

**Dovre Group
Transportøkonomisk institutt**

Ringeriksbanen

**Supplerende analyse av
beslutningsgrunnlag**

Rapport til Finansdepartementet
og Samferdselsdepartementet

Ringeriksbanen – Supplerende analyse

Rapport til Finansdepartementet og
Samferdselsdepartementet

Dato: 12. juni 2015

Oppdragsansvarlig: Jarle Finsveen

Forfattere: Stein Berntsen,
Jarle Finsveen, Kjell W. Johansen,
Chi Kwan Kwong, Espen Sørli,
Jorunn Lyngset

FORORD

I forbindelse med store statlige investeringer stilles det krav til ekstern kvalitetssikring. Kvalitetssikringen for Ringeriksbanen er gjennomført i henhold til rammeavtale med Finansdepartementet av 4. mars 2011 i form av supplerende analyse av underlaget for beslutning om konseptuell løsning for prosjektet.

Kvalitetssikringen er gjennomført på oppdrag fra Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet i perioden januar 2015 til juni 2015. Konklusjoner og anbefalinger ble presentert for oppdragsgiverne i et møte hos Samferdselsdepartementet den 28. mai 2015. Et sammendrag av rapporten ble oversendt oppdragsgiverne 5. juni 2015. I sammendrag og rapport er det tatt hensyn til kommentarer som ble gitt i presentasjonsmøtet. Hovedkonklusjonene fra presentasjonsmøtet er ikke endret.

SAMMENDRAG

Dovre Group og TØI har på oppdrag fra Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet utført kvalitetssikring i form av en supplerende analyse av beslutningsgrunnlaget for Ringeriksbanen. Planene for Ringeriksbanen består av en ny jernbaneforbindelse mellom Sandvika og Hønefoss på ca. 40 km som nå er definert som en av fire Intercity-strekninger på Østlandet.

Konseptvalgutredning for Ringeriksbanen ble gjennomført i 2008 uten at denne ble kvalitetssikret. Jernbaneverket og Statens vegvesen har i 2014 og 2015 i samarbeid oppdatert beslutningsunderlaget med tre delutredninger som også inkluderer planer for et fellesprosjekt med ny E16 fra Skaret til Hønefoss. Det er disse tre utredningene som danner hovedgrunnlaget for kvalitetssikringen.

Det er utredet to hovedkonsepter for prosjektet. Det ene er med trasé via Åsa, mens det andre går i bru over Kroksund. For alternativet over Kroksund er det sett på tre forskjellige traséer, benevnt etter hvor de krysser Storelva: Helgelandsmoen, Busund og Monserud. Det er alternativet med framføring over Helgelandsmoen som er anbefalt i etatenes utredninger.

Kvalitetssikringen har belyst 11 tema som spesifisert i avropet, og det er i tillegg drøftet mulige økonomiske netto-ringvirkninger av prosjektet utover de som fanges opp i nyttekostnadsanalysen.

Spørsmålene som er behandlet i kvalitetssikringen er som følger:

1. Kostnadsanslag og usikkerhet
2. Jernbane over Kroksund eller Åsa
3. Transportberegninger og modellapparatets egnethet
4. Samfunnsøkonomiske beregninger
5. Vurderingen av transportetatens ruteopplegg
6. Forutsetninger for dobbeltspor
7. Dimensjonering for 250 km/t
8. Godstrafikk i avvikssammenheng
9. Kapasitet gjennom Oslo
10. Samtidig planlegging og utbygging
11. Kriterier for OPS-prosjekt
12. Netto ringvirkninger - mernytte

Nedenfor er disse forholdene behandlet i hvert sitt kapittel. Tekst i kursiv under hver overskrift er hentet fra avropets oppgavebeskrivelse.

1. Kostnadsanslag og usikkerhet

«En gjennomgang av kostnadsanslag for Ringeriksbanen og usikkerheten knyttet til kostnadsanslagene.»

Jernbaneverket og Statens vegvesen har laget separate kalkyler for entreprisekostnader for jernbane og vei, mens det er utarbeidet felles vektete påslagsfaktorer for byggherrekostnader og entreprenørens felleskostnader som prosjektering, prosjektledelse, rigg og drift. For jernbaneestimatene er det gjennomført en intern kvalitetssikring før usikkerhetsanalyse. Det er i løpet av den siste utredningsperioden gjennomført to felles usikkerhetsanalyser for jernbane og vei for å få fram forventet kostnad og tilhørende usikkerhetsspenn.

For å kostnadsberegne jernbanealternativene har Jernbaneverket valg å bruke samme metode som ble benyttet for Intercity-utredningene og i forbindelse med mulighetsstudien for Østfold- og Vestfoldbanen i 2010. Metoden som går ut på å bruke trasékart og tilordne kostnadsklasser for de ulike delene av strekningen, er basert på:

- antall spor
- daglinje, bru, tunnel, kulvert, stasjon og jernbaneteknikk
- grad av bebyggelse
- enkle, middels eller vanskelige byggeforhold

Kostnadene er kalkulert ved å anslå antall løpemeter for hver av kostnadsklassene over. I tillegg kommer kostnadselementer som ikke er knyttet til antall meter jernbane, samt påslag for felleskostnader og grunnerverv.

Jernbaneverkets tilnærming bidrar til å sikre at alle relevante kostander er tatt med og har en detaljeringsgrad som fremstår som fornuftig i denne fase av prosjektet. Basisestimatet burde imidlertid vært bedre dokumentert, men det er ikke funnet avgjørende feil eller mangler i materialet.

Resultatene fra etatenes kostnadsberegninger er kontrollert ved at kvalitetssikrer har gjennomført en uavhengig analyse for anbefalt alternativ, samt at det er gjennomført en nøkkeltallssammenligning. Hovedresultatene fra etatenes og våre beregninger er som følger:

Tabell S-1: Sammenligning av etatenes kostnadsanslag og usikkerhetsanalyse med resultatene fra kvalitetssikrers gjennomgang (mrd. kr, 2014 eks mva.).

	Dovre/TØI	JBV
Basiskostnad	16,5	15,9
Forventede tillegg	2,5	3,8
Forventet tillegg (%)	15 %	24 %
Forventet kostnad	19,0	19,7
Kostnad pr. løpemeter (1000 kr)	473	492
Usikkerhetsspenn (SD i mrd. kr)	12-26	14-26
Relativt usikkerhetsspenn (SD i %)	36 %	30 %

Resultatene fra kvalitetssikringen har en basiskostnad som er noe høyere enn etatens egne beregninger, mens forventet tillegg er noe lavere. Usikkerheten er stor i begge analysene, men dette er som forventet i en tidligfase. Kvalitetssikrers gjennomgang av estimater og usikkerhetsanalyser samt en overordnet utsjekk i form av nøkkeltallsanalyser, viser at kostnadsoverslagene fra Jernbaneverket ligger på et rimelig nivå.

2. Jernbane over Kroksund eller Åsa

«Det bes om en særskilt vurdering av om de kriterier transportetatene har lagt til grunn når jernbane over Kroksund blir anbefalt som løsning er hensiktsmessig ut fra økonomiske og operasjonelle forhold.»

I 2002 fattet Stortinget vedtak om at Ringeriksbanen skulle gå i korridor over Åsa. Den viktigste begrunnelsen for at banen skulle legges over Åsa, var de store arealrelaterte kultur- og naturmiljøkonsekvensene som ville bli utløst ved å legge traséen over Kroksund. Disse konfliktområdene er rundt Vik som er kommunesenteret i Hole, med blant annet naturreservat og fredede fossilfunn, Steinssletta som er et utvalgt kulturlandskap for jordbruket samt Nordre Tyrifjorden våtmarksområde som er vernet i henhold til internasjonale konvensjoner.

I et fagnotat fra oktober 2014 til Samferdselsdepartementet gir etatene et beslutningsgrunnlag for valg mellom felles korridor over Kroksund eller delt løsning med vei over Kroksund og bane via Åsa. Nedenfor er en oppstilling som viser etatenes kriterier sammen med våre tilleggsvurderinger:

Tabell S-2: Etatenes kriterier for valg av korridor over Åsa eller Kroksund sammen med kvalitetssikrers kommentarer.

Etatenes kriterier	Dovre/TØI tilleggsvurdering
Potensial fellesprosjekt	Usikker gevinst ved felles prosjekt
Prissatte kriterier <ul style="list-style-type: none">• Investeringskostnad• Reisetid• Tunnelandel	Åsalinja gir stasjon sentralt i Hønefoss – kan gi økt kollektivandel Høy tunnelandel på Åsalinja – økt masseoverskudd og dårligere reiseopplevelse
Ikke-prissatte kriterier <ul style="list-style-type: none">• Kulturmiljø• Naturmiljø• Nærmiljø• Landskap• Arealbruk	Sammenligning er gjennomført på et annet grunnlag enn prissatte kriterier
Fleksibilitet arealutvikling	Mindre relevant nå Anbefalt stasjon på Sundvollen vil også gjelde for Åsalinja

Konfliktområdene er grundig kartlagt i form av en konsekvensanalyse knyttet til ny E16. Etatenes vurdering er basert på denne kartleggingen. For prissatte konsekvenser kommer Åsa-alternativet dårligst ut med en investeringskostnad som er ca. 3 milliarder kr høyere enn Kroksundalternativene. Åsa-alternativet medfører også lengre reisetid og høyere drifts- og vedlikeholdskostnader. For ikke-prissatte konsekvenser kommer Åsa noe bedre ut enn Kroksund.

Analysen er imidlertid basert på at vei uansett skal bygges og sammenligningene av prissatte og ikke-prissatte konsekvenser er utført på forskjellig grunnlag, noe som at medfører er at Åsa-alternativet kommer dårlige ut enn det ellers ville ha gjort. I tillegg er omfanget av optimalisering, avbøtende og kompenserende tiltak grunnet kultur- og miljøforhold usikkert. Skjevhetene er etter kvalitetssikrers vurdering imidlertid ikke avgjørende, og kriteriene for vurdering av Åsa vs. Kroksund fremstår dermed som hensiktsmessige.

3. Transportberegninger

«En gjennomgang av transportberegningene. Det bes i den sammenheng om at kvalitetssikrer gir en særskilt vurdering av modellapparatets egenhet for denne typen prosjekter generelt og Ringeriksbanen spesielt, og i den sammenheng en vurdering av usikkerheten ved beregningene.»

Gjennomgang av etatenes transportberegninger er utført i form av en uavhengig beregning og sammenligning av resultater. Transportmodellapparatet dekker all persontransport i Norge. Disse modellene er benyttet både av kvalitetssikrer og etatene. Modellene inkluderer en regional modell som dekker korte daglige reiser, og en nasjonal modell for lengre reiser.

Dovre og TØI har benyttet nyere og reviderte versjoner av modellapparatet, og modellen for lange reiser baserer seg på oppdaterte reisevaneundersøkelser. Vi har på

enkelte områder valgt en noe annen tilnærming enn etatene. Dette gjelder blant annet skille mellom korte og lange reiser, samt valgt metode for å håndtere fremtidig ruteplan.

Usikkerheten i beregningene er i stor grad knyttet til forutsetninger om fremtiden som befolkningsutvikling, priser og inntektsutvikling. Det er også usikkerhet knyttet til reiseadferden. Kvalitetssikrer har kvantifisert denne usikkerheten og transportberegningene er dermed usikkerhetsjusterte før de anvendes i den samfunnsøkonomiske analysen. Usikkerhet er også belyst ved bruk av sensitivitetsanalyser.

Modellapparatet som er benyttet både av etatene og kvalitetssikrer er utviklet for denne type problemstillinger, og adferdsrelasjonene i modellene dekker den type transport det her er snakk om. Modellene er dermed godt egnet både for denne type prosjekt generelt og for Ringeriksbanen spesielt, og gir rimelige og nøkterne resultater. Det er ikke vesentlige forskjeller mellom etatenes og kvalitetssikrers resultater.

4. Samfunnsøkonomiske beregninger

«En gjennomgang og vurdering av de samfunnsøkonomiske beregningene som transportetatene har utarbeidet for Ringeriksbanen. Som for punkt 3¹ bes det om en vurdering av usikkerheten i beregningene i lys av kvalitetssikrers vurdering av modellapparatets egenhet.»

Gjennomgang av etatenes samfunnsøkonomiske beregninger er utført i form av en uavhengig analyse med et nullalternativ der dagens jernbanestrekninger, firefelts motorvei fra Sandvika til Skaret (under utbygging) og eksisterende E16 fra Skaret til Hønefoss er forutsatt. Alternativet med Ringeriksbanen er alternativ null med tillegg for ny jernbanestrekning fra Sandvika til Hønefoss over Kroksund. Det siste alternativet inkluderer i tillegg ny firefelts vei fra Skaret til Hønefoss.

Dovre og TØI har stort sett lagt til grunn de samme analyseforutsetningene som etatene har brukt i sin samfunnsøkonomiske beregningsmodell, Merklin. Vi har imidlertid benyttet en faktor for realprisjustering (BNP pr. innbygger) som i henhold til seneste Perspektivmelding er på 1,3 prosent, mens etatene har valgt å bruke 1,4 prosent. Når det gjelder henføringsår kan Finansdepartementets rundskriv tolkes på forskjellige måter. Kvalitetssikrer har etter samråd med Finansdepartementet valgt å bruke nåtidspunktet 2015 som henføringsår, mens etatene har benyttet 2022.

Det er betydelige forskjeller mellom Dovre og TØIs og etatenes beregnede trafikantnytte. Samlet sett for korte og lange reiser, gir våre beregninger over det dobbelte i trafikantnytte. Så langt vi har kunnet undersøke, skyldes dette en feil i etatenes overgang fra transportberegningene til nytteberegninger. Når vi benytter

¹ Rettet av kvalitetssikrer, oppdragsteksten referer til punkt 2.

samme metode for nytteberegning av etatenes resultater fra transportmodellen, får vi trafikantnytte i om lag samme størrelsesorden. Når investeringskostnadene er tilnærmet like, medfører forskjellen i trafikantnytte at lønnsomheten blir vesentlig bedre enn det etatenes resultater tilsier.

Våre analyser viser at netto nåverdi for alternativet med ny vei er tilnærmet lik alternativet uten. Dette tilsier at kostnader med veiutbygging utbalanseres av økt nytte og veiutbygging isolert sett er lønnsom.

For å teste lønnsomhet for tiltaket mot befolkningsutvikling i Hole og Ringerike kommuner, har vi satt opp et vekstscenario der det i 2040 er 100 000 flere innbyggere enn det en middels forventet utvikling skulle tilsi. Dette krever en årlig befolkningsvekst fra nå på i underkant av 6 prosent. Hvis man legger dette scenarioet til grunn, vil prosjektet nærme seg null i netto nåverdi og således bli samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Det er ellers verdt å bemerke at hovedtyngden av nytten fra Ringeriksbanen er et resultat av at reisetiden på Bergensbanen går ned med i underkant av en time. Sammenlignet med de kortere reisene er besparelsen i reisetid vesentlig større og antall reisende vesentlig flere. Til sammen medfører dette at ca. 80 prosent beregnet nytte er knyttet til lengre reiser (70 km eller mer).

Usikkerhet i nytte er risikoanalysert etter samme lest som investeringskostnadene. Vi har sett på usikkerhetsmomentene modellusikkerhet, reallønnsutvikling, prognoser for vekst i reiser og teknologisk utvikling for kjøretøy. Resultatene gir en oppjustering av nytten og beregningene er dermed i utgangspunktet noe konservative. Den største usikkerheten er knyttet til trafikkutvikling på lange reiser, realprisutvikling og modellusikkerhet.

5. Ruteopplegget

«En vurdering av om det ruteopplegget som transportetatene har lagt til grunn for Ringeriksbanen er hensiktsmessig ift markedet.»

Følgende ruteopplegg er lagt til grunn i Jernbaneverkets utredning:

Tabell S-3: JBV's planlagte ruteopplegg. Lang sikt er etter utvidet kapasitet gjennom Oslo.

	Mellomlang sikt	Lang sikt
Regiontog	2 pr. time	4 pr. time
Fjerntog / godstog	Annen hver time	Hver time

På mellomlang sikt begrenses mulighetene av kapasitet gjennom Oslo-tunnelen som allerede er fullt utnyttet. Med tanke på kapasitet mellom Oslo og Hønefoss er det planlagte ruteopplegget på mellomlang sikt, det vil si til eventuelt økt kapasitet

gjennom Oslo er på plass, mer enn tilstrekkelig. Imidlertid ønsker de reisende høy frekvens på avgangene og med dobling av antall avganger til 4 pr. time, vil dette gi en økning på ca. 1200 reisende pr. dag for regiontog. Økt bruk av sporkapasitet på fellesstrekningen til tog på Ringeriksbanen må imidlertid vurderes opp mot flere avganger på Drammens- og Vestfoldbanen der det i utgangspunktet er et langt større trafikkgrunnlag.

På lang sikt, når kapasiteten gjennom Oslo og på Sandvika stasjon er økt, vil det åpnes for økt fleksibilitet og nye ruteopplegg for hele transportsystemet. Det planlagte ruteopplegget fremstår som hensiktsmessig på mellomlang sikt. På lang sikt åpner det seg muligheter for større omlegginger der en eventuell Ringeriksbane må vurderes som del av det totale transportsystemet.

6. Forutsetning for dobbeltspor

«I lys av vurderingene under punkt 5 bes det om en vurdering av transportetatens forutsetning om å legge dobbeltspor til grunn for alle utbyggingsalternativene.»

Investeringene for enkeltspor er av kvalitetssikrer beregnet til å ligge mellom 30 og 50 prosent lavere enn dobbeltspor. Dobbeltspor gir større kapasitet og bedre pålitelighet enn enkeltspor, spesielt når utnyttelsesgraden blir høy. Enkeltspor på Ringeriksbanen vil medføre større risiko knyttet til punktlighet og regularitet som igjen kan få følgevirkninger for resten av togtilbudet.

Rent kapasitetsmessig er det med det foreslåtte ruteopplegget lite behov for dobbeltspor på mellomlang sikt, og to avganger i timen for regiontoget vil gi tilstrekkelig kapasitet også på lengre sikt. Hvis man som planlagt øker frekvensen på regiontog og fjerntog samt kjører noe godstrafikk, vil et dobbeltspor gi større fleksibilitet og en reduksjon i ruteoppleggets sårbarhet.

For å redusere kostnadene kunne det være en løsning å bygge for enkeltspor først og samtidig tilrettelegge for senere utbygging av dobbeltspor, men en slik løsning vil trolig kun gi en relativt beskjeden besparelse. Dobbeltspor fremstår dermed som hensiktsmessig på lengre sikt når rammebetingelsene gir muligheter for økt frekvens, men ekstra kostnader for dobbeltspor må veies mot ønske om fremtidig fleksibilitet og kvalitative forhold som pålitelighet og omdømme.

7. Dimensjonering for 250 km/t

«I Nasjonal transportplan 2014-2023 er det lagt til grunn at IC-strekningene skal dimensjoneres for 250 km/t der dette ikke fører til vesentlige merkostnader sammenlignet med en hastighet på 200 km/t. Oppdragsgiverne ber kvalitetssikrer vurdere om dette prinsippet er håndtert på en god måte i transportetatens utredning.»

Ut fra planlagt stasjonsplassering og kurvatur er det for Ringeriksbanen mulig å komme opp i 250 km/t på deler av strekningen. Kostnadene ved dimensjonering for 250 km/t sammenlignet med dimensjonering for 200 km/t er imidlertid markant høyere, mens nytte i form av redusert kjøretid er marginal, i størrelsesorden ett til to minutter.

I Høyhastighetsutredningen fra 2012 er Ringeriksbanen utpekt som et nøkkelprosjekt for å redusere reisetiden mellom Oslo og Bergen, og Ringeriksbanen kan på sikt inngå i en sammenhengende høyhastighetsbane mellom de to byene. Utbygging av Ringeriksbanen kan også ses i sammenheng med planene for reduksjon av reisetid på jernbanen mellom Arna og Voss som vil medføre noe økt lønnsomhet for Ringeriksbanen. Hovedgrepet for å redusere reisetiden på Bergensbanen er imidlertid å realisere Ringeriksbanen og forskjellen i nytte mellom 200 og 250 km/t vil uansett være marginal. Lønnsomhetsvurderinger tilsier dermed at det ikke er tilrådelig å dimensjonere for 250 km/t.

Jernbaneverket har blant annet analysert hastighetsprofiler, kjøretider og konsekvenser av stivere kurvatur for 250 km/t, men drøfting av kostnader og nytte fremstår som noe mangelfull.

8. Godstrafikk i avvikssammenheng

«I utredningsmaterialet er det lagt til grunn at Ringeriksbanen skal være en bane i hovedsak for persontransport. I utgangspunktet legges det til grunn at banen kun skal benyttes til godstransport i avvikssammenheng. Kvalitetssikrer bes vurdere de kriterier transportetatene har lagt til grunn for denne anbefalingen.»

Jernbaneverket har vurdert tre alternativer med ulik grad av godstransport på Ringeriksbanen: blandet trafikk med ordinær godstogsavvikling som er det vanligste, kjøring av gods i avvikssammenheng og kun persontog.

Det er igangsatt utbygging av kryssningsspor på Gjøvikbanen for å utvide kapasiteten for godstog over Roa. Jernbaneverket har lagt vekt på at pålitelighet og frekvens er viktigere enn framføringstid for godstransporten. Valget med ikke å kjøre godstog på Ringeriksbanen reduserer risiko for forsinkelser og følger dermed logisk av den nevnte prioriteringen. Ønsket om å separere trafikk med forskjellige hastighet taler også for å unngå gods på Ringeriksbanen.

Redusert kjøretid gir imidlertid fordeler som kunne vært bedre belyst i Jernbaneverkets vurderinger. Kortere kjøretid gir mulighet for å utnytte godsterminalkapasiteten i begge ender bedre fordi ankomster og avganger kan fordeles over en lengre periode. Dette gir også bedre fordeling av transportkjøpernes bilbaserte transport inn og ut av jernbaneterminalene. Redusert kjøretid og innkorting av strekningen vil også redusere framføringskostnadene for operatørene.

Hvordan løsningen for gods blir på lengre sikt avhenger blant annet av fremtidig strategi for gods på jernbane og framtidig utvikling av terminalstrukturen. Dette tilsier at valget om kun å tilrettelegge for godstransport i avvikssituasjoner på Ringeriksbanen, kan vise seg å være feil på lengre sikt. Muligheten for på et senere tidspunkt å kjøre mer gods over Ringerike bør derfor holdes åpen.

9. Kapasitet gjennom Oslo-tunnelen

«Transportkapasiteten gjennom Oslo med tog er en knapp ressurs. Transportetatenes vurdering er at ruteopplegget på Ringeriksbanen på kort og mellomlang sikt er gjennomførbart med dagens kapasitet gjennom Oslo. Kvalitetssikrer bes vurdere om kriteriene transportetatene har lagt til grunn for denne anbefalingen er hensiktsmessig.»

Det planlagte ruteopplegget er beskrevet under punkt 5. For regiontog til Hønefoss er planen å forlenge dagens ruter mellom Østfold og Lysaker og planen vil dermed ikke medføre ekstra belastning på Oslo-tunnelen. For fjerntog og godstog er det også planlagt og bruke eksisterende tidsluker i tunnelen og gir heller ikke ekstra belastning på tunnelen i rushtiden. Forlengelse mot Ringerike vil redusere mulighetene for å øke antall avganger mot Drammen og Vestfoldbanen som i dag har et langt større trafikkgrunnlag enn Ringeriksbanen.

Ved ny ruteplan som planlegges fra 2027, må man trolig prioritere strengt hvis man ikke allerede på dette tidspunktet via arbeidet på Oslo-navet, har gjennomført en kapasitetsøkning. Det kan derfor knyttes noe usikkerhet til hvordan disse prioriteringene blir, men med de gitte forutsetningene er det planlagte ruteopplegget gjennomførbart.

10. Samtidig planlegging og utbygging

«Transportetatenes anbefaling er at dersom det besluttes videre planlegging av Ringeriksbanen og trasé over Kroksund bør veg og bane planlegges og bygges ut samtidig. Det pekes i utredningsmaterialet på at dette blant annet vil kunne ha kostnadsmessige gevinster. Kvalitetssikrer bes gi en vurdering av de gevinster transportetatene mener at en felles planlegging og utbygging av veg og bane vil gi.»

Gevinster ved felles planlegging og utbygging er utredet av etatene i juni 2014. På kostnadssiden er det naturlig å sammenligne med Fellesprosjekt E6-Dovrebanen. En stor fordel med dette fellesprosjektet er at grensesnitt knyttet til massehåndtering er redusert. Veidelen av prosjektet har store overskuddsmasser, mens den parallelle jernbanedelen av prosjektet hadde behov for masser til blant annet utfylling langs Mjøsa. Denne effekten er i mindre grad relevant for E16-Ringeriksbanen.

Felles utbygging E6-Dovrebanen har gitt muligheter til å hente ut stordriftsfordeler knyttet til entreprenørens administrasjon, rigg og drift. Felles planlegging og drift

har også medført enkelte kostnadsbesparelser på byggherresiden. Parallell gjennomføring vil også redusere tidsrommet med belastning på omgivelsene i forbindelse med anleggsarbeidene. Det kan imidlertid diskuteres om et fellesprosjekt er en forutsetning for parallell gjennomføring.

Totalt sett det et vesentlig mindre potensial for kostnadsreduksjoner på E16-Ringeriksbanen sammenlignet med E6-Dovrebanen. Ved også å ta inn at det bare er deler av E16 og Ringeriksbanen som har felles trasé, anslår kvalitetssikrer potensialet for kostnadsbesparelser til å være i størrelsesorden 50 til 300 mill. kr, eller rundt en prosent av investeringskostnaden. I verste fall kan et fellesprosjekt føre til komplikasjoner som medfører at prosjektene samlet sett blir dyrere.

11. Kriterier for OPS-prosjekt

«Transportetatene anbefaler ikke at et felles prosjekt gjennomføres som et OPS-prosjekt. Et hovedargument i den sammenheng er prosjektets størrelse. Kvalitetssikrer bes vurdere de kriterier transportetatene har lagt til grunn i denne sammenhengen.»

OPS som gjennomføringsstrategi på Ringeriksbanen er vurdert i et eget vedlegg til Silingsrapporten. Rapporten konkluderer med at prosjektet er lite egnet for offentlig-privat samarbeid (OPS). De viktigste årsakene til dette er at de planlagte bevilgningene ikke er til hinder for en rask og effektiv gjennomføring, og at OPS neppe vil tilføre vesentlige effektiviseringsgevinster i utbyggingsfasen. Det andre hovedargumentet er at prosjektet trolig er for stort og risikabelt sett fra et privat selskaps side. Mange av risikofaktorene vurderes i vedlegget til å være krevende å overføre fra staten til privat sektor til en akseptabel kostnad.

OPS vurderes i vedlegget også opp mot andre kriterier som støtter opp om denne konklusjonen: Grensesnitt til trafikkstyring, høye transaksjonskostnader knyttet til anbudsprosessen, stor kontrakt kan redusere antall kompetente tilbydere, graden av OPS-kompetanse på bestillersiden, begrensede frihetsgrader til å implementere innovative løsninger og få frihetsgrader i driftsperioden.

Stortingsmelding nr. 25 (2014-2015) inneholder blant annet et rammeverk for OPS i transportsektoren der følgende kriterier for utvelgelse av OPS-prosjekter er gitt:

- Det bør være en lang sammenhengende strekning som er rasjonell å drifte og vedlikeholde
- Det må være mulig for den private part å vurdere risikoen på en god måte
- Det bør velges prosjekter som er klart avgrenset og godt definert, dvs. traséer som går utenfor sentrale områder
- På grunn av omfattende anskaffelsesprosess må prosjektene ha et visst omfang, men ikke så store at den samlede risikoen for utbygger blir for stor

- Gjennomføring som OPS bør gi merverdi sammenliknet med andre aktuelle gjennomføringsformer
- For å sikre OPS-selskapet nok handlingsrom bør prosjektering overlates til selskapet

Vi går ut fra at en OPS-kontrakt ikke ville inkludere ansvar for driftsinntektene. Risiko er dermed i stor grad knyttet til investeringskostnadene der usikkerhetsanalysen i punkt 1 viser på nåværende tidspunkt et bilde med moderat kostnadsrisiko. Utbyggingen fremstår som relativt lite kompleks der store deler av strekningen går gjennom tynt bebygde områder.

For driftsfasen vil strekningen inngå i et større trafikksystem og det vil være elementer som trafikkstyring og ruteplaner som vil være utenfor et OPS-selskaps kontroll. Trolig vil en også kunne miste en del stordriftsfordeler i drift og vedlikehold grunnet den relativt korte strekningen det her er snakk om.

Et eventuelt fellesprosjekt vil komplisere grensesnitt ytterligere blant annet med tanke på tekniske løsninger, kostnadsfordeling mellom vei og jernbane, overordnet organisering og styring samt forskjellige finansieringsformer der veibiten trolig vil ha bompengeinntekter.

Etter kvalitetssikrers oppfatning er størrelsen i dette prosjektet ikke en vesentlig hindring for gjennomføring som et OPS-prosjekt. Størrelsen kombinert med grad av ukontrollerbar risiko, erfaring med denne type prosjekt, OPS-selskapets handlingsrom og antall grensesnitt taler imidlertid mot en OPS-løsning for Ringeriksbanen. Vår konklusjon er derfor at Ringeriksbanen samlet sett er mindre egnet for OPS.

12. Vurdering av mernytte – netto ringvirkninger

«Dersom kvalitetssikrer blir kjent med andre forhold som kan ha betydning for den videre behandlingen av planlegging av Ringeriksbanen, ber vi om at også disse omtales i rapporten.»

Netto ringvirkninger av transportinfrastruktur utgjøres av nytte- eller kostnadseffekter som går ut over det som beregnes i konvensjonelle nyttekostnadsanalyser (NKA). Dersom et infrastrukturprosjekt har slike virkninger vil ikke konvensjonell NKA fange opp den reelle samfunnsøkonomiske lønnsomheten av infrastrukturprosjekter. Dette kan lede til en under- eller overvurdering av lønnsomheten til prosjektporteføljen. En sentral forutsetning for konvensjonell NKA er at sekundærmarkedene er preget av fullkommen konkurranse.

Selv om det finnes teoretiske betraktninger om hvordan netto ringvirkninger av infrastrukturinvesteringer oppstår, har de vist seg vanskelige å kvantifisere. En rekke økonometriske studier har forsøkt å fastslå sammenhengen mellom infrastrukturtilbudet og økonomisk vekst, og selv om de fleste av disse viser et

beskjedent bidrag av infrastrukturinvesteringer med hensyn på økonomisk vekst er studienes resultater kontroversielle (Deng, 2013).

Hagen-utvalget (NOU 16, 2012) konkluderte med at selv om netto ringvirkninger er godt forankret i økonomisk teori, er ikke det empiriske grunnlaget per i dag robust nok til å trekke konklusjoner om størrelsen på slike virkninger. Utvalgets anbefalinger går derfor på at netto ringvirkninger ikke skal tas med i transportetatenes nyttekostnadsanalyser, men at de kan behandles som et supplement til analysene i tilfeller hvor dette er relevant. Denne anbefalingen er nå nedfelt i Finansdepartementets gjeldende retningslinjer for samfunnsøkonomiske analyser. Etatene har fulgt denne anbefalingen gjennom en egen analyse av regionale virkninger som er vedlagt Silingsrapporten.

Wangsnæs m fl (2014) har studert retningslinjene for konsekvensutredninger med hensyn til behandling av netto ringvirkninger i 22 land og funnet en svært stor spredning i hvordan slike virkninger behandles og liten konsensus med hensyn til metodeanbefalinger. Hele 12 slike virkninger behandles og blant disse er det såkalte agglomerasjonsvirkninger som får størst plass (5 land åpner for at de kan prissettes).

For Ringeriksbanen er det utarbeidet to rapporter som har inngått i kvalitetssikringen. Begge disse beregner såkalte agglomerasjonsvirkninger. Det er også i løpet av kvalitetssikringen kommet et eget notat fra Jernbaneverket som basert på disse rapportene inneholder en revidert samfunnsøkonomisk analyse. I tillegg er det kommet en ny rapport utarbeidet av BI som kvalitetssikrer kjerner til, men som det av tidsmessige årsaker ikke har vært mulig å drøfte inngående.

Det vil være en viss effekt av netto ringvirkninger knyttet til Ringeriksbanen, men omfanget er meget usikkert. I følge internasjonale studier kan mernytte ligge i størrelsesorden 1 til 30 prosent utover trafikantnytt. COWIs rapport anslår mernytten til ca. 500 mill. kr pr. år mens det i vedlegg til Silingsrapporten anslås et spenn på mellom 24 og 54 mill. kr pr. år. Til sammenlikning har vi beregnet trafikantnytte for de kortere daglige reisene til ca. 50 mill. kr i 2040. Begge disse rapportene beregner mernytte som skal oppstå gjennom produktivitetsøkninger i arbeidslivet som følger av «tettere» arbeidsmarked når reisetidene blir redusert. Produktivitetselastisitetene som benyttes er av samme størrelsesorden, mens resultatene er svært forskjellig. Det er ikke mulig å forklare de store forskjellene uten å få tilgang til det konkrete tallgrunnlag og regnestykker som er benyttet.

Regionen som omfatter Hole og Ringerike kommuner, har i dag ca. 36 000 innbyggere og vel 17 000 sysselsatte. Det er dermed begrenset størrelse på områdene som integreres. Det er allerede i dag utstrakt pendling mellom disse kommunene og Oslo-området. Ny firefeltsvei er under bygging fra Sandvika til Skaret og bidrar til ytterligere reduksjon i reisetidene. Mye av effektene, ut over det som allerede er inkludert i den samfunnsøkonomiske analysen, er derfor trolig allerede tatt ut. Det er med bakgrunn i dette kvalitetssikrers oppfatning at gjennomgangen av regionale virkninger i vedlegget til Silingsrapport fremstår som nøktern og grundig, samt at COWI-rapportens resultat fremstår som svært høyt.

INNHOLDSFORTEGNELSE

FORORD	5
SAMMENDRAG	7
1 INNLEDNING	21
1.1 INNHOLDET I KVALITETSSIKRINGEN	21
1.2 OBJEKTET FOR KVALITETSSIKRING.....	22
1.3 NÆRMERE OM BAKGRUNN FOR KVALITETSSIKRINGEN	23
1.4 GJENNOMGANG AV KVALITETSSIKRINGEN	24
2 KOSTNADSANSLAG OG USIKKERHET	25
2.1 BASISESTIMAT.....	25
2.2 KOSTNADSUSIKKERHETSANALYSE.....	27
2.3 NØKKELTALLSANALYSE.....	29
3 JERNBANE OVER KROKSUND	31
3.1 PRISSATTE KRITERIER	33
3.2 IKKE-PRISSATTE KRITERIER.....	34
4 TRANSPORTBEREGNINGER	37
5 SAMFUNNSØKONOMISKE BEREGNINGER	39
5.1 ALTERNATIVENE	39
5.2 METODE OG FORUTSETNINGER.....	40
5.3 NETTO NYTTE FOR RINGERIKSBANEN.....	42
5.4 UTBYGGING AV VEI OG BANE	44
5.5 SENSITIVITET VED 100 000 INNBYGGERE	44
5.6 USIKKERHET I BRUTTO NYTTE.....	45
6 RUTEOPPLEGGET	49
7 FORUTSETNINGER FOR DOBBELTSPOR	51
8 DIMENSJONERING FOR 250 KM/T	53
9 GODSTRAFIKK I AVVIKSSAMMENHENG	57
10 KAPASITET GJENNOM OSLO	59
11 FELLES PLANLEGGING OG UTBYGGING	61
12 KRITERIER FOR OPS-PROSJEKT	65
13 NETTO RINGVIRKNINGER	67
VEDLEGG	73
VEDLEGG 1 REFERANSEPERSONER.....	75
VEDLEGG 2 INTERVJU- OG MØTEOVERSIKT	77
VEDLEGG 3 TRANSPORTMODELLBEREGNINGER	79
VEDLEGG 4 USIKKERHETSANALYSE RINGERIKSBANEN.....	131
VEDLEGG 5 REFERANSEDOKUMENTER	145

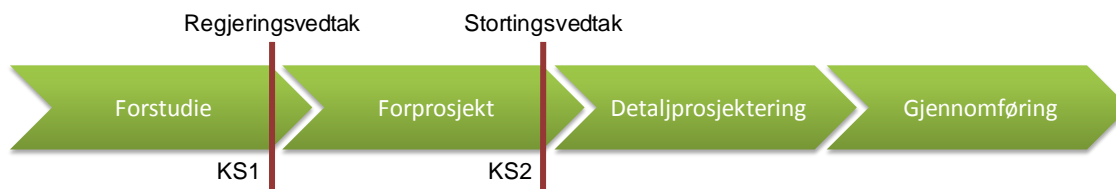
1 INNLEDNING

Dette kapitlet inneholder en nærmere beskrivelse av rammer og gjennomføring av kvalitetssikringen.

1.1 Innholdet i kvalitetssikringen

Kvalitetssikringsordningen er et element i statens prosjektmodell, der prosjekter utvikles trinnvis med definerte kontroll- og beslutningspunkter. Statens prosjektmodell har store likhetstrekk med tilsvarende modeller hos andre aktører som håndterer prosjekter av denne størrelse. KS1 gjennomføres i overgangen mellom forstudie og forprosjekt, og skal bidra til at konseptvalget undergis reell politisk styring ved å kontrollere den faglige kvalitet på de underliggende dokumenter i beslutningsunderlaget.

KS2 gjennomføres i overgangen mellom forprosjekt og detaljprosjektering, før saken legges frem for Stortinget. Kvalitetssikrer skal her gjennomføre en uavhengig analyse der kontrollhensynet er dominerende. Det skal vurderes om grunnlaget for å fremme forslag til godkjenning er tilstrekkelig. På denne måte skal Stortinget få en rimelig trygghet for at prosjektet er godt planlagt før større forpliktelser inngås.



Figur 1-1: Utsnitt av Statens prosjektmodell som viser faseinndeling og kvalitetssikring i to trinn. Grunnlaget for KS2 er leveranser fra forprosjektfasen.

I tillegg til KS1 og KS2 åpner rammeavtalen for å gjøre avrop for å få foretatt supplerende analyser:

«Det skal også kunne gjøres avrop for å få foretatt supplerende analyser, utredninger eller praktiske forsøk bl.a. for å oppdatere eller forbedre beslutnings- og styringsunderlaget, eller til bruk i forskningsmessig sammenheng.»

Kvalitetssikringen av konseptvalg for Ringeriksbanen er gjennomført som en supplerende analyse og er basert på et oppdatert beslutningsgrunnlag i form av tre delutredninger som er levert i løpet av 2014 og 2015. Konseptvalgutredning for Ringeriksbanen ble ferdigstilt i 2008 uten at ordinær KS1 er gjennomført.

1.2 Objektet for kvalitetssikring

Objektet for kvalitetssikringen er omtalt i avrop på rammeavtale mellom Finansdepartementet og Dovre Group AS og Transøkonomisk institutt av 4. mars 2011:

Ringeriksbanen er en ny jernbaneforbindelse mellom Sandvika og Hønefoss som regjeringen har definert som én av fire IC-strekninger på Østlandet. Det er besluttet at det ikke skal gjennomføres noen ny KVVU av prosjektet, men Jernbaneverket er blitt bedt om å utarbeide et oppdatert beslutningsgrunnlag. I lys av at kostnadene for Ringeriksbanen er svært høy, er det behov for å gjennomføre en supplerende analyse av det materialet som Jernbaneverket og Statens vegvesen har utarbeidet før man går videre med planleggingen av prosjektet, herunder planlegging etter plan- og bygningsloven.

En utbygging av Ringeriksbanen vil, avhengig av trasévalg, kunne ha betydelige grenseflater mot utbyggingen av E16 i denne korridoren. SD har derfor bedt Jernbaneverket og Statens vegvesen om å vurdere grenseflatene mellom disse utbyggingene. Oppsummert er det gjennomført og gjennomføres det et utredningsløp med tre delutredninger som samlet skal utgjøre et beslutningsgrunnlag for å ta stilling til videre planlegging eller ikke for Ringeriksbanens del.

(...)

Oppdragsgiver ber om at bl.a følgende forhold behandles i kvalitetssikringen:

- 1. En gjennomgang av kostnadsoverslag for Ringeriksbanen og usikkerheten knyttet til kostnadsoverslagene.*
- 2. Det bes om en særskilt vurdering av om de kriteriene transportetatene har lagt til grunn når jernbane over Kroksund blir anbefalt som løsning er hensiktsmessig ut fra økonomiske og operasjonelle forhold.*
- 3. En gjennomgang av transportberegningene. Det bes i den sammenheng om at kvalitetssikrer gir en særskilt vurdering av modellapparatets egenhet for denne typen prosjekter generelt og Ringeriksbanen spesielt, og i den sammenheng en vurdering av usikkerheten ved beregningene.*
- 4. En gjennomgang og vurdering av de samfunnsøkonomiske beregningene som transportetatene har utarbeidet for Ringeriksbanen. Som for punkt 2 bes det om en vurdering av usikkerhet i beregningene i lys av kvalitetssikrers vurdering av modellapparatets egenhet.*
- 5. En vurdering av om det ruteopplegget som transportetatene har lagt til grunn for Ringeriksbanen er hensiktsmessig ift markedet.*
- 6. I lys av vurderingene under punkt 5 bes det om en vurdering av transportetatenes forutsetning om å legge dobbeltspor til grunn for alle utbyggingsalternativene.*
- 7. I Nasjonal transportplan 2014-2023 er det lagt til grunn at IC-strekningene skal dimensjoneres for 250 km/t der dette ikke fører til vesentlige merkostnader sammenlignet med en hastighet på 200 km/t. Oppdragsgiver*

ber kvalitetssikrer vurdere om dette prinsippet er håndtert på en god måte i transportetatenes utredning.

8. *I utredningsmaterialet er det lagt til grunn at Ringeriksbanen skal være en bane i hovedsak for persontransport. I utgangspunktet legges det til grunn at banen kun skal benyttes til godstransport i avvikssammenheng. Kvalitetssikrer bes vurdere de kriterier transportetatene har lagt til grunn for denne anbefalingen.*
9. *Transportkapasiteten gjennom Oslo med tog er en knapp ressurs. Transportetatenes vurdering er at ruteopplegget på Ringeriksbanen på kort og mellomlang sikt er gjennomførbart med dagens kapasitet gjennom Oslo. Kvalitetssikrer bes vurdere om kriteriene transportetatene har lagt til grunn for denne anbefalingen er hensiktsmessig.*
10. *Transportetatenes anbefaling er at dersom det besluttes videre planlegging av Ringeriksbanen og trasé over Kroksund bør veg og bane planlegges og bygges ut samtidig. Det pekes i utredningsmaterialet på at dette blant annet vil kunne ha kostnadmessige gevinster. Kvalitetssikrer bes gi en vurdering av de gevinster transportetatene mener at en felles planlegging og utbygging av veg og bane vil gi.*
11. *Transportetatene anbefaler ikke at et felles prosjekt gjennomføres som et OPS-prosjekt. Et hovedargument i den sammenheng er prosjektets størrelse. Kvalitetssikrer bes vurdere de kriterier transportetatene har lagt til grunn i denne sammenheng.*

Dersom kvalitetssikrer blir kjent med andre forhold som kan ha betydning for den videre behandlingen av planleggingen av Ringeriksbanen, ber vi om at også disse omtales i rapporten.

1.3 Nærmere om bakgrunn for kvalitetssikringen

Målet for Ringeriksbanen er å knytte Ringerike nærmere Oslo, med den hensikt å utvide pendleområdet rundt Oslo. Tiltaket vil også gi Bergensbanen en kortere reisetid mellom Oslo og Bergen, og dermed gjøre jernbane mer attraktiv som kollektivmiddel.

I NTP 2014- 2023 ble det vedtatt at Ringeriksbanen skal være en del av InterCity-systemet på det sentrale Østlandsområdet. På oppdrag fra Samferdselsdepartementet utreder derfor Jernbaneverket ny jernbanetrasé mellom Sandvika og Hønefoss med InterCity-standard. Det foreligger allerede en kommunedelplan for ny E16 mellom Skaret og Hønefoss fra 2012, og Jernbaneverket og Statens vegvesen utreder derfor i samarbeid Ringeriksbanen og E16 Skaret-Hønefoss på et overordnet nivå før planlegging etter Plan- og bygningsloven.

Det oppdaterte beslutningsgrunnlaget består av tre delrapporter som skal dekke utredningsbehovet:

1. I første delrapport fra juni 2014 anbefalte Jernbaneverket og Statens vegvesen at den videre planleggingen av Ringeriksbanen og E16 Skaret-Hønefoss burde gjennomføres som et felles prosjekt. Etter føringer fra Samferdselsdepartementet er det også lagt frem forslag til en statlig planprosess der planleggingstiden er nedkortet og komprimert. Med maksimal overlappning mellom planfasene kan byggestart bli 2019.
2. I andre delrapporten fra oktober 2014 ble hovedalternativene fellestrasé over Kroksund, og bane via Åsa og vei over Kroksund gjennomgått. Resultatet av denne utredningen ble at etatene anbefalte å sile bort delt løsning med bane via Åsa, og at prosjektet skulle videreføres som ett prosjekt med felles traséløsning over Kroksund.
3. Den siste delrapporten er en silingsrapport. Den kom ut i januar 2015, og anbefaler en felles trasé for Ringeriksbanen og E16 som det skal jobbes videre med i den kommende planleggingen.

1.4 Gjennomgang av kvalitetssikringen

Gjennomføringen av kvalitetssikringen har vært som følger:

Avrop ble signert i et eget møte mellom kvalitetssikrer og oppdragsgiverne 18. desember 2014.

Oppstartsmøtet mellom Finansdepartementet, Samferdselsdepartementet, Jernbaneverket, Statens vegvesen og Dovre/TØI ble avholdt 15. januar 2015. Møtet omfattet en presentasjon av prosjektet, en gjennomgang av planen for oppdraget samt avklaringer knyttet til kvalitetssikringens omfang.

Som et supplement til dokumentanalysen, ble det gjennomført intervjuer og møter med sentrale aktører og interessenter i prosjektet. Detaljert oversikt over referansepersoner og intervjuer finnes i vedlegg 1 og 2.

Hovedkonklusjoner og anbefaling ble presentert for oppdragsgiverne og etatene 28. mai 2015. Deretter ble, etter ønske fra departementene, et utvidet sammendrag av rapporten oversendt oppdragsgiverne 5. juni 2015 før endelig rapport ble levert 12. juni 2015.

Rapporten er strukturert etter avropets inndeling i av de konkrete forhold som oppdragsgiverne har ønsket å få belyst.

2 KOSTNADSANSLAG OG USIKKERHET

Avropets oppgavebeskrivelse er som følger:

«En gjennomgang av kostnadsanslag for Ringeriksbanen og usikkerheten knyttet til kostnadsanslagene.»

Resultatene fra etatens kostnadsestimering med tilhørende usikkerhetsanalyser er sjekket ved at kvalitetssikrer har gjennomført en uavhengig analyse for anbefalt alternativ, samt at det er gjennomført en nøkkeltallsammenligning.

Generelt er kostnadstallene nedfor for sammenligningsformål oppgitt uten merverdiavgift (mva.) og i 2014-verdi. Vanligvis oppgis investeringskostnader med mva. inkludert, og for investeringene må det derfor i budsjettsammenheng beregnes et påslag på 25 prosent.

En nærmere beskrivelse av kvalitetssikrers arbeidsprosess og analysemodell finnes i vedlegg 4.

2.1 Basisestimat

Jernbaneverket og Statens vegvesen har laget separate kalkyler for entreprisestimeringer for jernbane og vei. For å kostnadsberegne jernbanealternativene har Jernbaneverket valgt å bruke samme metode som blant annet ble benyttet for Intercity-utredningene. Basisestimatene er utarbeidet av prosjektgruppen ved hjelp av rådgivende ingeniører. I tillegg er det gjennomført en kvalitetssikring internt i Jernbaneverket.

Metoden som går ut på først å bruke trasékart og tilordnede kostnadsklasser for de ulike delene av strekningene, er basert på:

- antall spor
- daglinje, bru, tunnel, kulvert, stasjon og jernbaneteknikk
- grad av bebyggelse
- enkle, middels eller vanskelige byggeforhold

Kostnadene er kalkulert ved å anslå antall løpemeter for hver kostnadsklasse. Kostnadsklassene linkes til en strekning (løpemeter) som er en del av en delstrekning. Med et fellesprosjekt E16-Ringeriksbane som bakgrunn er det deretter utarbeidet felles vektete påslagsfaktorer for byggherrekostnader, grunnverv og entreprenørens felleskostnader som inkluderer prosjektering, prosjektledelse, rigg og drift.

Følgende verdier for felles påslagsfaktorer er etablert:

- Felleskostnader entreprenør 24 prosent
- Grunnerverv 2 prosent
- Felleskostnader byggherre 19 prosent

Bruk av felles faktorer framstår som fornuftig hvis prosjektene blir gjennomført som ett felles prosjekt. Imidlertid er dette ikke endelig bestemt, og for Ringeriksbanen er det i kvalitetssikringen benyttet erfaringsbaserte faktorer for jernbane som ligger litt høyere enn de faktorene som etatene har benyttet. Resultatene fra estimatkontrollen er som følger:

Tabell 2-1: Dovre Group/TØIs basisestimat for Ringeriksbanen (kun jernbane) med trasé over Helgelandsmoen sammenlignet med JBV basisestimat for samme alternativ (2014, eks. mva.)

Kostnadselement	Dovre /TØI	JBV	Differanse
A - Daglinje	1 046	1 068	-22
B - Bru	300	311	-11
C - Tunnel	5 782	5 537	244
D - Kulvert	424	424	0
E - Stasjon og hensetting	1 351	1 351	0
Jernbaneteknikk	1 887	1 887	0
Felleskostnader entreprenør	2 698	2 539	159
Grunnerverv	270	262	7
Felleskostnader byggherre	2 751	2 542	209
Sum basisestimat	16 509	15 922	587

Oppsummert er det relativt små forskjeller i basisestimatene. Forskjellene skyldes mindre kalkulasjonsfeil i estimeringsgrunnlaget for daglinje, bru og tunnel, samt at felleskostnadene for entrepris og byggherre er oppjustert med en prosent.

I tillegg er det marginale forskjeller mellom traséne Helgelandsmoen, Busund og Monserud. Det er resultatet av delstrekning 4 fra Vik til Tolpinrud som gir kostnadsforskjellen. De andre delstrekningene er kostnadmessig like. Åsa-alternativet, men har høyere kostnad på grunn av lengre strekning og høyere tunnelandel:

Tabell 2-2: JBV's kostnadsestimat til hvert alternativ (2014, eks. mva.)

Kun jernbane	Helgelandsmoen	Busund	Monserud	Åsa
Basisestimat	15 922	15 966	16 428	18 803

Følgende verdier er estimert fra kvalitetssikrer:

Tabell 2-3: Dovre Group/TØIs kostnadsestimat til hvert alternativ(2014, eks. mva.)

Kun jernbane	Helgelandsmoen	Busund	Monserud	Åsa
Basisestimat	16 509	16 522	16 995	18 814

2.2 Kostnadsusikkerhetsanalyse

Det er gjennomført to felles gruppesamlinger fra etatens side for vurdering av kostnader og usikkerhet i forbindelse med utbygging av Ringeriksbanen og E16 Skaret-Hønefoss. Samlingene ble gjennomført i september 2014 og januar 2015.

Det ble kun utført en usikkerhetsanalyse for både vei og bane samlet. En usikkerhetsanalyse for «kun jernbane» i tillegg, ville ha gitt et noe annet usikkerhetsbilde. Kvalitetssikrer har gjennomført en separat usikkerhetsanalyse for jernbane for det anbefalte alternativet over Helgelandsmoen med følgende resultater:

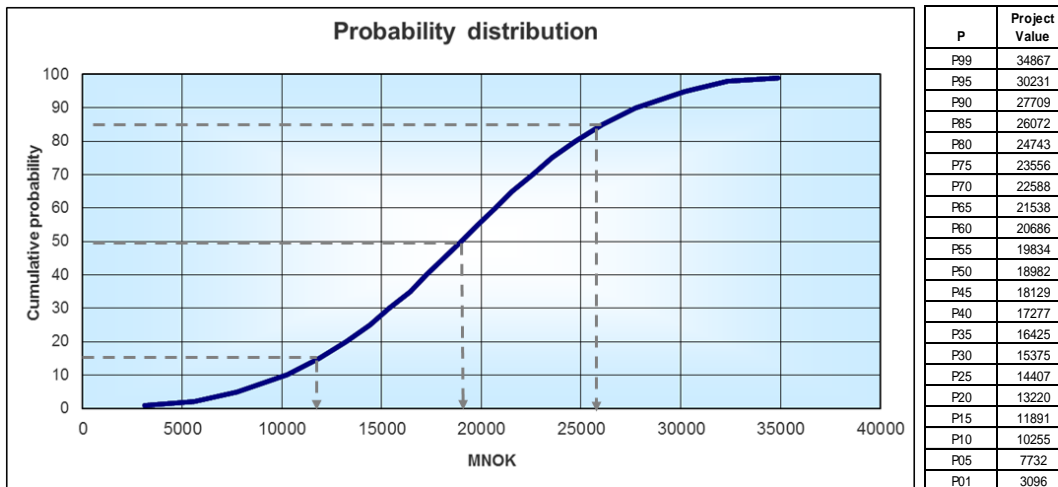
Tabell 2-4: Resultater fra Dovre Group/TØI usikkerhetsanalyser sammenlignet JBV's tall (2014, inkl. mva.)

	Dovre/TØI	JBV
Basiskostnad	16,5	16,0
Forventede tillegg	2,5	3,8
Forventet tillegg (%)	15%	24%
Forventet kostnad	19,0	19,7
Kr pr. løpemeter	473'	492'
Usikkerhetsspenn (SD)	12-26	14-26
Usikkerhetsspenn (SD %)	36%	30%

Resultatene fra kvalitetssikringen viser 700 mill. kroner lavere forventet kostnad enn etatens beregninger, med et forventet tillegg på 15 prosent. Usikkerhetsspennet er i samme størrelsesorden for de to analysene.

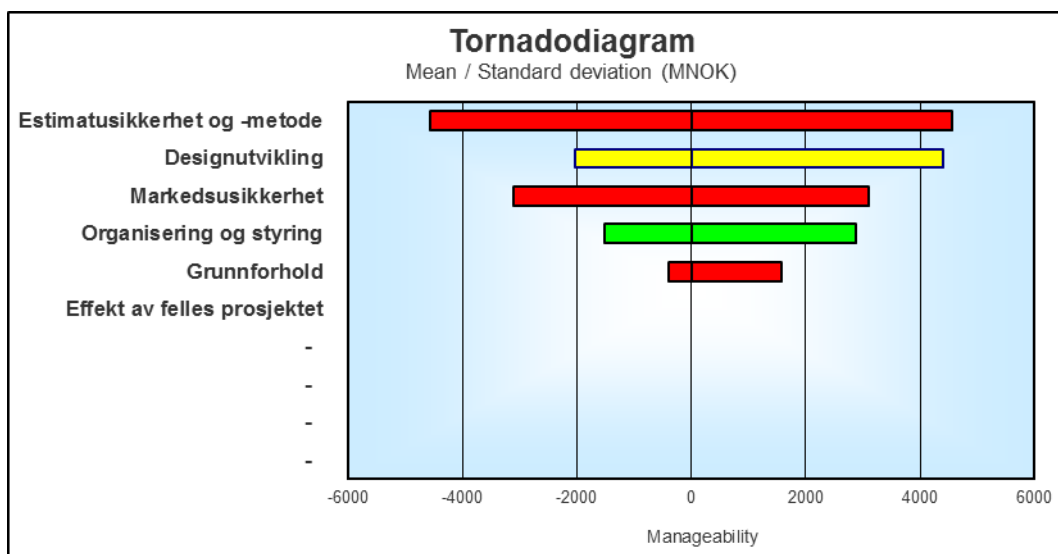
Usikkerhetsspennet mellom sannsynlighetene 15 prosent -> 85 prosent er på 14,2 milliarder kr og fordeler seg som følgende:

- 15 prosent - 11,9 mrd. kr
- 50 prosent - 19,0 mrd. kr
- 85 prosent - 26,1 mrd. kr



Figur 2-1: S-kurven angir sannsynlighetsfordeling fra ekstern kvalitetssikring. Av kurven kan det leses hvilken trygghet man har mot kostnadsoverskridelse for ulike sannsynlighetsnivåer. Beregnete verdier mot sannsynligheter er angitt i tabell til høyre. (Prisnivå 2014 eks. mva.).

Neste figur viser usikkerhetselementene i en prioritert liste, der elementene med størst innflytelse i usikkerhetsanalysen står øverst.



Figur 2-2: Usikkerhetselementene som har størst innflytelse på resultatene av analysen. Fargekoden angir grad av styrbarhet.

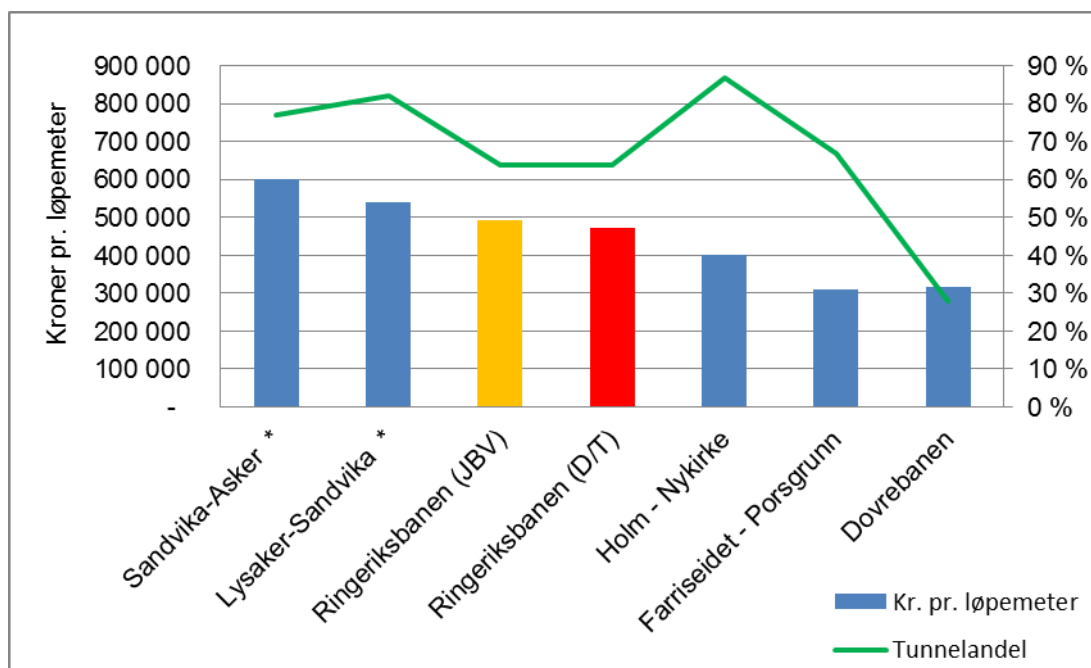
Det er definert fem usikkerhetselementer knyttet til kostnadssiden for jernbanekonseptet. Elementene er nærmere beskrevet i vedlegg 4:

- *Estimatusikkerhet og metode* – Usikkerhetsspennet i kostnadsklassene, riktig kostnadsklasse pr. løpemeter og lengden på traséen.
- *Designutvikling* – Prosjektet er i en tidlig fase og lite prosjektering er gjennomført

- *Markedsusikkerhet* – Det er ikke utført en markedsundersøkelse
- *Organisering og styring* – Prosjektet er i en tidlig fase, viktige strategiske valg gjenstår, ressurs kapasiteten i Jernbaneverket, krevende planprosess med byggestart i 2019 og utformingen av fellesprosjektet
- *Grunnforhold* – I enkelte områder er det utført grunnundersøkelser, fortsatt store utfordringer med høy tunnelandel og våtmarksdelta
- *Effekt av fellesprosjekt* – halve traséen kan være fellesprosjekt, kostnadsbesparelse ved felles byggherre, større kontrakter og mulig besparelse ved massehåndtering

2.3 Nøkkeltallsanalyse

Det er i kvalitetssikringen utført nøkkeltallsanalyser for å verifisere at kostnadsberegningene ligger på et rimelig nivå. Nedenfor presenteres resultatet fra nøkkeltallsanalysene sammen med forventede kostander fra Jernbaneverkets og kvalitetssikrers analyser.



Figur 2-3: Sammenstilling av nøkkeltall. Prosjekter merket med * er ferdigstilte prosjekter (2014, eks. mva.)

Sandvika-Asker og Lysaker-Sandvika kan en se på som en gruppe prosjekter for nøkkeltallsammenligning. Disse prosjektene har følgende egenarter:

- Prosjektene er ferdigstilte
- Høy andel tunneler, ca. 80 prosent
- Banene går i bystrøk
- Store tiltak for å opprettholde regulariteten på eksisterende bane

Ringeriksbanen har en lavere tunnelandel på 64 prosent. I tillegg vil den ikke gå i bystrøk med økte krav og problemstillinger dette vil medføre. Siden det ikke eksisterer bane fra før av, er det ikke nevneverdig behov som må tilrettelegges for utenom kryssende veier. Basert på disse betraktningene forventes det at kostnad pr. løpemeter vil ligge lavere for Ringeriksbanen.

Den andre gruppen en har utført en nøkkeltallsammenlikning, er mot prosjektene Holm-Nykirke og Farriseidet-Porsgrunn. Disse prosjektene har følgende egenarter:

- Prosjektene er ikke ferdigstilt
- Tilnærmet lik tunnelandel for Farriseidet-Porsgrunn, høyere andel for Holm-Nykirke
- Banene går i delvis bystrøk
- Tiltak for å opprettholde regulariteten på eksisterende bane

For disse prosjektene forventes det at fremtidig prognose for kostnad pr. løpemeter vil øke. Holm-Nykirke vil legge seg på et nivå med Ringeriksbanen og muligens over Ringeriksbanen på grunn av høy tunnelandel og komplisert jernbanestasjon inne i fjellet. Farriseidet-Porsgrunn har mange likheter med Ringeriksbanen, der har vi en forventning at kostnad pr. løpemeter vil ende oppimot Ringeriksbanen.

Dovrebanen er et felles prosjekt med en lav tunnelandel. Korrigerer en for høyere tunnelandel vil kostnad pr. løpemeter fortsatt være lavere enn Ringeriksbanen selv med følgende forhold for Dovrebanen:

- Ikke ferdigstilt prosjekt, ferdigstilles i 2015
- Banene går i en felles fjellskjæring med vei
- Lavere tunnelandel, 28 prosent
- Store tiltak for å opprettholde regulariteten på eksisterende bane

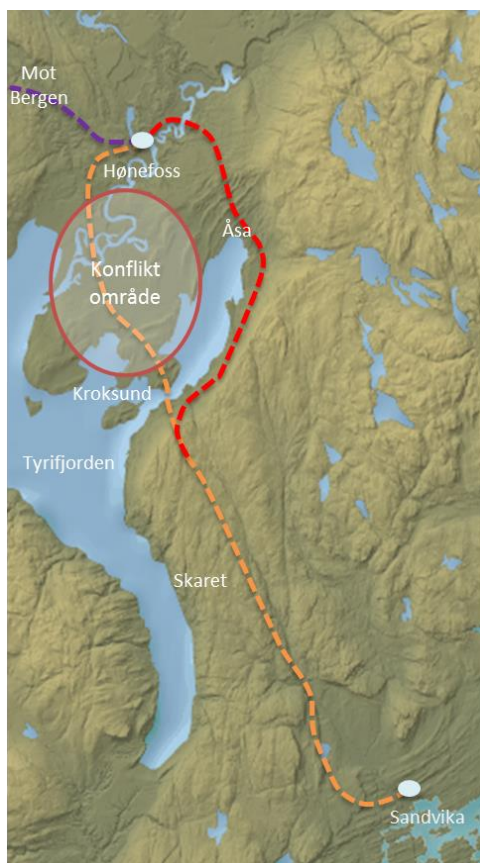
Omfanget av det empiriske datagrunnlaget for nøkkeltallsanalysene er begrenset, og det er forskjeller i kompleksitet for de utvalgte prosjektene som ligger til grunn for nøkkeltallsanalysen. Nøkkeltallene gir imidlertid en indikasjon på at forventet kostnad pr. løpemeter på i underkant av 500 000 fremstår som rimelig for Ringeriksbanen.

3 JERNBANE OVER KROKSUND

Avropets oppgavebeskrivelse er som følger:

«Det bes om en særskilt vurdering om de kriterier transportetatene har lagt til grunn når jernbane over Kroksund blir anbefalt som løsning er hensiktsmessig ut fra økonomiske og operasjonelle forhold.»

I 2002 fattet Stortinget vedtak om at Ringeriksbanen skulle gå i korridor over Åsa. Den viktigste begrunnelsen for at jernbanen skulle legges over Åsa, var store miljøkonsekvenser som ville bli utløst ved å legge jernbane over Kroksund.



Figur 3-1: Jernbanetrasé over Åsa er merket med rødt, og Kroksund er merket med gult. Konfliktområdet ligger i Hole og Ringerike kommune

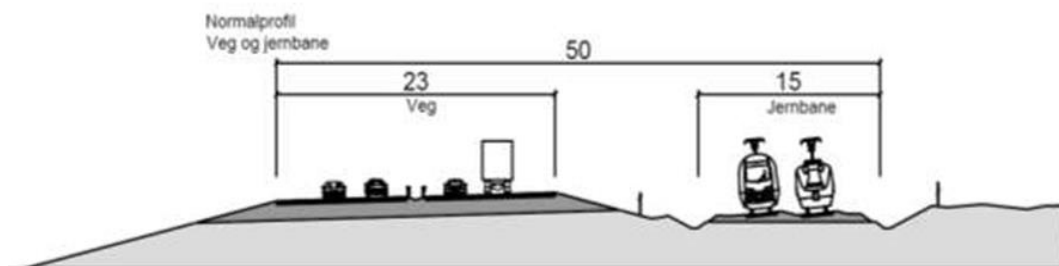
Samferdselsdepartementet har nå lagt nye føringer for utredningsarbeidet for valg av trasé for Ringeriksbanen. Det er nå en forutsetning at det både skal bygges Ringeriksbane og firefelts E16 til Hønefoss. Konsekvensutredningen for E16 Skaret-Hønefoss fra 2012 konkluderte med at en veiløsning over Åsa ikke var aktuell, og at veien måtte krysse Kroksund. Firefelts vei over Åsa ville bli kostbar å bygge, og i tillegg ville den bli 5 km lengre enn dagens E16. De fleste trafikanter ville derfor velge å kjøre den gamle E16.

Dette gir nye premisser for valget. Ny vei over Kroksund vil utløse mange miljøkonsekvenser, og argumentene for å legge bane over Åsa er derfor svekket. Tidligere unngikk man helt miljøkonsekvensene ved å legge bane over Åsa. Nå er gevinstene ved bane over Åsa mindre, siden ny firefeltsvei over Kroksund i seg selv vil gi en betydelig inngripen i natur og miljø i Hole og Ringerike.

Kartet i figur 3-1 viser de to hovedkonseptene, trasé over Kroksund og trasé over Åsa. Konfliktområdet for ikke-prissatte konsekvenser ligger hovedsakelig i Hole kommune, og består oppsummert av:

- Områder rundt Storelva, med tre internasjonalt viktige våtmarksområder som er vernet som naturreservat
- Steinsletta kulturlandskapsområde med verdier knyttet til landbruk, landskap, kultur og natur
- Helgelandsmoen med viktige kulturmiljø som fredede og verneverdige bygninger
- Tyrifjorden/Kroksund med et viktig lokalt og regionalt friluftsområde

I figuren under illustreres hvordan en felles trasé vil se ut i forhold til kun vei- eller banetrasé.



Figur 3-2: En fellestrasé vil kreve en bredde på minimum 50 meter pluss buffersoner, og dermed kreve større inngrep i de aktuelle områdene.

En fellestrasé vil gi en minimum bredde på 50 meter. I tillegg vil det være behov for grøfter, støyvoller eller støyskjermer der det er aktuelt, samt eventuelle over- og underganger. I konsekvensutredningen for E16 Skaret-Hønefoss ble det derfor lagt til grunn en buffersone på 20 meter på hver side av veien. For en fellestrasé med vei og bane sammen, vil dette vi gi et arealbeslag på minimum 90 meter. Der det skal bygges kryss på veien eller holdeplass lang banen, må avstanden mellom vei og bane økes. Siden både jernbane og vei krever en stiv kurvatur, vil denne avstanden ha betydning over et langt område. Jernbane i seg selv krever en stivere kurvatur enn vei. Tilleggskonsekvenser ved å bygge en fellestrasé vil derfor være tilstede.

Etatene har benyttet ulike kriterier for å vurdere konsekvensene av å legge vei og jernbane i felles trasé over Kroksund. De er oppsummert i tabellen under.

Tabell 3-1: Kriterier som er benyttet av etatene for å vurdere konsekvenser av fellestrasé over Kroksund.

Kriterier	Dovre/TØI tilleggsvurdering
Potensial fellesprosjekt	<ul style="list-style-type: none">• Usikker gevinst ved felles prosjekt
Prissatte kriterier <ul style="list-style-type: none">• Investeringskostnad• Reisetid• Tunnelandel	<ul style="list-style-type: none">• Åsalinja gir stasjon sentralt i Hønefoss og kan gi økt kollektivandel• Økt tunnelandel på Åsalinja gir masseoverskudd og dårligere reiseopplevelse
Ikke-prissatte kriterier <ul style="list-style-type: none">• Kulturmiljø• Naturmiljø• Nærmiljø• Landskap• Arealbruk	<ul style="list-style-type: none">• Sammenligning gjennomført på et annet grunnlag enn prissatte kriterier
Fleksibilitet arealutvikling	<ul style="list-style-type: none">• Mindre relevant• Anbefalt stasjon på Sundvollen vil også gjelde for Åsalinja

3.1 Prissatte kriterier

De prissatte kriteriene som er benyttet, er i hovedsak investeringskostnad og nytte for Åsa-alternativet og Busundalternativet. Det viser seg at Åsa-alternativet har en investeringskostnad som er ca. 3 milliarder kr høyere enn alternativene over Kroksund.

I den samfunnsøkonomiske nytten for de to alternativene, blir faktorer som reisetid, tunnelandel og kollektivandel drøftet i rapportene. Åsa-alternativet har en lavere nytte sammenlignet med traséen over Kroksund.

Det påpekes at traséen over Åsa er 3,2 km lengre, noe som utgjør to minutter lengre reisetid med jernbane mellom Hønefoss og Sandvika og fire minutter lengre reisetid med Bergensbanen.

Åsalinja har en større tunnelandel, noe som gir betydelig masseoverskudd og dermed utfordringer ved massehåndtering.

Det er forventet at kollektivandelen vil være høyere med bane over Åsa. Det skyldes et bedre tilbud til befolkningen i Hønefoss ved at det blir anlagt en stasjon i Hønegaten sentralt i Hønefoss.

Et annet kriterium som ligger til grunn for anbefalingen om å legge jernbane over Kroksund, er fleksibilitet med hensyn til muligheter for arealutvikling. Bane over Kroksund vil åpne opp for fremtidige muligheter for å anlegge flere stasjoner i områdene Hole og Ringerike, og dermed bidra til arealutvikling i områdene. Jernbane over Åsa vil ikke ha denne fordelene, da den går i tunnel i store deler av strekningen.

Det pekes også på at potensielle synergieffekter i felles planlegging og utbygging av jernbane og vei i felles trasé over Kroksund. Vurderinger fra etatene tilsier at det kan spares rundt en milliard kr på en felles byggherreorganisasjon. I tillegg er det forventet ytterligere besparelser i planleggings- og byggefasen.

Vurdering

I etatenes sammenligning av de to alternativene er det forutsatt at både vei og jernbane skal bygges ut. Det er imidlertid benyttet forskjellige veialternativer i sammenligningen av prissatte og ikke-prissatte konsekvenser for de to alternativene. Dermed er sammenligningen av prissatte kriterier gjennomført på et annet grunnlag enn i ikke-prissatte kriterier. Veialternativet som er benyttet for å sammenligne prissatte kriterier er et dyrere alternativ enn det som er benyttet ved vurdering av ikke-prissatte konsekvenser. Dette medfører at sammenligningen ikke blir korrekt, og resultatet er at Åsa-alternativet kommer dårlige ut enn det ellers ville ha gjort.

Muligheter for arealutvikling i forbindelse med mulige stasjonsplassering i Hole og Ringerike fremstår nå som mindre relevant kriterium. I Silingrapporten fra januar 2015 anbefales det at stasjonen skal ligge på Sundvollen. Dette vil være en stasjon som også vil gjelde for Åsalinja, og dermed faller dette kriteriet i stor grad bort som relevant som et relevant argument for å velge vekk Åsalinja. Det anses som lite sannsynlig at det i nær fremtid vil anlegges flere stasjoner i Hole eller Ringerike.

Kriteriet som tilsier at det er potensielle gevinster i et fellesprosjekt, og at de derfor ønsker felles trasé over Kroksund, fremstår som usikkert med tanke på økonomisk gevinst. Ringeriksbanen har ikke så mange tydelige synergier med veiprojektet som eksempelvis Dovrebanen hadde med fellesprosjektet med E6 langs Mjøsa. Det er usikkerhet rundt behovet for optimalisering av traséene over Kroksund, samt usikkerhet knyttet til mengden av avbøtende og kompenserende tiltak som blir nødvendige ved valg av Kroksundalternativet.

Oppsummert fremstår likevel kriteriene for vurdering av trasé over Åsa eller Kroksund som hensiktsmessige. Selv om det eksisterer en del usikkerhet rundt de omtalte kriteriene over, er de prissatte og ikke-prissatte kriteriene som er benyttet, hensiktsmessige for å danne et bilde av de økonomiske og operasjonelle forholdene.

3.2 Ikke-prissatte kriterier

Som en del av utredningsarbeidet for å kunne gjøre en vurdering av Åsalinja mot løsninger over Kroksund, har en del ikke-prissatte arealrelaterte konsekvenser blitt vurdert. I denne vurderingen er det benyttet fire hovedkriterier som omfavner dette tema:

- Kulturmiljø: Grad av konflikter med kulturmiljø og fredete kulturminner
- Naturmiljø: Grad av konflikter med biologisk mangfold og naturhistoriske områder
- Landskap: Visuell effekt, landskapsopplevelser

- Naturressurser: Grad av konflikt med landbruksareal og behov for jordvern

For å vise forskjellene i ikke-prissatte konsekvenser for felles trasé over Kroksund og Åsa-alternativet, har konsekvensene av å legge jernbane over Åsa og vei over Kroksund blitt sammenlignet med konsekvensene i tre ulike fellestraséer over Kroksund.

Det ble ikke gjort en fullverdig konsekvensutredning av arealrelaterte konsekvenser i forkant av avgjørelsen om å sile bort Åsalinja. Resultatene fra konsekvensutredningen for vei fra 2012 ble brukt som utgangspunkt, og det ble deretter drøftet hvilke tilleggskonsekvenser bygging av jernbane ville gi. Et av argumentene for å legge jernbane over Kroksund er at bygging av ny vei i området uansett vil medføre betydelige inngrep. Miljøgevinstene ved å legge jernbane om Åsa er derfor mindre enn tidligere, men det er en fare for at arealrelaterte konsekvenser knyttet til jernbaneutbyggingen dermed blir underkommunisert.

Selv om det ikke ble utført en fullverdig konsekvensutredning av de ulike trasévalgene før Åsalinja ble silt bort, fremstår kartleggingen fra veiplanene som et godt grunnlag for vurdering konsekvensene av både vei og bane over Kroksund. Ved sammenligning av alternativene er det i Åsa-alternativet benyttet en veitrasé over Kroksund som går i dagen gjennom Vik, og som dermed gir store negative miljøkonsekvenser. Hvis sammenligningsgrunnlaget hadde tatt utgangspunkt i vei gjennom Vik i tunnel, ville sannsynligvis Åsalinja kommet noe bedre ut på arealrelaterte konsekvenser i forhold til alternativene over Kroksund. Skjevhetene er etter kvalitetssikrers vurdering imidlertid ikke avgjørende og kriteriene som er benyttet for å utrede arealrelaterte konsekvenser fremstår som hensiktsmessige.

4 TRANSPORTBEREGNINGER

Avropets oppgavebeskrivelse er som følger:

«En gjennomgang av transportberegningene. Det bes i den sammenheng om at kvalitetssikrer gir en særskilt vurdering av modellapparatet egenhet for denne typen prosjekter generelt og Ringeriksbanen spesielt, og i den sammenheng en vurdering av usikkerheten ved beregningene.»

Gjennomgang av etatenes transportberegninger er utført i form av en uavhengig beregning og sammenligning av resultater. Transportmodellapparatet dekker all persontransport i Norge. Disse modellene er benyttet både av kvalitetssikrer og etatene. Modellene inkluderer en regional modell som dekker korte daglige reiser og en nasjonal modell for lengre reiser.

Dovre og TØI har benyttet nyere og reviderte versjoner av modellapparatet og modellen for lange reiser baserer seg på nyere reisevaneundersøkelser, og vi har på enkelte områder valgt en noe annen tilnærming enn etatene. Dette gjelder blant annen definisjon av korte og lange reiser, samt valgt metode for å håndtere fremtidig ruteplan.

Utbygging av Ringeriksbanen vil bringe Ringeriksregionen nærmere Osloregionen. Reisetiden mellom Hønefoss og Oslo S med tog vil reduseres til tilsvarende reisetid som mellom Drammen og Oslo S med tog. Reisetid med toget vil være langt mer gunstig enn for bil, i alle fall i forhold til reisetid med bil i rush hvor tidsbruken på E18 kan være høyest uforutsigbart. I følge transportmodellberegningene som er beskrevet i vedlegg, vil utbygging av Ringeriksbanen gi både en destinasjonseffekt, at folk velger å reise mer til Oslo/Bærum til fordel for internt i Ringeriksregionen, og at folk velger tog framfor buss. Resultatene for bilturer er derimot relativt stabilt uavhengig av Ringeriksbanen. Det kan skyldes at for reiserelasjoner som ikke kan nå direkte med toget, vil det tilkomme ekstra tid på andre kollektivruter som også krever bytte og ventetid. På mange reiserelasjoner vil bil fortsatt være mest gunstig.

Usikkerheten i beregningene er i stor grad knyttet til forutsetninger om fremtiden som befolkningsutvikling, priser og inntektsutvikling. Det er også usikkerhet knyttet til reiseadferden som modelleres. Kvalitetssikrer har kvantifisert denne usikkerheten og transportberegningene er dermed usikkerhetsjusterte før de anvendes i den samfunnsøkonomiske analysen. Usikkerhet er også belyst ved bruk av sensitivitetsanalyser for blant annet å belyse hvordan usikkerhet i innbyggertallet i Ringeriksregionen slår ut.

SSBs midle befolkningsutvikling fram til 2040 gir ca. 45 000 bosatte i Hole og Ringerike kommune. Dette tilsvarer om lag folketallet i en typisk bydel i Oslo i dag. Dersom befolkningen i Ringerike og Hole kommune blir 100 000 høyere enn prognosene, vil trafikkgrunlaget for Ringeriksbanen bli nærmere tredoblet. Antall togreiser i snittet Sandvika-Sundvollen vil øke fra 7 900 til 19 400 pr. døgn. For å

oppnå så høyt befolkningstall i 2040 må den årlige befolkningsveksten i Ringerike og Hole kommune være i underkant av 6 prosent fra 2014 til 2040. Dette anses som urealistisk, og denne sensitivitetsberegningen må følgelig betraktes som et ekstremt ytterpunkt i mulighetsspennet.

Den største effekten av Ringeriksbanen kommer på de lange togreisene. Tidsbruken på Bergensbanen reduseres fra 6 timer 40 minutter til 5 timer 50 minutter. Forbedringen for de lange reisene er langt større enn for regional trafikk til/fra Ringeriksregionen hvor det allerede eksisterer et transporttilbud på E16 mot Bærum og Oslo og som vil være forbedret med ny vei mellom Sandvika og Skaret i Hole innen banen åpner. Beregningene gir økt etterspørsel på lange togreiser langs Bergensbanen og spart reisetid for eksisterende togpassasjerer. Sensitivitetsanalysen med dobbel frekvens på Bergensbanen kan tyde på at man kan hente ut mer markedspotensial ved å øke tilbudet på Bergensbanen ytterligere, men dette må selvsagt avstemmes mot økte kostnader ved å øke tilbudet.

Modellapparatet som er benyttet av både etatene og kvalitetssikrer er utviklet for denne type problemstillinger og adferdsrelasjonene i modellene dekker den type transport det her er snakk om. Modellene er dermed godt egnet både for denne type prosjekt generelt og for Ringeriksbanen spesielt, og gir rimelige og nøkterne resultater. Det er ikke vesentlige forskjeller mellom etatenes og kvalitetssikrers resultater.

5 SAMFUNNSØKONOMISKE BEREGNINGER

Avropets oppgavebeskrivelse er som følger:

«En gjennomgang og vurdering av de samfunnsøkonomiske beregningene som transportetatene har utarbeidet for Ringeriksbanen. Som for punkt 2 bes det om en vurdering av usikkerheten i beregningene i lys av kvalitetssikrers vurdering av modellapparatets egenhet.»

5.1 Alternativene

Gjennomgang og vurdering av etatenes samfunnsøkonomiske beregninger er utført i form av en uavhengig samfunnsøkonomisk analyse der nullalternativet er sammenlignet med ett alternativ med utbygging av Ringeriksbanen, og ett alternativ med både utbygging av Ringeriksbanen og videre utbygging av E16.



Figur 5-1: Kart over tiltaksområdet. Dagens E16 mellom Skaret og Hønefoss er markert med hvit linje. Ringeriksbanen er markert med oransje, stiplet linje. Påbegynt utvidelse av E16 mellom Sandvika og Skaret er markert med gult. Gul linje mellom Skaret og Hønefoss markerer trasé for mulig utvidelse av E16

I nullalternativ inngår dagens jernbanestrekninger i regionen og eksisterende E16 fra Skaret til Hønefoss. I tillegg er ny firefelts motorvei fra Sandvika til Skaret med, da denne er under utbygging. Analysens nullalternativ er markert med hvit linje på kartet.

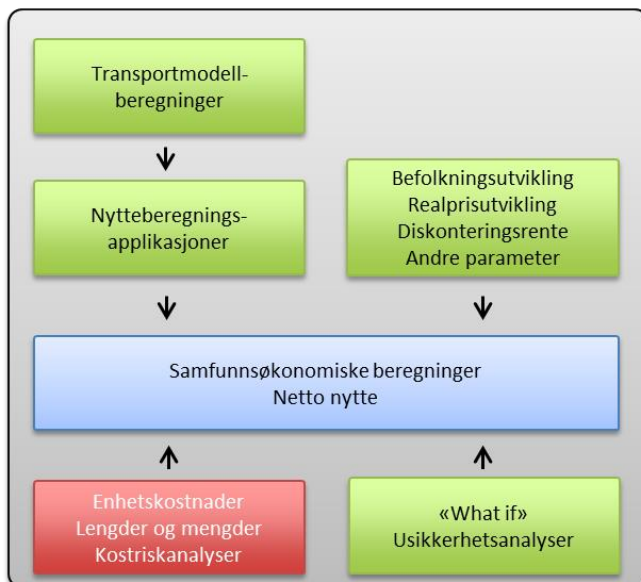
Alternativet for utbygging av bare Ringeriksbanen er lik nullalternativet, men unntak av en ny jernbanestrekning fra Sandvika til Hønefoss. Den nye jernbanen er i dette alternativet lagt over Kroksund og Helgelandsmoen, og kan ses i kartet som stiplet oransje linje.

Det siste alternativet som analyseres inkluderer samme jernbaneutbygging og i tillegg bygging av en ny firefelts vei fra Skaret til Hønefoss. Fra Skaret og nordover er eksisterende E16 markert med hvitt, og foreslått utvidet trasé er markert med gult.

5.2 Metode og forutsetninger

Dette kapitlet beskriver metode og forutsetninger som ligger til grunn for kvalitetssikringens samfunnsøkonomiske beregninger. Estimer og usikkerhetsanalyse av investeringskostnadene er dekket i kapittel 2 og gjentas ikke her. De ikke-prissatte effektene knyttet til prosjektet er også tidligere dekket i kapittel 3.

Som figuren under viser, er det flere separate vurderinger og analyser som inngår i beregningen av netto nytte for samfunnet ved de foreslåtte tiltakene.



Figur 5-2: Modell av samfunnsøkonomiske beregninger

I den samfunnsøkonomiske beregningen sammenstilles risikojusterte kostnader med prissatte og risikojusterte nyttevirknninger. Nyttens av tiltakene analyseres ved hjelp av transportmodeller som beregner hvordan tiltakene påvirker transporten i regionen og

i landet for øvrig. Den foreslåtte utvidelsen av jernbanenettet vil blant annet korte ned reisetiden mellom Oslo og Bergen, og vil dermed få transportøkonomiske konsekvenser for store deler av Sør-Norge.

I beregningen av tiltakenes nytte inngår endringer i antall reiser, reisemiddelfordeling og reisetider. Basert på verdsetting av ulike typer reisekostnader som kan sammenfattes ved de generaliserte reisekostnadene som er en vektet sum av pengeutlegg og ulemper som kjøretid, ventetid, bytter osv, kalkuleres den samlede nytten av tiltakene. I vår transportmodellberegning er 2040 benyttet som analyseår, mot 2043 i Jernbaneverkets analyse. For å beregne nytten i hele analyseperioden, 2024 til 2098, legges det inn forutsetninger om befolkningsvekst og endringer i verdsettingen av tiltakenes nyttegevinster.

Forutsetningene som inngår i nytteberegningene er usikre, og det benyttes dermed risikojusterte nytteverdier i den samfunnsøkonomiske beregningen. I tabellen under angis forutsetningene som er benyttet i jernbaneverkets analyse, samt forutsetningene som er lagt til grunn av Dovre/TØI.

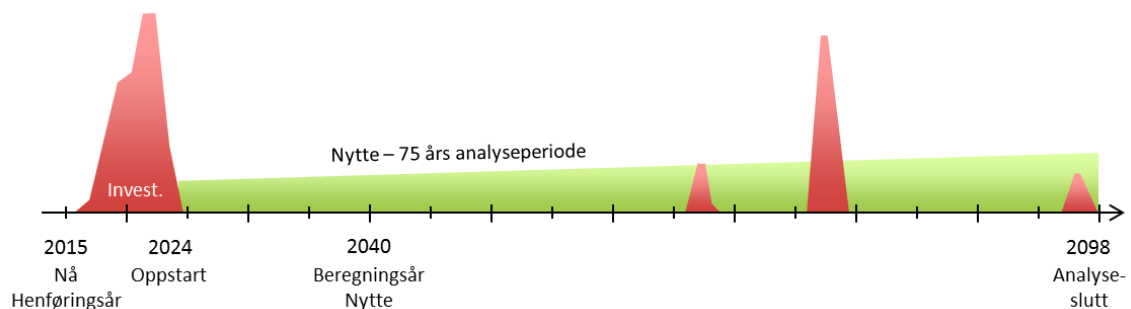
Tabell 5-1: Analyseforutsetninger, Jernbaneverket og Dovre/TØI

Analyseforutsetninger	JBV	Dovre/TØI
Åpningsår		2024
Levetid jernbane		75 år
Levetid vei		40 år
Restverdiperiode jernbane		35 år
Kalkulasjonsrente 4%	Fra 2014	Fra 2015
Kalkulasjonsrente 3%	Fra 2054	Fra 2055
Kalkulasjonsrente 2%	Fra 2089	Fra 2090
Realprisjustering	1,4 %	1,3%
Skattefinansieringskostnad		20 %
Beregningsår for trafikkmodell	2043	2040
Henføringsår (År 0)	2022	2015
Kroneverdi		2014
Befolkningsvekst		MMMM

Dovre og TØI har stort sett lagt til grunn de samme analyseforutsetningene som etatene har brukt i sin samfunnsøkonomiske beregningsmodell, Merklin. Vi har imidlertid benyttet en faktor for realprisjustering (BNP pr. innbygger) som i henhold til seneste Perspektivmelding er på 1,3 prosent mens etatene har valgt å bruke 1,4 prosent. Når det gjelder henføringsår kan Finansdepartementets rundskriv tolkes på forskjellige måter. Kvalitetssikrer har etter samråd med Finansdepartementet valgt å bruke nåtidspunktet, 2015, som henføringsår mens etatene har benyttet 2022. Med ulike henføringsår vil ikke Jernbaneverkets nytteberegninger direkte kunne

sammenliknes med tall fra Dovre/TØIs analyse. I denne rapporten er Jernbaneverkets tall henført til 2015 og vil avvike fra Jernbaneverkets dokumentasjon, men da ha samme henføringsår som Dovre/TØI.

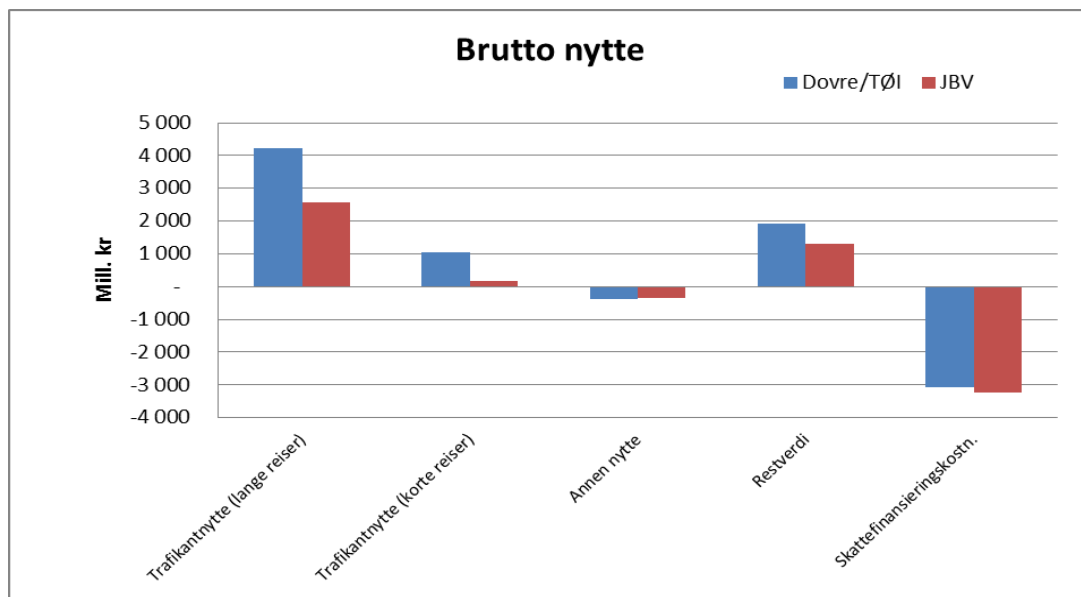
Analyseperioden for jernbanen settes lik levetiden for underbygningen; 75 år. Som det fremgår av figuren under krever utbygging av Ringeriksbanen en initiell investering, etterfulgt av reinvesteringer når utstyr med kortere levetid enn 75 år må skiftes ut. Figuren viser i tillegg tiltakets nytte, som analyseres i hele analyseperioden. Forutsetningene om økt befolkning samt økning i verdsetting av tid og tredjepartsnytte, fremkommer som en økning i nytten utover i analyseperioden.



Figur 5-3: Investerings- og nytteprofil for Ringeriksbanen i analyseperioden.

5.3 Netto nytte for Ringeriksbanen

Diagrammet under viser kvalitetssikringens resultater fra modellapparatets beregning av brutto nytte (før fratrukk av investeringer) sammenlignet med Jernbaneverkets beregninger.



Figur 5-4: Beregnet brutto nytte for Ringeriksbanen (Mill. kr, 2014)

Kvalitetssikringen gir høyere nytte for både korte og lange reiser samt for restverdien. I restverdiperioden for jernbanen, de siste 35 årene av analyseperioden, beregnes nytten på samme måte som for de første 40 årene, og restverdi blir dermed en funksjon av beregnet trafikantnytte. Årsaken til avviket i nytteberegningene kan føres tilbake til etatens beregning av trafikantnytte for lange og korte reiser som vist i følgende tabell:

Tabell 5-2: Trafikantnytte i beregningsår 2040 for Dovre/TØI og i beregningsår 2043 for JBV (mill. kr. 2014).

	Dovre/TØI	JBV	Differanse
Trafikantnytte (lange reiser)	203	121	82
Trafikantnytte (korte reiser)	52	8	44

For lange reiser viser Dovre/TØIs beregninger nesten 70 prosent høyere nytte, mens for de korte er det over seks ganger høyere nytte. Fordelingen mellom korte og lange reiser er imidlertid ulik i Jernbaneverkets analyse og analysen til Dovre/TØI. Dette påvirker sammenlikningen over. Når nytten for korte og lange reiser slås sammen er det fortsatt stort avvik i nyttevurderingene.

I tabellen under vises analyseresultatene fra Dovre/TØIs samfunnsøkonomiske beregning sammen med tilsvarende størrelser fra Jernbaneverkets analyse.

Tabell 5-3: Prissatte konsekvenser av Ringeriksbanen (nåverdi, mill. kr, 2014)

Prissatte konsekvenser	Dovre/TØI	JBV
Trafikantnytte (lange reiser)	4 210	2 568
Trafikantnytte (korte reiser)	1 058	170
Operatørnytte	-25	-44
Offentlig nytte inkl. FDVU	-780	-651
Nytte samfunnet forøvrig	413	344
Restverdi	1 912	1 291
Skattefinansieringskostnader	-3 070	-3 246
Brutto nåverdi	3 719	432
Investeringskostnader	-14 630	-16 138
Netto nåverdi	-10 911	-15 706

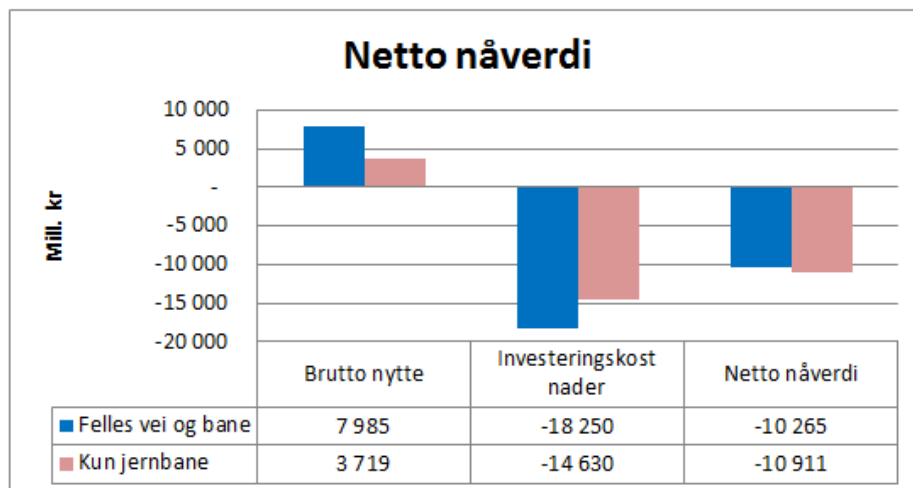
Som det fremgår av tabellen, gir kvalitetssikringens beregninger en vesentlig høyere lønnsomhet for tiltaket enn Jernbaneverkets egne beregninger. Samlet sett for korte og lange reiser gir våre beregninger over det dobbelte i trafikantnytte. Så langt vi har kunnet undersøke, skyldes dette en feil i etatens overgang fra transportberegningene til nytteberegninger. Når vi benytter samme metode for nytteberegning av etatens resultater fra transportmodellen, får vi trafikantnytte i om lag samme størrelsesorden.

Beregningen av tiltakets netto nåverdi påvirkes i tillegg av at Jernbaneløstets estimat for investeringskostnader er høyere enn kostnadene lagt til grunn av Dovre/TØI. I sum gir en forskjell i lønnsomhet på 4,8 milliarder kroner.

Det er ellers verdt å bemerke at hovedtyngden av nytten fra Ringeriksbanen er et resultat av at reisetiden på Bergensbanen går ned med i underkant av en time. Sammenlignet med de kortere reisene er besparelsen i reisetid vesentlig større og antall reisende vesentlig flere. Til sammen medfører dette at rundt 80 prosent beregnet nytte er knyttet til lengre reiser (70 km eller mer).

5.4 Utbygging av vei og bane

I tillegg til utbygging av Ringeriksbanen er det vurdert å utbedre E16 nord for Skaret. Estimeringen av nytteeffektene av en utbygging av både vei og bane viser at den prissatte nytten øker med rundt 4 milliarder. Se figur under.



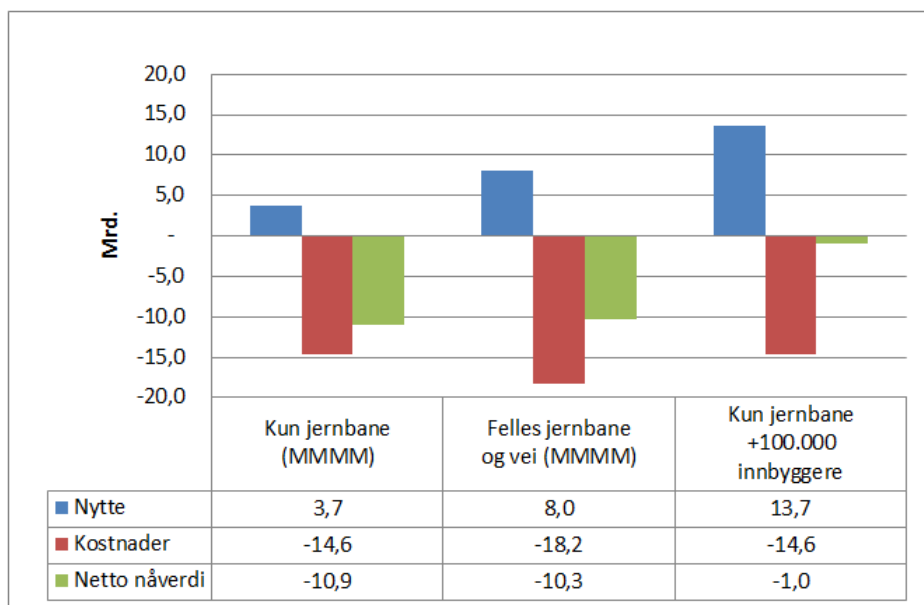
Figur 5-5: Netto nåverdi for felles utbygging av vei og bane samt for utbygging av kun jernbane. Millioner 2014-kroner

Investeringskostnadene stiger tilsvarende og gir dermed tilsvarende netto nåverdi som for en utbygging av kun bane. Netto nåverdi per investert krone er minus 0,75 for en utbygging av kun jernbane og minus 0,56 for felles utbygging.

5.5 Sensitivitet ved 100 000 innbyggere

For å se på prosjektenes nytteøkning ved høyere befolkningsvekst, er det vurdert et scenario med en befolkningsvekst som gir 100 000 innbyggere flere innbyggere i Ringeriksregionen i 2040 enn det SSBs midlere prognose tilsier. Samlet sett vil dette kreve en årlig befolkningsvekst fra 2015 til 2040 på 5,6 prosent. Dette vurderes ikke som realistisk, men scenarioet belyser prosjektenes nytte dersom regionen når 150 000 innbyggere i 2040.

Som figuren under viser, vil netto nåverdi for en jernbaneutbygging fortsatt være negativ i dette scenarioriet, men netto nyttevirkning nærmer seg null når man tilfører 100 000 ekstra innbyggere.

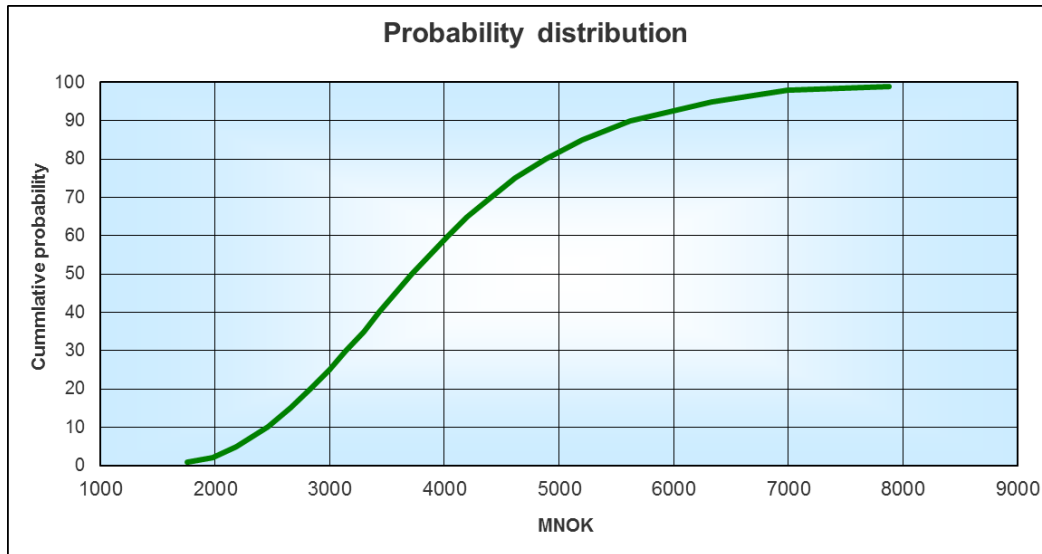


Figur 5-6: Utbygging av jernbane, gitt 100 000 i ytterligere befolkningsvekst. Milliarder 2014-kroner

En årlig vekst på nesten 6 prosent vurderes ikke som realistisk, og analysen viser at prosjektets negative netto nytte er robust.

5.6 Usikkerhet i brutto nytte

Usikkerhet i nytte er risikoanalysert etter samme lest som investeringskostnadene. Vi har sett på usikkerhetselementene modellusikkerhet, reallønnsutvikling, prognoser for vekst i reiser og teknologisk utvikling for kjøretøy. Resultatene for usikkerhetsanalysen kan illustreres i følgende figur:



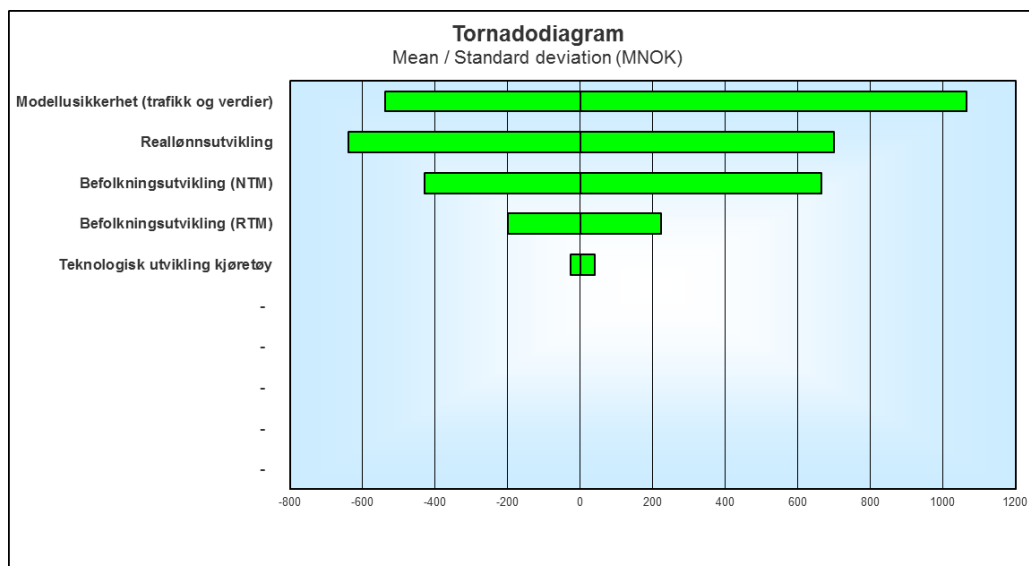
Figur 5-7: Akkumulert sannsynlighet for brutto nytte ved utbygging av Ringeriksbanen (Mill. kr, 2014).

Nedenfor er noen nøkkeltall fra analyseresultatet presentert i tabells form.

Tabell 5-4: Nytteberegning (brutto nåverdi) for Ringeriksbanen (Mill. kr, 2014)

	Dovre/TØI (mrd.kr)
Beregnet brutto nytte «basis»	3,3
Forventede tillegg	0,4
Forventet tillegg (%)	13 %
Forventet brutto nytte	3,7
Usikkerhetsspenn (SD)	2,5 - 4,9

Resultatene gir en oppjustering av nytten og beregningene er dermed i utgangspunktet noe konservative. Usikkerhetselementene har ulik grad av påvirkning på sluttresultatet og størrelsen på de ulike elementene kan fremstilles på følgende måte:



Figur 5-8: Usikkerhetselementenes påvirkning på brutto nytte, sortert etter størrelse på usikkerhetsspenn (Mill. kr, 2014)

Den største usikkerheten er knyttet til trafikkutvikling på lange reiser, realprisutvikling og modellusikkerhet. Nyten for Ringeriksbanen kommer i hovedsak fra lange reiser, og usikkerhet i befolkningsutvikling i Ringeriksregionen påvirker den totale usikkerheten mindre enn befolkningsutvikling i markedet for de lange reisene. Den teknologiske utviklingen for kjøretøy vil ha liten påvirkning på nyten når alternativet som analyseres i hovedsak omhandler reisende med jernbane.

6 RUTEOPPLEGGET

Avropets oppgavebeskrivelse er som følger:

«En vurdering av om det ruteopplegget som transportetatene har lagt til grunn for Ringeriksbanen er hensiktsmessig ift markedet.»

Det er i etatenes utredninger laget to tilbudskonsept der mellomlang sikt som tilsvarer situasjonen fra Ringeriksbanens åpningsår, og ett for lengre sikt etter at kapasiteten gjennom Oslo er økt. Følgende ruteopplegg er lagt til grunn i Jernbaneverkets utredning:

Tabell 6-1: JBVs planlagte ruteopplegg. Mellom lang sikt er ved banens åpningsår, mens lang sikt er etter utvidet kapasitet gjennom Oslo.

	Mellomlang sikt	Lang sikt
Regiontog	2 pr. time	4 pr. time
Fjerntog / godstog	Annen hver time	Hver time

Regiontogtilbudet på Ringeriksbanen har to tog i timen i hver retning i åpningsåret, med mulighet for utvidelse til 15 minutters frekvens på lang sikt. Dette samsvarer med utbyggingstrinnene for IC.

For godstog trafikkeres Bergensbanen i dag med seks godstogpar per døgn via Roa til Alnabru. To togpar kjøres fra eller via Drammen med inn- og utsett av vogner, dvs. at de ikke kan gå via Ringeriksbanen. I Jernbaneverkets analyser er det lagt til grunn at dette trafikkeringsmønsteret videreføres i åpningsåret, det vil si at det ikke er lagt opp til at det fremføres godstog i ordinær drift på Ringeriksbanen. På lang sikt er det planlagt ti godstogpar mellom Alnabru og Bergen via Roa, og to til tre godstogpar via Drammen til Bergen. Jernbaneverket anbefaler at Ringeriksbanen heller ikke på lengre sikt tilrettelegges for godstransport i ordinær rute. Det er imidlertid fullt mulig å kjøre godstog på strekningen slik den er planlagt. Med tanke på stigningsgrad er det andre deler av strekningen mellom Oslo og Bergen som er begrensede.

Jernbaneverkets vurdering er at Sandvika stasjon med dagens fire spor i første omgang kan betjene Ringeriksbanens ruteopplegg. Imidlertid vil kapasitetssituasjonen på stasjonen være anstrengt, noe som kan føre til ulemper for togtilbudet og lavere punktlighet. På grunn av dette, og for å muliggjøre øvrige tilbudsforbedringer på Østlandet, anbefaler Jernbaneverket at stasjonen utvides til seks spor så tidlig som mulig. I en situasjon der Ringeriksbanen er åpnet og Sandvika stasjon ikke utvidet, kreves det videre arbeid for å avdekke hvilke konsekvenser det kan ha for togtilbudet ellers. Det kan være behov for en avveining mellom ulemper for togtilbudet på Ringeriksbanen, utviklingsmulighetene for det øvrige togtilbudet i Vestkorridoren og punktlighet.

Kvalitetssikrers vurdering er at mulighetene på mellomlang sikt begrenses av kapasiteten gjennom Oslo-tunnelen som allerede er fullt utnyttet. Med tanke på kapasitet mellom Oslo og Hønefoss er det planlagte ruteopplegget på mellomlang sikt, det vil si til eventuelt økt kapasitet gjennom Oslo er på plass, mer enn tilstrekkelig. Imidlertid ønsker de reisende høy frekvens på avgangene og med dobling av antall avganger til 4 pr. time, vil dette gi en økning på ca. 1200 reisende pr. dag for regiontog. Økt bruk av sporkapasitet på fellesstrekningen til tog på Ringeriksbanen må imidlertid vurderes opp mot flere avganger på Drammens- og Vestfoldbanen der det i utgangspunktet er et langt større trafikkgrunnlag.

På lang sikt om kapasiteten gjennom Oslo og på Sandvika stasjon blir økt, vil dette åpne for økt fleksibilitet og nye ruteopplegg for hele transportsystemet. Det planlagte ruteopplegget fremstår som hensiktsmessig på mellomlang sikt. På lang sikt åpner det seg muligheter for større omlegginger der tilbudet på en eventuell Ringeriksbane må vurderes som et element i det totale togtransportsystemet.

7 FORUTSETNINGER FOR DOBBELTSJOR

Avropets oppgavebeskrivelse er som følger:

«I lys av vurderingene under punkt 5 bes det om en vurdering av transportetatens forutsetning om å legge dobbeltspor til grunn for alle utbyggingsalternativene.»

Jernbaneverket har lagt til grunn at Ringeriksbanen skal bygges som en dobbeltsporet bane mellom Sandvika og Hønefoss, selv om dette er en overdimensjonert løsning i åpningsåret. På lang sikt mener Jernbaneverket at dobbeltspor vil gi et større samsvar mellom marked og togfrekvens. Ringeriksbanen vil dermed være bygget for å ivareta behovet i fremtiden hvor det er foreslått regiontog med frekvens 4 ganger i timen og fjerntog en gang i timen.

Jernbaneverket forutsetter også at Ringeriksbanen skal betjene trafikk også utenfor Ringeriksbanens fysiske utstrekning. Det vil derfor være nødvendig å analysere trafikken på Ringeriksbanen i forhold til togtrafikken på resten av Østlandet.

Ringeriksbanen er en del av InterCity-standarden, noe som medfører krav vedrørende utbygging av infrastrukturen. Dette omfatter blant annet krav om dobbeltspor.

Vurdering

Investeringene for enkeltspor er av kvalitetssikrer beregnet til å ligge mellom 30 og 50 prosent lavere enn dobbeltspor.

Basert på basisestimatene for Ringeriksbanen har kvalitetssikrer utarbeidet et prosjektspesifikt anslag på forskjeller i investeringskostnader for enkeltspor sammenlignet med dobbeltspor. Alle kostnadsklassene for dobbeltspor er gjennomgått av kvalitetssikrer og tilpasset til bruk for enkeltspor. Det er lagt til to kryssingsspor på 700 m hver. Hønefoss stasjon er blitt redusert med 20 prosent. Tunnelåpningen er redusert arealmessig med ca. 50 prosent sammenlignet med dobbeltspor. Dette er informasjon som er hentet fra Jernbaneverkets tekniske regelverk for normalprofil ved hastigheter for 200 km/t.

Resultatet av estimatet for enkeltspor viser en reduksjon på 35 prosent sammenlignet med dobbeltspor. For Ringeriksbanen betyr dette en kostreduksjon på ca. 6,7 milliarder kr. Kostnadsreduksjonen slår mest ut på de lange tunnelstrekningene. Jernbaneverket har opplyst muntlig at de opererer med en tommelfingerregel på 25 prosent reduksjon.

For å få redusert kostnadene kunne det være en løsning å bygge ut for enkeltspor først og pre-investere for å tilrettelegge for en senere utvidelse til dobbeltspor. En slik løsning vil trolig gi relativt liten besparelse fordi tunnelene måtte være klargjort for dobbeltspor, eventuelt at det lages et nytt tunnellop. Bruene ville trolig måtte dimensjoneres for dobbeltspor og underbygningen for daglinjene det samme.

Rent kapasitetsmessig er det med det foreslåtte ruteopplegget lite behov for dobbeltspor på mellomlang sikt. To avganger i timen for regiontoget vil gi tilstrekkelig kapasitet også på lengre sikt sett i forhold til trafikkgrunnlaget. Hvis man som planlagt øker frekvensen på regiontog og fjerntog samt kjører noe godstrafikk, vil et dobbeltspor gi større fleksibilitet og en reduksjon i togsystemets sårbarhet. Dobbeltspor gir større kapasitet og bedre pålitelighet enn enkeltspor, spesielt når utnyttelsesgraden blir høy.

Dobbeltspor fremstår dermed som hensiktsmessig på lengre sikt når rammebetingelsene gir muligheter for økt frekvens. Ekstra kostnader for dobbeltspor må derfor veies opp mot ønske om fremtidig fleksibilitet og omdømme.

8 DIMENSJONERING FOR 250 KM/T

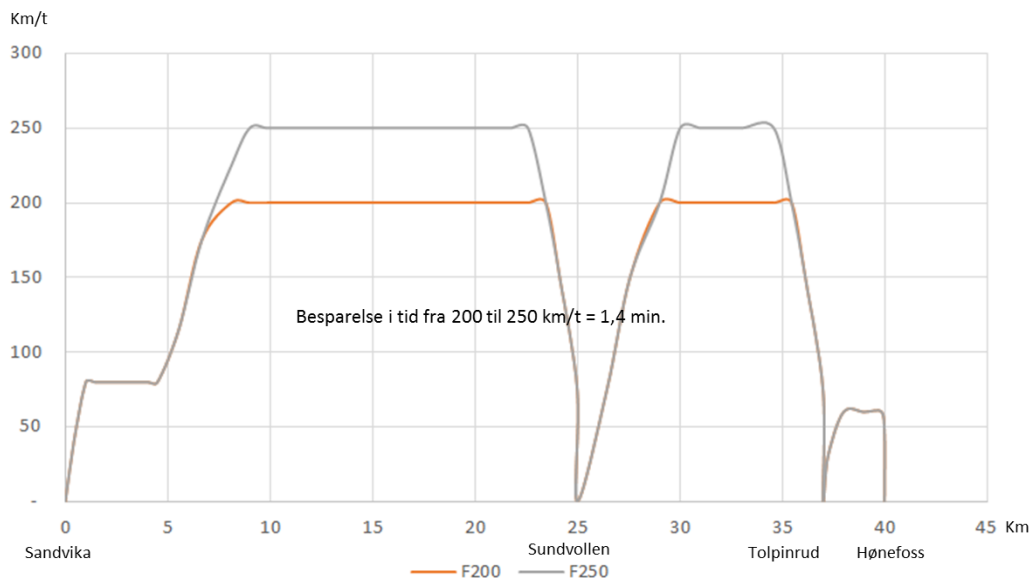
Avropets oppgavebeskrivelse er som følger:

«I Nasjonal transportplan 2014-2023 er det lagt til grunn at IC-strekningene skal dimensjoneres for 250 km/t der dette ikke fører til vesentlige merkostnader sammenlignet med en hastighet på 200 km/t. Oppdragsgiverne ber kvalitetssikrer vurdere om dette prinsippet er håndtert på en god måte i transportetatens utredning.»

Det er ikke utført kostnadsoverslag for hastighetene 200 og 250 km/t fra etatens side, og utredningenes drøfting av hastighetsvalg blir dermed mangelfull. Dimensjonering for 250 km/t innebærer en merkostnad som av kvalitetssikrer er anslått til drøye 2,4 milliarder kroner. 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 dyrere tunneler og lengre spor. Dimensjonering for 250 fremfor 200 km/t innebærer også dyrere utførelse av tunneler og dyrere jernbanetekniske komponenter.

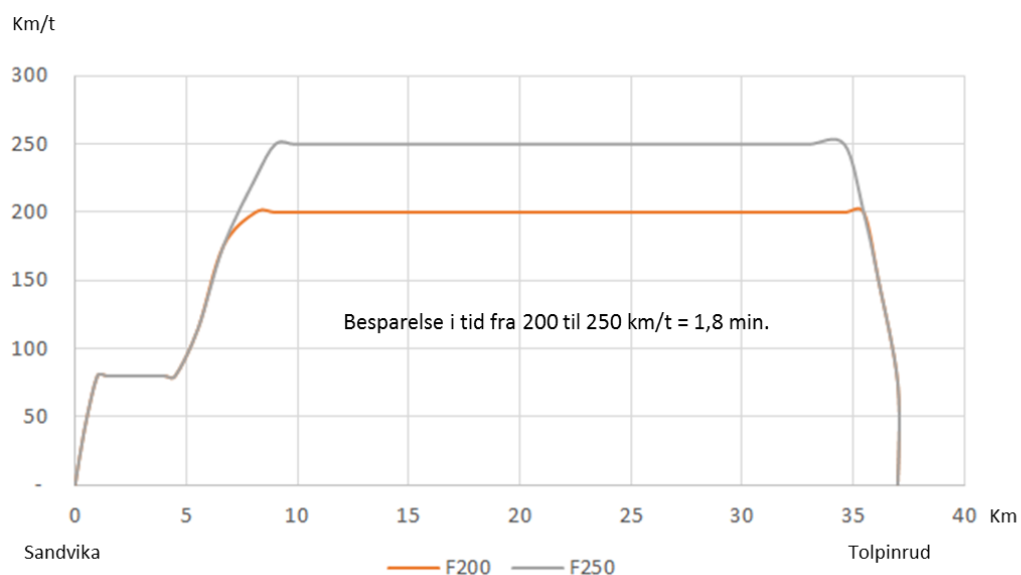
For å beregne kostnadsforskjeller har vi for tunnelprofiler støttet oss til Jernbaneverket teknisk regelverk som inneholder profiler for både 200 km/t og 250 km/t. I tillegg til å romme all nødvendig infrastruktur må normalprofilene tilpasses i størrelse slik at uheldige trykkendringer ikke oppstår. Det må derfor til hvert enkelt prosjekt gjøres beregninger som viser at det er mulig å møte komfortkriterier under prosjektets gitte forutsetninger og togenes hastighet og lengde. Med 26 km tunnel, som tilsvarer 64 prosent av total banelengde, vil størrelsen på tunnelutvidelsen ha stor betydning for hvor stor kostnadsforskjellen blir.

Deler av Ringeriksbanen vil i motsetning til mesteparten IC-strekningene ha partier der en kan oppnå en hastighet på 250 km/t. Kvalitetssikrers beregning av hastighetsprofil er vist i figurene under.



Figur 8-1: Hastighetsprofiler for 200 km/t og 250 km/t for regionaltog på strekningen Sandvika-Hønefoss.

Figuren viser en besparelse på 1,4 minutter for regional toget med stopp på Sundvollen. De første 4,6 km utfra Sandvika er det en hastighetsbegrensning på 80 km/t. I andre enden mellom Tolpinrud og Hønefoss er hastigheten satt ned til 60 km/t.



Figur 8-2: Hastighetsprofiler for 200 km/t og 250 km/t for langdistansetog på strekningen Sandvika-Hønefoss.

Figuren viser en besparelse på 1,8 minutter for langdistanse tog. Her er det ikke planlagt med stopp på Sundvollen noe som isolert sett gir en besparelse på 0,4 minutter, stopptid på stasjonen ikke inkludert, sammenlignet med regionaltoget.

Hvis det i fremtiden realiseres en ny stasjon ved Rustan/Avtjerna, blir tidsgevinsten mellom 200 og 250 km/t betraktelig redusert.

I Høyhastighetsutredningen fra 2012 er Ringeriksbanen utpekt som et nøkkelprosjekt for å redusere reisetiden mellom Oslo og Bergen og Ringeriksbanen kan på sikt inngå i en sammenhengende høyhastighetsbane mellom de to byene. Utbygging av Ringeriksbanen kan også ses i sammenheng med planene for reduksjon av reisetid på jernbanen mellom Arna og Voss som vil medføre noe økt lønnsomhet for Ringeriksbanen. Hovedgrepet for å redusere reisetiden på Bergensbanen er imidlertid å realisere Ringeriksbanen og forskjellen i nytte mellom 200 og 250 km/t vil uansett være marginal.

Oppsummert er kostnadene ved dimensjonering for 250 km/t, sammenlignet med dimensjonering for 200 km/t, er markant høyere, mens nytte i form av redusert kjøretid er marginal. Lønnsomhetsvurderinger tilsier dermed at det ikke er tilrådelig å dimensjonere for 250 km/t.

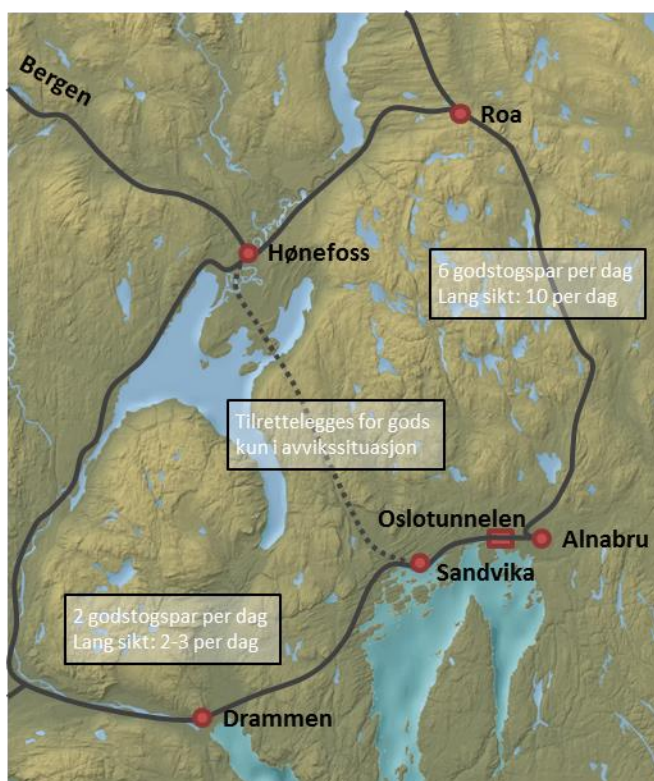
9 GODSTRAFIKK I AVVIKSSAMMENHENG

Avropets oppgavebeskrivelse er som følger:

«I utredningsmaterialet er det lagt til grunn at Ringeriksbanen skal være en mane i hovedsak for persontransport. I utgangspunktet legges det til grunn at banen kun skal benyttes til godstransport i avvikssammenheng. Kvalitetssikrer bes vurdere de kriterier transportetatene har lagt til grunn for denne anbefalingen.»

I dag trafikkeres Bergensbanen med seks godstogpar (det vil si seks tog i hver retning) per døgn via Roa til Alnabru. To togpar kjøres fra eller via Drammen med inn- og utsett av vogner, dvs. at de ikke kan gå via Ringeriksbanen. I analysene er det lagt til grunn at dette trafikkmønsteret videreføres i åpningsåret, det vil si at det ikke er lagt opp til at det fremføres godstog i ordinær drift på Ringeriksbanen.

Jernbaneverket har i delrapport 2 fra oktober 2014, på et overordnet nivå vurdert konsekvensene av tre alternative løsninger med ulik grad av godstransport på Ringeriksbanen: Blandet trafikk med ordinær godstogsavvikling som er det vanligste, kjøring av gods i avvikssammenheng og kun persontog.



Figur 9-1: Oversikt over alternative ruter for godsframføring med dagens tilbud og planlagt tilbud på lang sikt.

Godstrafikk på Ringeriksbanen vil være et tredje alternativ til de allerede eksisterende godstraséene via Roa og Drammen. I følge delrapporten er hastighet og framføringstid ikke det viktigste for godstransport, men forutsigbarhet (regularitet), punktlighet og frekvens. Valget med begrenset kjøring av godstog på Ringeriksbanen reduserer risiko for forsinkelser og følger dermed logisk av den nevnte prioriteringen. Ønsket om å separere trafikk med forskjellige hastigheter taler også for å unngå gods på Ringeriksbanen, og kan være et argument for å beholde dagens transportmønster også på lengre sikt.

Det er igangsatt utbygging av kryssningsspor på Gjøvikbanen for å utvide kapasiteten for godstog over Roa til 10 godstogpar pr. døgn. På lang sikt er det derfor lagt inn 10 godstogpar mellom Alnabru og Bergen via Roa – Hønefoss, og 2 til 3 godstogpar via Drammen til Bergen. Det fremgår av Jernbaneverkets rapport at dimensjoneringen ikke er et resultat av en langsiktig strategi for godstrafikk, men at planlagt tilbud gjenspeiler en maksimal trafikkmengde som følge av andre eksisterende flaskehalsler mellom Oslo/Drammen og Bergen, og at det er planer om å revidere dette etter at ny strategi for godstransport på jernbane er godkjent.

Redusert kjøretid for godstog gir imidlertid fordeler som kunne vært bedre belyst i Jernbaneverkets vurderinger. Kortere kjøretid gir mulighet for å utnytte godsterminalkapasiteten i begge ender bedre fordi ankomster og avganger kan fordeles over en lengre periode. Dette gir også bedre fordeling av transportkjøpernes bilbaserte transport inn og ut av jernbaneterminalene. Redusert kjøretid og innkorting av strekningen vil også redusere framføringskostnadene for operatørene.

Hvordan løsningen for gods blir på lengre sikt avhenger blant annet av fremtidig strategi for gods på jernbane og framtidig utvikling av terminalstrukturen. Ved å designe Ringeriksbanen kun for persontrafikk med åpning for godsframføring i avvikssituasjoner, kan potensielle feilinvesteringer i infrastruktur knyttet til tilrettelegging for mer ordinær godstrafikk unngås. Ulempen er at handlingsrommet for fremtidige godsløsninger da vil reduseres. Dette tilsier at valget om kun å tilrettelegge for godstransport i avvikssituasjoner på Ringeriksbanen, kan vise seg å bli feil på lengre sikt. Muligheten for på et senere tidspunkt å kjøre mer gods over Ringerike bør derfor holdes åpen.

10 KAPASITET GJENNOM OSLO

Avropets oppgavebeskrivelse er som følger:

«Transportkapasiteten gjennom Oslo med tog er en knapp ressurs. Transportetatens vurdering er at ruteopplegget på Ringeriksbanen på kort og mellomlang sikt er gjennomførbart med dagens kapasitet gjennom Oslo. Kvalitetssikrer bes vurdere om kriteriene transportetatene har lagt til grunn for denne anbefalingen er hensiktsmessig.»

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. 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 var etterspørselen etter ruteleier ca. 40 prosent større enn tilbudet. Belegget i makstimen ligger 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.

Det planlagte ruteopplegget for Ringeriksbanen er beskrevet i kapittel 6. For regiontog til Hønefoss er planen å forlenge dagens ruter mellom Østfold og Lysaker og planen vil dermed ikke medføre ekstra belastning på Oslotunnelen. For fjerntog og godstog er det også planlagt å bruke eksisterende tidsluker i tunnelen og gir heller ikke ekstra belastning på tunnelen i rushtiden. Forlengelse mot Ringerike vil redusere mulighetene for å øke antall avganger mot Drammen og Vestfoldbanen som i dag har et langt større trafikkgrunnlag enn Ringeriksbanen.

Ved ny ruteplan som planlegges fra 2027 må man trolig prioritere strengt hvis man ikke allerede på dette tidspunktet via arbeidet med Oslo-navet eller via andre tiltak, har gjennomført en kapasitetsøkning. Resultat fra den pågående utredningen av Oslo-navet er per dags dato ikke kjent. Det derfor usikkerhet knyttet når en økning av kapasitet kommer, hvor stor den blir og hvordan prioriteringene blir. Med de gitte forutsetningene i etatens utredning for Ringeriksbanen er det planlagte ruteopplegget gjennomførbart.

11 FELLES PLANLEGGING OG UTBYGGING

Avropets oppgavebeskrivelse er som følger:

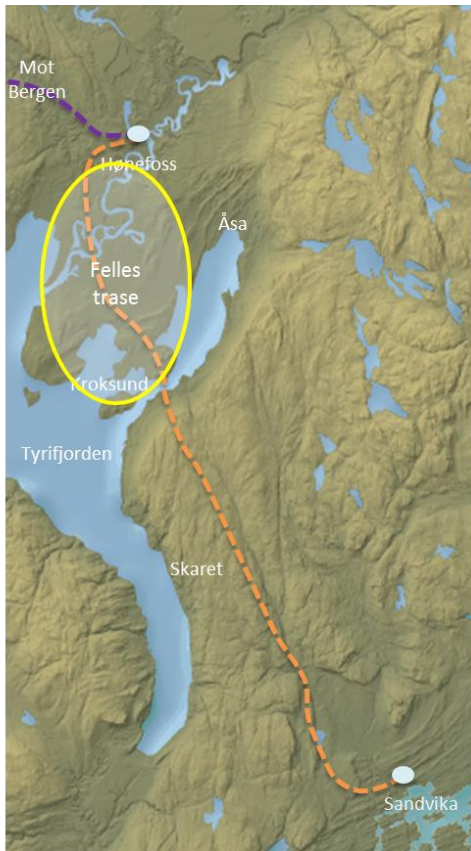
«Transportetatenes anbefaling er at dersom det besluttes videre planlegging av Ringeriksbanen og trasé over Kroksund bør veg og bane planlegges og bygges ut samtidig. Det pekes i utredningsmaterialet på at dette blant annet vil kunne ha kostnadmessige gevinster. Kvalitetssikrer bes gi en vurdering av de gevinster transportetatene mener at en felles planlegging og utbygging av veg og bane vil gi.»

For å vurdere om Ringeriksbanen og E16 kan ha kostnadmessige gevinster ved felles planlegging og utbygging, har etatene sett på gevinster i andre fellesprosjekt og vurdert om de gevinstene er relevante for dette prosjektet. Det mest aktuelle prosjektet er Fellesprosjekt E6-Dovrebanen. En stor fordel med dette fellesprosjektet er at grensesnitt knyttet til massehåndtering er redusert. Veidelen av prosjektet har store overskuddsmasser, mens den parallelle jernbanedelen av prosjektet har behov for masser til blant annet utfylling langs Mjøsa. Denne effekten er i mindre grad relevant for E16-Ringeriksbanen.

Gevinster som transportetatene mener at en felles planlegging og utbygging av vei og bane vil gi, er:

- Optimalisering av løsning ved felles planlegging av vei og bane
- Felles gjennomføringsorganisasjon kan gi effektivitet
- Felles planbehandling (høringsprosess, politisk behandling) vil være tidsbesparende og muligens noe kostnadsbesparende
- Felles anleggsgjennomføring gir optimalisering og effektivisering
- En anleggsfase istedenfor to
- Mulig økonomisk gevinst ved massehåndtering
- Kompetanseutvikling i etatene

Figuren nedenfor viser hele strekningen for Ringeriksbanen, og hvor stor del av strekningen som har felles trasé med ny E16.



Figur 11-1: Ringeriksbanen har fellestrasé på ca. 15 km av total 40 km banestrekning mellom Sandvika og Hønefoss

Vurdering

Dovrebanen og E6 har felles trasé for vei og bane over hele strekningen. Ringeriksbanen har som vist i figuren, under halvparten av traséen felles med vei. De kostnadsmessige gevinstene en kan oppnå ved felles planlegging og utbygging av Ringeriksbanen og E16 er derfor mindre.

Felles utbygging E6-Dovrebanen har gitt muligheter til å hente ut stordriftsfordeler knyttet til entreprenørenes administrasjon, rigg og drift. Felles planlegging og drift har også medført enkelte kostnadsbesparelser på byggherresiden. Potensielt kan felleskostnader for entreprenør og byggherre gi kostnadsgevinster ved en felles planleggings- og utbyggingsprosess av Ringeriksbanen. Det kan også oppnås stordriftsfordeler ved å samle arbeidsomfanget i større kontrakter. Størrelsen på kostnadsgevinsten er imidlertid usikker.

Felles planlegging av Ringeriksbanen og E16 kan gi gevinster ved valg av trasé gjennom de konfliktfylte områdene i Hole og Ringerike. Dette kan gi en optimalisering med hensyn til omgivelsene. Det samme gjelder for gevinsten ved å ha en anleggsfase. Parallell gjennomføring vil redusere tidsrommet med belastning på omgivelsene i forbindelse med anleggsarbeidene. Det kan imidlertid diskuteres om et fellesprosjekt er en forutsetning for parallell gjennomføring.

I fellesprosjektet E6-Dovrebanen ble det anslått en kostnadsgevinst av felles massehåndtering. Denne gevinsten er ikke opplagt i dette prosjektet. Høy tunnelandel vil sannsynligvis gi et masseoverskudd.

Totalt sett det et vesentlig mindre potensial for kostnadsreduksjoner på E16-Ringeriksbanen sammenlignet med E6-Dovrebanen. Ved også å ta inn at det bare er deler av E16-Ringeriksbanen som har felles trasé, anslår kvalitetssikrer potensialet for kostnadsbesparelser til å være i størrelsesorden 50 til 300 mill. kr, eller rundt 1 prosent av investeringskostnaden. I verste fall kan et fellesprosjekt føre til komplikasjoner som fører til tilleggskostnader heller enn besparelser.

12KRITERIER FOR OPS-PROSJEKT

Avropets oppgavebeskrivelse er som følger:

«Transportetatene anbefaler ikke at et felles prosjekt gjennomføres som et OPS-prosjekt. Et hovedargument i den sammenheng er prosjektets størrelse. Kvalitetssikrer bes vurdere de kriterier transportetatene har lagt til grunn i denne sammenheng.»

OPS som gjennomføringsstrategi på Ringeriksbanen er vurdert i et eget vedlegg til Silingsrapporten. Rapporten konkluderer med at prosjektet er lite egnet for offentlig-privat samarbeid (OPS). De viktigste årsakene til dette er at de planlagte bevilgningene ikke er til hinder for en rask og effektiv gjennomføring av prosjektet og at OPS dermed ikke vil tilføre prosjektet vesentlige effektiviseringsgevinster i utbyggingsfasen. Det andre hovedargumentet er at prosjektet trolig er for stort og risikabelt sett fra et privat selskaps side. Mange av risikofaktorene vurderes i rapporten til å være krevende å overføre fra staten til privat sektor til en akseptabel kostnad.

OPS vurderes i vedlegget også opp mot andre kriterier som støtter opp om denne konklusjonen: Grensesnitt til trafikkstyring, høye transaksjonskostnader knyttet til anbudsprosessen, stor kontrakt kan redusere antall kompetente tilbydere, graden av OPS-kompetanse på bestillersiden, begrensede frihetsgrader til å implementere innovative løsninger og få frihetsgrader i driftsperioden.

Stortingsmelding nr. 25 (2014-2015), «På rett vei — Reformen i veisektoren», inneholder i kapittel 3 et rammeverk for bruk av OPS transportsektoren, jernbane prosjekter inkludert. I meldingens kapittel 3.4.4. er følgende kriterier for utvelgelse av OPS-prosjekter er gitt:

- Det bør være en lang sammenhengende strekning som er rasjonell å drifte og vedlikeholde
- Det må være mulig for den private part å vurdere risikoen på en god måte
- Det bør velges prosjekter som er klart avgrenset og godt definert, dvs. traséer som går utenfor sentrale områder
- På grunn av omfattende anskaffelsesprosess må prosjektene ha et visst omfang, men ikke så store at den samlede risikoen for utbygger blir for stor
- Gjennomføring som OPS bør gi merverdi sammenliknet med andre aktuelle gjennomføringsformer
- For å sikre OPS-selskapet nok handlingsrom bør prosjektering overlates til selskapet

Dovre og TØI går ut fra at en OPS-kontrakt i henhold til meldingen ikke ville inkludere ansvar for driftsinntektene. Risiko er dermed i stor grad knyttet til investeringskostnadene der usikkerhetsanalysen i punkt 1 viser på nåværende tidspunkt et bilde med moderat kostnadsrisiko. Utbyggingen fremstår som relativt

lite kompleks der store deler av strekningen går i tunnel og gjennom tynt bebygde områder.

For driftsfasen vil strekningen inngå i et større trafikksystem og det vil være elementer som trafikkstyring og ruteplaner som vil være utenfor et OPS-selskaps kontroll. Trolig vil en også kunne miste en del stordriftsfordeler i drift og vedlikehold grunnet den relativt korte strekningen det her er snakk om.

Et eventuelt fellesprosjekt vil komplisere grensesnitt ytterligere blant annet med tanke på tekniske løsninger, kostnadsfordeling mellom vei og jernbane, overordnet organisering og styring samt forskjellige finansieringsformer der veibiten trolig vil ha bompenginntekter.

Etter kvalitetssikrers oppfatning er størrelsen i seg selv ikke en vesentlig hindring for gjennomføring som et OPS-prosjekt. Dette er i samsvar med stortingsmeldingen der det antas at det for veiprojekter med moderat risiko kan prosjektstørrelsen gå opp mot om lag 8 milliarder kr. Samferdselsdepartementet mener også at OPS bør kunne prøves ut på større vegprosjekter, og at andre prosjektstørrelser også kunne være hensiktsmessige for jernbaneprojekter.

Det er heller størrelsen kombinert med grad av ukontrollerbar risiko, erfaring med denne type prosjekt i jernbanesektoren, OPS-selskapets handlingsrom og antall grensesnitt taler imidlertid mot en OPS-løsning for Ringeriksbanen. Vår konklusjon er derfor at Ringeriksbanen samlet sett er mindre egnet for OPS. Dette er den samme konklusjonen som Jernbaneverket har kommet fram til, men med kvalitetssikrer legger mindre vekt på størrelse som et avgjørende kriterium for å velge bort OPS.

13 NETTO RINGVIRKNINGER

Avropets oppgavebeskrivelse er som følger:

«Dersom kvalitetssikrer blir kjent med andre forhold som kan ha betydning for den videre behandlingen av planleggingen av Ringeriksbanen, ber vi om at også disse omtales i rapporten.»

Etatenes metoder for kvantifisering og prissetting av investeringsplanenes effekter tar ikke hensyn til eksterne økonomiske effekter eller det som i Norge omtales som «netto – ringvirkninger» eller «mernytte». Det etatenes prissatte nyttevirkinger tar hensyn til er virkninger som oppstår i transportmarkedet så langt de modellverktøy som benyttes er i stand til å fange opp dette på en riktig måte (Jara-Diaz, 1986). Utfra økonomisk teori fanger en da opp alle nyttevirkinger såfremt det ikke er markedsimperfeksjoner i de tilstøtende markedene til transportmarkedet - sekundærmarkedene.

Nyttekostnadsberegningene i både Jernbaneverkets utredning og i vår kvalitetssikring er utført med transportmodeller der både tilbudssiden og etterspørselssiden i persontransportmarkedet er beskrevet svært detaljert. På tilbudssiden er hele veinettet kodet i detalj med lengder, fartsgrenser, kapasitetsklasser og kryss mens kollektivtilbudet er kodet med kjøretider fra holdeplass til holdeplass og avgangsfrekvens. På grunnlag av befolkningens sammensetning i flere tusen soner, karakteristika ved transporttilbudet som kan sammenfattes i generaliserte reisekostnader med alle alternative transportmidler på alle par av soner, beregnes først etterspørsel fra/til hver enkelt sone og mellom alle soner for hvert transportmiddel, fordelt på flere reisemål. Etterspørselsberegningen er basert på «logit-modell» for valg av reisefrekvens, reisemål og transportmiddel som er estimert på data fra reisevaneundersøkelser og tilbudskarakteristika fra modellens tilbudsside og gjenspeiler således befolkningens adferd i transportmarkedet.

Biltrafikken i rushtiden belaster ofte veinettet utover den kapasiteten som gir fri flyt, modellene for arbeidsreiser kjøres derfor flere ganger til en slags likevekt for å ta hensyn til at trengsel på veiene gir økte kjøretider som påvirker etterspørselssiden.

Tiltak i transportsystemet som ny Ringeriksbane kodes i modellsystemet som kjøres og en beregner «konsumentoverskudd» i transportmarkedet for alle transportmidler og reisehensikter der en tar hensyn til endringer i trafikantenes generaliserte kostnader som består av direkte pengeutlegg og deres verdi av reisetid, tid og ulemper ved å tilpasse seg rutetider, bytter og gangtid på kollektivreiser mv.

Selv om slike beregninger alltid vil være beheftet med feil og unøyaktigheter, dekkes i prinsippet alle samfunnsøkonomiske konsekvenser under forutsetning av at både transportmarkedet og tilstøtende markeder opererer noenlunde under forutsetninger om frikonkurranse (Jara-Diaz, 1986).

Med dette som utgangspunkt blir spørsmålet om netto-ringvirkninger et spørsmål om det er vesentlige eksterne virkninger av endringene i transportmarkedet på andre markeder.

Department for Transport i Storbritannia (Dft, 2005) har behandlet dette spørsmålet grundig og sammenfatter virkningene i 4 kategorier:

- Agglomerasjonseffekter
- Arbeidsmarkedseffekter
- Økt produksjon i imperfekte markeder
- Økt konkurranse i imperfekte markeder

Hansen (2011) har gjort en oppsummering av litteratur på området og beskriver de fire kategoriene:

Agglomerasjonseffekter er produktivetsgevinster bedrifter har av å være lokalisert nær andre bedrifter. Gevinstene oppstår ved at kunnskap utveksles bedriftene i mellom, leverandørtilgangen og tilgang på kompetent arbeidskraft øker. En oppnår videre skalafordeler ved at bedrifter i samme bransje eller langs samme verdikjede samlokaliseres. En gjennomgående observasjon av bedrifters lokaliseringsadferd er at de tenderer til å klumpe seg sammen i næringsparker, tettsteder og byer. Slike klyngedannelser blir tatt til inntekt for at produktivetsgevinstene oppveier de økte eiendomsprisene og lønnskostnadene i klyngen. Uten denne gevinsten ville klyngene brytes opp og bedriftene lokaliseres jevnere i geografien.

Mye av litteraturen omkring mernytte har fokus på agglomerasjonseffekter. Porter lanserte sin diamantmodell for næringsklynger i 1990 (Porter, 1990). Krugman (1991) fokuserte på hvordan samspill mellom skalafordeler, produkt differensiering, faktormobilitet og transportkostnader kan gi opphav til agglomerasjon og krediteres ofte for opphavet til det som kalles ny økonomisk geografi. Venables (2007) argumenterer for at størrelsen på en by er regulert av to motvirkende krefter; arbeidskraften er mer produktiv i en større by, noe som fører til agglomerasjon, mens kostnadene ved pendling øker gjennom økt trengsel. Hvis trengselskostnadene reduseres gjennom infrastrukturinvesteringer vil agglomerasjonseffekten trekke i retning av større by og økt produktivitet. Graham (2007) viser hvordan tettheten i arbeidsmarkedene påvirker produktivitet og Graham (2010) peker på at disse virkningene avtar med avstand til agglomerasjonens kjerne.

Arbeidsmarkedsvirkninger av transporttiltak kan oppstå ved at reduserte generaliserte reisekostnader påvirker en arbeidstakers valg av arbeidssted og arbeidstid. I arbeidsmarkedet danner inntektsskatten en «kile» mellom den lønn arbeidstakeren mottar og den lønn arbeidsgiveren må betale. Ettersom en i nytteberegningene basert på transportmarkedet, tar utgangspunkt i arbeidstakerens sine valg som er basert på lønn etter skatt, kan en undervurdere betydningen av reduserte generaliserte reisekostnader for arbeidstakerne i den grad disse fører til et mer effektivt arbeidsmarked. 4 effekter i arbeidsmarkedet som kan resultere i mernytte er:

- Økning i arbeidstilbudet som følge av reduserte pendlerkostnader som gir samfunnet en nytte som overstiger arbeidstakerens pga skattekiln
- Relokalisering til mer produktive arbeidssteder kan gi arbeidstakeren høyere lønn og dermed høyere skatt. Nettoøkningen i skatt er da en netto ringvirkning
- Redusert tilbudsoverskudd i arbeidsmarkedet (arbeidsledighet) kan oppstå om folk som ellers ville være arbeidsledige kommer i arbeid som følge av selve infrastrukturbyggingen eller ved at bedrifter som følge av infrastrukturforbedringen vokser og får behov for mer arbeidskraft.
- Effekt av et «tynt» arbeidsmarked som i perifere regioner kan bety at arbeidstakerne bare står ovenfor en potensiell arbeidsgiver, såkalt monopsoni. Reduserte pendlerkostanden kan redusere effektivitetstapet som oppstår

Økt produksjon i imperfekte markeder: Produktdifferensiering

(merkevarekonkurranse) tillater bedrifter å utøve en viss grad av markedsrett over sine kunder. I en slik markedsstruktur vil en reduksjon i transportkostnadene kunne føre til at bedriftene utnytter sine skalafordeler gjennom å geografisk utvide sine markeder. Dette leder til velferdseffekter for konsumentene ved at de får tilgang til et bredere spekter av varer.

Økt konkurranse i imperfekte markeder gjennom bedre transport kan gi nyetableringer i lokale markeder eller bidra til at bedrifter som før lå for langt borte muligheter til å trengje inn i markeder der det har vært lokale monopoler. Økt konkurranse kan redusere markedsprisene, øke den totale produksjonen og redusere det økonomiske dødvektstapet som følger med monopolet.

Som oppsummert av Hagenutvalget har det vist seg vanskelig å identifisere sammenhenger mellom bystørrelse og produktivitet når man evaluerer effekten av et tiltak. Dette understøttes av forsøk på å identifisere slike virkninger etter at store samferdsels prosjekter er gjennomført, for eksempel Lian og Rønnevik (2010).

Det kan ikke sees bort fra at netto ringvirkninger med negativt fortegn kan oppstå. Kanemoto (2013) skriver at netto ringvirkninger konseptuelt har et godt teoretisk fundament, men har innvendinger til beregningsmetodene som bla benyttes i DfT (2012). Han modellerer markedsvektene fra bunnen av i en generell likevektmodell. De viktigste innvendingene er at potensielt negative ringvirkninger ignoreres. Dette gjelder for eksempel at agglomerasjonsvirkninger og relokalisering til mer produktive arbeidsplasser kan medføre fraflytting og svekket konkurranse andre steder. Dette innebærer velferdstap som må trekkes fra gevinstene. Økt arbeidstilbud og økt innflytting til byene kan også drive opp kostnadene til offentlig tjenesteyting.

I Wangsness m fl (2014) drøftes spesielt kausalitets- eller endogenitetsproblemer ved beregning av agglomerasjonselastisiteter. Det er ikke nødvendigvis større byer alene som gir høyere produktivitet, men kan også være at mer produktive mennesker velger å jobbe i byer og at steder som har høyere produktivitet tiltrekker seg flere arbeidstakere og på den måten blir større. Combes et al (2010) finner at når man

korrigerer for denne motsatte kausaliteten reduseres produktivitetselastisiteten mhp funksjonell bystørrelse til det halve (fra ca 0,04 til 0,02). Graham og Dender (2010) finner at endogenitetsproblemer og andre aspekter som forstyrrer årsakssammenhengen som at heterogenitet i arbeidstokken, gjør at konvensjonelle estimeringsmetoder ikke klarer å skille ut effekten økt funksjonell bystørrelse har på produktivitet fra andre faktorer.

Hansen (2014) og Hansen (2015) har utviklet såkalte SCGE-modeller for transportmarkedet i Norge (SCGE er Spatial Computable General Equilibrium) som tar hensyn til vare- og arbeidsmarkedet og dermed modellerer markedssviktene som gir opphav til mernytten fra bunnen av og unngår kausalitets- og endogenitetsproblemene nevnt over. Denne bruker resultater fra de nasjonale modellene for gods- og persontransport til å finne de endringene i produktivitet som ikke fanges i transportmarkedet. Dette beregningsopplegget er benyttet i KVV for ny kryssing av Oslofjorden (Statens vegvesen, region øst 2014) og i en analyse for vegvesenets prosjekt Ferjefri E39, men er per i dag ikke utviklet til å håndtere et rent persontransportprosjekt som Ringeriksbanen.

Wangsness m fl (2014) har undersøkt praksis mht. å håndtere netto-ringvirkninger i 22 land hvor det utføres systematiske konsekvensanalyser av transporttiltak og hvor det foreligger retningslinjer eller håndbøker for dette. De finner svært stor spredning i hvordan slike virkninger behandles og liten konsensus mht. metodeanbefalinger. Hele 12 forskjellige slike virkninger behandles og blant disse er de såkalte agglomerasjonsvirkningene som får størst plass. 5 land åpner for at netto-ringvirkninger kan prissettes i nyttekostnadsanalyser.

Vurdering av Ringeriksbanen

Norconsult (2015) som er vedlegg til etatenes silingsrapport av 31. januar 2015, inneholder en bred drøfting av regionale virkninger som kan oppstå som følge av bedret jernbanetilbud mellom ringeriksregionen og Osloområdet. Det er også gjennomført et regneeksempel basert på Heldal og Bruvoll (2012) som igjen har basert seg på Grahams (2010) beregnede tetthetselastisiteter fra Storbritannia. Norconsult finner en mernytte på hhv 24, 39 og 54 millioner kroner i året avhengig av om tetthetselastisiteten er 0,04, 0,065 eller 0,09.

Cowi (2013) baserer seg så vidt vi har forstått på tetthetselastisiteter som er estimert på norske kommunedata fra Dehlin m fl (2012). Disse varierer mellom 0,0007 og 0,044 avhengig av funksjonsform, altså godt i underkant av det som er benyttet av Norconsult (2015). Cowi finner en mernytte på 498 millioner kroner per år. Dette er opptil 20 ganger høyere enn Norconsult, til tross for at de benytter tilsynelatende samme metode og tetthetselastisitet i samme størrelsesorden. Både Cowi og Norconsult tar eksplisitt hensyn til transportkostnader mellom regionene i sine beregninger. Det foreliggende materiale gir ikke grunnlag for å gå dypere inn i disse analysene for å finne årsaken til de store forskjellene.

Sasson, Ramsøy og Reve (2015) er inspirert av Porters klyngeteorier og forutsetter så vidt vi har forstått at arbeidsmarkeder enten er integrert eller ikke er integrert og at bygging av Ringeriksbane fullt og helt inkluderer arbeidsmarkedene i Ringeriksregionen og Osloområdet fra en situasjon der de er helt separert. Ved å ta dette enten eller perspektivet, ser de i praksis bort både fra at pendlerkostnadene varierer sterkt på ulike reiserelasjoner i området i dag og vil variere også med en utbygget Ringeriksbane. Videre ser de såvidt vi forstår, også bort fra at det allerede i dag er utstrakt pendling mellom de to regionene og fra at det innen banen er ferdig vil være bygget ny E16 mellom Sandvika og Skaret som ytterligere legger til rette for pendling mellom de to områdene. Disse ser med andre ord nærmest helt bort fra de konkrete endringene i transportmarkedet som Ringeriksbanen medfører. De økonomiske ringvirkningene av prosjektet er likevel beregnet til å være inntil 4 800 millioner kroner per år når virkningene har slått fullt ut etter 10 år.

Alle disse tre analysene beregner økonomiske ringvirkninger i sekundærmarkedene som er store sett i forhold til det som er beregnet i transportmarkedet. Våre beregninger av transportbrukernes nytte beløper seg til vel 200 millioner kroner i året (2040) for de lengre reisene (over 70 km) og vel 50 millioner kroner for de kortere daglige reisene. Om en antar at størstedelen av utvidelsen av arbeidsmarkeder og agglomerasjonseffekter oppstår innenfor en avstand på 70 km, utgjør selv det laveste anslaget til Norconsult ca. 50 prosent i mernytte utover det som oppstår i transportmarkedene. Også dette er høyt sammenlignet med beregninger av dette som finnes internasjonalt.

VEDLEGG

Vedlegg 1 Referansepersoner

Vedlegg 2 Intervju- og møteoversikt

Vedlegg 3 Transportmodellberegninger

Vedlegg 4 Usikkerhetsanalyse Ringeriksbanen

Vedlegg 5 Referansedokumenter

VEDLEGG 1 REFERANSEPERSONER

Organisasjon	Navn	Kontaktinfo
Finansdepartementet	Peder Andreas Berg	Peder.Andreas.Berg@fin.dep.no
Samferdselsdepartementet	Trond Helge Hem Anders Andgard	hem@sd.dep.no anders.andgard@sd.dep.no
Dovre Group AS	Jarle Finsveen Stein Berntsen	jarle.finsveen@dovregroup.com stein.berntsen@dovregroup.com

VEDLEGG 2 INTERVJU- OG MØTEOVERSIKT

Oversikten nedenfor viser de viktigste møtene og intervjuene som er gjennomført i følge med kvalitetssikringen.

Møtedato	Tema	Deltakere
15.01.2015	Oppstartsmøte	FIN: Jan Olav Pettersen, Peder Andreas Berg og Lars Erik Østby SD: Anders Andgard, Celine Vallet Sogge, Cecilie Taule Fjordbakk, Jan Reidar Onshus JBV: Lars Kristian Stendal, Cecilie Bjørlykke SVV: Gert Myhren Dovre Group: Stein Berntsen, Jarle Finsveen og Espen Sørli TØI: Kjell W. Johansen og Chi Kwan Kwong
05.03.2015	Møte - Dovrebanen/E6. Erfaringer fra fellesprosjekt Tids- og kostnadsgevinster Organisering og styring av fellesprosjektet	SVV: Taale Stensby, prosjektleder JBV: Jan Ausland, Teknisk leder Dovre Group: Jarle Finsveen og Espen Sørli TØI: Kjell W. Johansen
09.03.2015	Intervju - Oslo-Navet Status Grensesnitt	JBV: Terje Grytbakk Dovre Group: Espen Sørli og Jorunn Lyngset TØI: Kjell W. Johansen
09.03.2015	Intervju - Hole kommune Involvering Konsekvenser/muligheter/konflikter vedrørende prosjektet Trasévalg	Hole kommune: Per R. Berger, ordfører Dovre Group: Espen Sørli og Jorunn Lyngset TØI: Kjell W. Johansen
10.03.2015	Intervju – Bærum kommune Involvering Konsekvenser/muligheter/konflikter vedrørende prosjektet Trasévalg	Bærum kommune: Arthur Wøhni, samfunnsdirektør, stedfortreder for ordfører Dovre Group: Espen Sørli TØI: Kjell W. Johansen
10.03.2015	Intervju - NSB Rutetider RRB Enkeltspor/dobbeltspor Effekter for Bergensbanen	NSB: Tom Ingulstad, konserndirektør Dovre Group: Espen Sørli TØI: Kjell W. Johansen
10.03.2015	Intervju – Ringerike kommune Involvering Konsekvenser/muligheter/konflikter vedrørende prosjektet Trasévalg	Ringerike kommune: Kjell Hansen, ordfører Dovre Group: Espen Sørli TØI: Kjell W. Johansen

11.03.2015	Intervju – Buskerud fylke Involvering Konsekvenser/muligheter/konflikter vedrørende prosjektet Trasévalg	Buskerud fylkeskommune: Morten Eriksrød, fylkesordfører Dovre Group: Espen Sørli TØI: Kjell W. Johansen
11.03.2015	Intervju - Bypakken Hønefoss Status Omfang Grensesnitt	SVV: Rolf David Ramslie, prosjektleder Dovre Group: Espen Sørli TØI: Kjell W. Johansen
19.03.2015	Intervju - Ringeriksbanen Planprosess Kontraksstrategi Organisering og styring Trasévalg og stasjoner	JBV: Cecilie Bjørlykke, prosjektleder; Lars Christian Stendal, regionalplan og utviklingsdirektør Dovre Group: Jarle Finsveen, Espen Sørli og Jorunn Lyngset
19.03.2015	Intervju - Ringeriksbanen Kostnadsestimering og usikkerhet Forutsetninger for estimatet Nøkkeltall Kostnadsanalyse	JBV: Cecilie Bjørlykke, prosjektleder Norconsult: Hans Petter Duun og Kaare Stjern Metier: Anders Høye Dovre Group: Jarle Finsveen, Espen Sørli og Jorunn Lyngset
19.03.2015	Intervju – Ringeriksbanen Transportmodellberegninger Samfunnsøkonomisk analyse Forutsetninger	Norconsult: Linda Alfheim Vista Analyse: Karin Ibenholdt og Vibeke Wøien Hansen TØI: Kjell W. Johansen og Chi Kwan Kwong
20.03.2015	Intervju- NHO Godstrafikk på Ringeriksbanen Viktige kriterier for godstrafikk	NHO Transport og Logistikk: Erling Sæther TØI: Kjell W. Johansen
20.03.2015	Intervju – CargoNet Godstog på Ringeriksbanen Viktige kriterier for godstrafikk	CargoNet: Arne Fosen, Adm.dir TØI: Kjell W. Johansen
28.05.2015	Sluttpresentasjon	FIN: Peder Berg, Nina Lillelien, Stine M.L. Godseth og Lars-Erik Østby SD: Anders Andgard, Trond Helge Hem, Mari Braaten Larssen og Cecilie T. Fjordbakk JBV: Lars Christian Stendal, Cecilie Bjørlykke og Kaja Voss SSV: Gert Myhren og Gyda Grendstad Dovre Group: Stein Berntsen, Jarle Finsveen og Espen Sørli TØI: Kjell W. Johansen

VEDLEGG 3 TRANSPORTMODELLBEREGNINGER

**Dovre Group AS
Transportøkonomisk institutt**

Arbeidsdokument

**Transportmodell- og nytteberegningene i supplerende
analyse for Ringeriksbanen**

1	Bakgrunn	5
2	Metode og modellverktøy	5
	2.1 Om modellverktøyet RTM DOM IC	6
	2.2 Langdistansemodellen NTM6	8
	2.3 Metode for trafikantnytteberegningene	9
	2.3.1 Kort om komponentene i nytteberegning	9
	2.3.2 Trafikantnytte	10
	2.3.3 Gangen i nytteberegning med resultater fra transportmodellene	10
	2.3.4 Nytte for bilturer med Trafikantnyttmodulen	11
	2.3.5 Nytte for kollektiv med Trafikantnyttmodulen	12
	2.3.6 Trafikantnytteberegning av lange reiser	13
3	Forutsetninger for modellberegningene	14
	3.1 Beregningsår og prognosedata	14
	3.2 Bilhold	14
	3.3 Transporttilbudet i referanseår 2040	14
	3.3.1 Vegnettet og busstilbudet	14
	3.3.2 Togtilbudet	14
	3.4 Transporttilbudet i scenarioene med Ringeriksbanen	15
	3.4.1 Ruteopplegg for regiontogene på Ringeriksbanen	15
	3.4.2 Bergensbanen og eksisterende banetrasé mellom Hokksund og Hønefoss	16
	3.4.3 Kjøretid på Ringeriksbanen	16
	3.4.4 Vegnettet og busstilbudet	17
	3.5 Alternativ arealbruk i Ringeriksregionen	18
4	Scenarioene i supplerende analysen	19
	4.1 Scenarioene i utbyggingsalternativene	19
	4.2 Sensitivitetsanalyser – Alternativ arealbruksutvikling og økt frekvens på Bergensbanen	20
5	Trafikale effekter	22
	5.1 Endring i transportarbeid	22
	5.2 Transportstrømmer mellom regionene	24
	5.2.1 Transportstrømmer i basis 2014 og basis 2040	26
	5.2.2 Transportstrømmer i utbyggingsalternativene med RRB og ny E1626	
	5.2.3 Transportstrømmer i alternativ med kraftig befolkningsøkning i Ringeriksregionen	29
	5.2.4 Transportstrømmer i alternativet dobbel frekvens på Bergensbanen	31
	5.3 Trafikktall ved utvalgte snitt	32
	5.3.1 Trafikktall på snitt – Bilturer	32
	5.3.2 Trafikktall på snitt - Togreiser	35
	5.3.3 Trafikktall på snitt - Bussreiser	40
	5.3.4 Oppsummering av trafikktallene i snitt	43
	5.4 Oppsummering av de trafikale virkningene	44
6	Resultater av trafikantnytteberegninger	45
7	Vurdering av modellverktøyene	46
8	Oppsummering av resultatene	48
9	Referanser	49

1 Bakgrunn

Jernbaneverkets beslutningsgrunnlag av trasévalg for Ringeriksbanen og fellesprosjektet ny E16 Skaret-Hønefoss ble overlevert til Samferdselsdepartementet den 31.01.2015. Som et ledd i Finansdepartementets ordning for kvalitetssikring av store statlige investeringer ble Dovre Group AS og Transportøkonomisk institutt tildelt et oppdrag om å gjennomføre en supplerende analyse av Ringeriksbanen. I bestillingen fra Samferdselsdepartementet og Finansdepartementet er det utformet 12 spørsmål hvor ulike sider av Ringeriksbanen ønskes belyst, blant annet samfunnsøkonomiske vurderinger knyttet til ulike konsepter av Ringeriksbanen. Som en del av den supplerende analysen er det gjennomført selvstendige transportmodell- og nytteberegninger. Foreliggende arbeidsdokument dokumenterer de transportmodell- og nytteberegningene og inngår som et av underlagsdokumentene til supplerende analysen av Ringeriksbanen.

2 Metode og modellverktøy

For å dekke hele transportmarkedet er det tatt i bruk både det regionale transportmodellsystemet RTM og det nasjonale transportmodellsystemet NTM6. Avstandsgrensen mellom disse to modellsystemene er 70 km. Alle beregningsscenarioene er beregnet med begge modellsystemene og resultatene sammenstilles for å belyse den totale effekten av transporttiltakene.

Delområdemodellen RTM DOM IC er benyttet som analyseverktøyet i transportmodellberegningene utført i supplerende analysen. Det er det samme modellsystemet som beregninger gjort i Jernbaneverkets Ringeriksbaneutredning, heretter kalt JBV's utredning, men med oppdaterte data på deler av inngangsdata, samt noe andre forutsetninger. Beregning av de lange reisene (over 70 km) er gjennomført med en helt ny versjon av nasjonal langdistansemodellen NTM6.

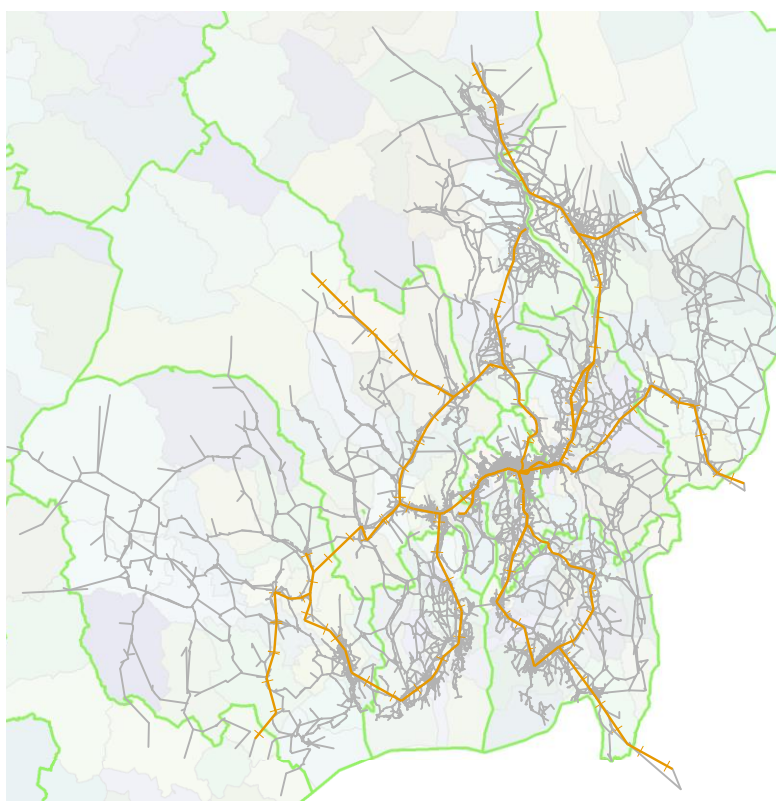
2.1 Om modellverktøyet RTM DOM IC

I likhet med Jernbaneverkets utredning av Ringeriksbanen er Delområdemodellen DOM IC er benyttet som beregningsverktøy for transportmodell- og nytteberegningene i dette kvalitetssikringsarbeidet. DOM IC bygger på NTPs Regionale transportmodellsystemet RTM. Transportetterspørselen blir beregnet av etterspørselsmodellen Tramod-by, mens modellering av transporttilbudet og nettutlegging av beregnet etterspørsel på transportnettverket skjer med transportmodellprogrampakken CUBE. Etterspørsel- og nettverksmodelleringen er integrert i en felles brukergrensesnitt i programvaren CUBE. 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 3.3.298. Det er den samme modellversjonen som ble brukt i JBV's utredning av Ringeriksbanen.

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. Sammen med informasjon om kvaliteten på transporttilbudet mellom alle soneparene blir det beregnet bilhold ved hver sone. Bilholdet vil i neste omgang inngå i beregning av reiseetterspørsel med Tramod-by. Tramod-by beregner reiseetterspørselen basert på estimerte sammenhenger funnet i den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2001. Fem reisehensikter blir modellert av Tramod-by, henholdsvis arbeidsreiser, tjenestereiser, fritid, privat og hente- og leverreiser. Resultatet fra Tramod-by er den totale reiseetterspørselen innenfor de ulike reisehensiktene fordelt på bilfører, bilpassasjer, kollektiv, gang og sykkel innenfor

definerte modellområdet. 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 Intercitytogene. RTM systemet produserer reiser opptil 70 km. Figur 1 viser transportnettverket som inngår i DOM IC modellen. Tognettverket er markert med oransje linjer i figuren.



Figur 7 Transportnettverket som ligger i modellverktøyet DOM IC

Kollektivrutetilbudet i DOM IC angir som to datasett med kollektivrutebeskrivelser: 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. DOM IC er rammekalibrert på døggnivå mot reisevaneundersøkelse fra 2009, dvs. at parametere i modellen er justert for å treffe reisevaneundersøkelsen på total antall turer mht. reisehensikter og reisemidler på modellområdenivå. Alle beregninger gjort på døggnivå. Det betyr at resultatene rapporteres på døgn uten en videre oppsplitting i rush og lavtrafikkperiode. For å oppnå ytterligere presisjon på trafikkperiode- og timenivå forutsettes at DOM IC kalibreres på timenivå. For en så stor modell som DOM IC ville beregningstiden på timenivå være på flere døgn.

Timeskalibrering ville være svært krevende, om ikke er praktisk mulig å få til en tilfredsstillende presisjon på et så detaljert nivå.

Selv om beregning kjøres på døggnivå tas etterspørselsmodelleringen i DOM IC en viss hensyn til framkommelighetsproblemer på vegnettet i rush. Det skjer ved at DOM IC kjøres i 7 iterasjoner, hvor andel av etterspørselen som foregår i makstimen i morgenrushet nettutlegges kapasitetsavhengig, dvs. at tidsbruken på de ulike vegrutene påvirkes av trafikkvolum på veglenkene. Når for eks. tidsbruken for en gitt vegstrekning øker pga. økt trafikkvolum, vil den generaliserte reisekostnaden med bil øke for alle reiserelasjonene som berøres av denne strekningen. Denne økte generaliserte reisekostnaden vil bli sendt inn som en ny input til en ny runde for etterspørselsberegning, hvor dette kan slå ut i form av endret rutevalg, overføring til andre transportformer og endret destinasjon. Gjennom iterasjonsprosessen over flere runder vil etterspørselsberegningen søke mot en likevektssituasjon. Resultatet av etterspørselsberegningen etter 7 iterasjoner er antall reiser for alle sonerelasjoner i DOM IC fordelt på bilfører, bilpassasjer, kollektiv, gang og sykkel for hver av de fem reisehensikter som inngår i RTM systemet.

En utfordring 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. Fordelingen av passasjervolumet mellom for eks. buss og tog er avhengig om det finnes konkurrerende rutetilbud for gitte relasjoner og kvaliteten av de ulike transporttilbudene som reisetid, ventetid og antall bytte.

2.2 Langdistansemodellen NTM6

Lange reiser (over 70 km) er beregnet med den nye versjonen av nasjonale persontransportmodellen NTM6 som ble lansert høsten 2014. NTM6 bygger på en ny modellstruktur som skiller seg fra tidligere modellversjonen NTM5. I NTM6 er landet delt inn i 1547 soner. I likhet med RTM beskrives hver sone i NTM6 med informasjon om befolkning og arbeidsplasser, samt en rekke andre sosioøkonomiske egenskaper. Sammen med informasjon om kvaliteten på transporttilbudet mellom alle soneparene blir det beregnet transportetterspørsel etter lange reiser med Tramod-lang. Tramod-lang er basert på estimerte sammenhenger observert i den nasjonale reisevaneundersøkelsen fra 2005 og 2009. De lange reisene er delt inn i egne separate modeller for mellomlange og lange reiser, hhv. 70-200 km og over 200 km. For hver av disse avstandsintervallene blir det beregnet reiseetterspørsel for reisehensiktene arbeid, tjeneste, besøk, fritid og privat med etterspørselsmodellen

Tramod-lang. Innføring av mellomlange reiser er et grep for å kunne behandle og estimere typiske IC relasjoner på mer målrettet vis. I likhet med RTM produserer NTM6 antall kollektivreiser samlet for tog, buss og båt, i tillegg til fly som et eget transportmiddel. NTM6 er estimert på oppdaterte transporttilbud for veg, buss, båt, fly og tog, og er kalibrert på nyere statistikk, blant annet togstatistikk fra NSB fra 2012. Dokumentasjon av etablering av NTM6 Rekdal m. fl. (2014) og kontrollsjekk av trafikk tall ved utvalgte togsnitt på Bergensbanen indikerer at NTM6 treffer noe bedre på nivået for lange togreiser for dagens situasjon enn tidligere modellversjonen NTM5. For nærmere omtale av NTM6 vises til dokumentasjonen av etablering av NTM6 Rekdal m fl. (2014).

2.3 Metode for trafikantnytteberegningene

Nytteberegningene for korte reiser er beregnet med Trafikantnyttemodulen som inngår som en del av RTM systemet, som er tilrettelagt for å ta imot resultatene fra transportmodellberegningene fra RTM til beregning av trafikantnytte. For de lange reisene beregnet med NTM6 ble det programmert en nytteapplikasjon av TØI i dette arbeidet for å beregne nytten. Applikasjonen for nytteberegning av NTM6 resultater bygger på samme teoretiske prinsippet som i Trafikantnyttemodulen. Standardoppsettet for trafikantnyttemodulen er benyttet i dette prosjektet, med unntak av alle enhetsprisene er oppdatert til 2013 verdier. Oppdaterte tidsverdier er hentet fra notatet «Oppdatering av enhetskostnader i nytte-kostnadsanalyser i Statens vegvesen» COWI (2014). Omtalen av trafikantnytte og trafikantnyttemodulen i dette kapitlet bygger i hovedsak på «Rammeverk for nytte- og kostnadsanalysen, TØI rapport 2156/2009 Minken (2009) og høringsutgave for ny veileder om Nytte-kostnadsanalyser ved bruk av transportmodeller SINTEF (2015). For nærmere omtale av Trafikantnyttemodulen vises det til «CUBE - Teknisk dokumentasjon av regionale persontransportmodell» Malmin (2015).

2.3.1 Kort om komponentene i nytteberegning

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 operatørnytte, F er det offentlige finansieringsbehov og E er øvrig samfunnsnytte. Skattekostnaden S er 20 %.

Operatørnytte 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 operatørnyttens behandles under det offentlige finansieringsbehov.

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

RTM benytter 2001-priser, mens NTM6 benytter 2009-priser. Trafikkberegningene forutsetter dermed kroneverdi i henhold til modellenes estimeringsår 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.

2.3.2 Trafikantnytte

Trafikantnyttens 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 nyskapt 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.

2.3.3 Gangen i nytteberegning med resultater fra transportmodeller

Modellresultatene som inngår i en nytteberegning er matriser med antall turer som dekker alle sonerelasjonene i hele modellen fordelt på transportformer og reisehensikter. Til nytteberegning blir reisehensiktene fra modellen slått sammen til

tre reisehensikter, henholdsvis arbeid, fritid og tjeneste. Kostnadskomponentene er uttrykt ved tid, distanse og direkte kostnad (bompenger, ferge) for bilfører, mens for kollektivreiser blir tidskomponentene delt opp i tilbringertid, ombordtid, ventetid, billett-kostnad. Fra modellberegningene blir kostnadsmatrisene (også kalt LoS matriser) produsert basert på transporttilbudet som er forutsatt i modellberegning. Disse kostnadsmatrisene dekker alle sonerelasjonene i modellen. Hver reisehensikt og hvert transportmiddel betraktes som et eget transportmarked med egne tidsverdier og vekting. Ved å hente inn tur- og kostnadsmatriser for både tiltaksalternativet og sammenligningsalternativet får man beregnet trafikantnyten for hver sonerelasjon i henhold til formelverket presentert i forrige avsnittet. Den totale trafikantnyten beregnes ved å summere endringene i konsumentoverskuddet over alle sonerelasjonene.

2.3.4 Nytte for bilturer med Trafikantnyttmodulen

Fra beregninger med RTM DOM IC produseres turmatriser for bilfører og bilpassasjerer. De generaliserte kostnadene deles igjen opp i et tidsledd, et distanseledd og et ledd for direkte utlegg.

De tidsavhengige enhetspriser for bilfører og gods i Trafikantnyttmodulen er oppdatert i henhold til tabell 1. Bilpassasjer får samme tidskostnaden som bilførere, mens gods får samme tidskostnad som tjenestereise for bilfører

Tabell 5 Tidsverdier for bilfører og bilpassasjer for reiser under 70 km. 2013 verdier.

2013 priser (kr/time)	Bilfører	Bilpassasjer	Gods
Tjenestereise	444	444	444
Arbeidsreiser	105	105	
Fritid	90	90	

I tillegg kommer et korreksjonsledd for avviket mellom modellens distanseavhengige enhetskostnader og verdien brukt i samfunnsøkonomiske analyser definert i Håndbok 140. 2 viser privatøkonomiske kilometeravhengige kostnader ved bruk av personbil, 2009 og 2013 verdier. Enhetskostnadene i Trafikantnyttmodulen er oppdatert med 2013 verdier. Enhetsprisene er hentet fra COWI (2014).

Tabell 6 Kilometerkostnader for personbil²

Kostnadskomponentene	2009-kroner	2013-kroner
Drivstoff	0,77	0,91
Olje/dekk	0,19	0,21
Reparasjoner mv	0,91	1,04
Kapitalkostnad	0,73	0,74
Sum	2,60	2,90

Den opplevde/modellens kjørekostnaden er satt til 1,93 i 2013 priser. 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 2,90 kroner, mens den opplevde kostnaden er 1,93 kroner. Differansen er 0,97 kroner pr kilometer. Dette restleddet multipliseres med endring i trafikkarbeid.

Korreksjonen er dermed gitt som

$$C = 0,97 * \left(\sum_{w \in W} TA^1 - TA^0 \right)$$

, TA er trafikkarbeid.

2.3.5 Nytte for kollektiv med Trafikantnyttemodulen

Kollektivnyttan beregnes også på samme måte som for bilfører, men splittes opp på de to tidsperiodene rushtid og lavtrafikk. Tilsvarende for bil er tidsverdiene for tog, buss, gang og sykkel oppdatert i henhold til tabell 3.

² Enhetsprisene er hentet fra figur 5.5 i COWI (2014)

Tabell 7 Tidsverdier for tog, buss, gang og sykkel for reiser under 70 km. 2013-verdier

2013 priser ³(kr/time)	Tog	Buss	Gang	Sykkel
Tjenestereise	444	444	170	152
Arbeidsreiser	70	70	170	152
Fritid	54	54	170	152

De generaliserte kostnadene består av billettpris, tilbringertid, ventetid og ombordtid. I Trafikantnyttmodulen er det et oppsett hvor vekting av ventetid er avhengig av lengden på ventetid. Tabell 4 viser et utdrag vekter som brukes Trafikantnyttmodulen.

Tabell 8 Ventetidsvektene som anvendes i Trafikantnyttmodulen

Ventetidsintervall	Ventetidsvekter for korte kollektivreiser
0-5 min	2,3
5-15	1,88
15-30 min	0,92
Lengre enn 30 min	0,56
Lengre enn 60 min	0,28

2.3.6 Trafikantnytteberegning av lange reiser

Beregning av trafikantnytt av lange reiser er gjort med en nytteberegningsmodul etablert i denne analyse. Beregningsprinsippet bygger på det samme som omtalt tidligere, hvor konsumentoverskuddet beregnes ut ifra endring i antall turer og endring i generaliserte reisekostnader mellom tiltaksalternativet og sammenligningsalternativet over alle sonerelasjoner i NTM6. Reisehensikt fritid, privat og besøk er slått sammen til reisehensikt fritid i nytteberegningen. Tabell 5 viser enhetsverdier som legges til grunn for nytteberegning av lange bilturer og tabell 6 tidskostnader for kollektiv. Tidskostnaden for tog er valgt her for alle lange kollektivreiser. Tidskostnadene i 2009-verdier er hentet fra COWI (2014), mens

³ Tidsverdiene er hentet fra figur 5.10 i COWI (2014).

distansekostnaden for bil og vektene for ventetid og tilbringertid forutsettes det samme som brukes i NTM6.

Tabell 9 Tidsverdiene og distansekostnaden for bilfører og bilpassasjer for reiser over 70 km

For bilfører og bilpassasjer (2009 priser)⁴	Reisehensikt	Kostnad/vekt
Tidskostnader (kr/min)	Arbeid	3.33
Tidskostnader (kr/min)	Fritid	2.43
Tidskostnader (kr/min)	Tjeneste	6.33
Distansekostnad (kr/km)	Felles	2.1
Direktekostnad (forutsatt rabatt)	Felles	0.8

Tabell 10 Tidsverdier og vektingene for kollektivreiser over 70 km

For kollektiv (2009 priser)⁵	Reisehensikt	Kostnad/vekt
Tidskostnader (kr/time)	Arbeid	156
Tidskostnader (kr/time)	Fritid	92
Tidskostnader (kr/time)	Tjeneste	380
Vekt tilbringertid	Felles	1.36
Vekt ventetid	Felles	1.04
Direkte kostnad	Felles	0.8

⁴ Tidskostnadene for bil er hentet fra figur 5.9 i COWI (2014)

⁵ Tidskostnadene for tog er valgt å bruke for lange kollektivreiser. Verdiene er hentet fra figur 5.9 i COWI (2014)

3 Forutsetninger for modellberegningene

3.1 Beregningsår og prognosedata

SSBs prognose for befolkningsframskriving på grunnkrets nivå datert juni 2014 er benyttet i modellberegningene. 2040 er valgt som beregningsår i supplerende analyser fordi befolkningsprognoser for dette året er tilrettelagt for beregning med NTM/RTM systemet. Den midle utviklingsbanen MMMM er lagt til grunn som referanse for befolkningsutvikling mot 2040. Informasjon om arbeidsplasser, studieplasser og andre sonerelaterte opplysninger for 2040 er spesifisert i sonedatafilen. Inntektsutvikling fram til 2040 er i henhold til prognoser fra Finansdepartementet.

3.2 Bilhold

Bilholdet for 2040 beregnes med bilholdsmodellen i RTM modellsystemet. I beregningen av bilholdet inngår blant annet befolkningssammensetning på grunnkrets nivå, inntektsutvikling og kvaliteten på transporttilbudet mellom sonene i modellområdet. Nivået på inntektsutvikling er drivende for økt bilhold, men med forbedret kollektivtilbud og forhøyet generaliserte kostnader forbundet med bilhold kan gi utslag på motsatt retning. I innledende modellberegninger viser imidlertid at bilholdet i berørte områder er så å si uendret som følge av Ringeriksbanen. Beregnet bilhold for basis 2040 inngår derfor som en input til de øvrige 2040 beregningene med samme arealbruk som basis 2040 situasjonen.

3.3 Transporttilbudet i referanseår 2040

3.3.1 Vegnettet og busstilbudet

Referansevegnettet 2040 bygger på dagens vegnett, men inneholder vegprosjekter som er vedtatte eller under bygging, deriblant E16 Sandvika-Wøyen, Bjørum-Skaret, og Rv4 Lunner-Jaren. Referansevegnettet som benyttes i denne analysen samsvarer med vegnettet som legges til grunn i Nullalternativet 2043 i JBV's utredning. Busstilbudet er uendret i forhold til dagens situasjon.

3.3.2 Togtilbudet

Togtilbudet i referanse 2040 forutsettes at ruteplan 2028 er implementert. Follobanen er åpnet som gir medfølgende ruteendringer og kjøretidsgevinster for den østlige grenen av IC triangelet, samt kjøretidsgevinster som følge av ferdigstillingen av dobbeltspor på Vestfoldbanen mellom Nykirke-Barkåker. Togtilbudet i

referanse2040 samsvarer med togtilbudet som legges til grunn i Nullalternativet 2043 i JBVs utredning.

3.4 Transporttilbudet i scenarioene med Ringeriksbanen

3.4.1 Ruteopplegg for regiontogene på Ringeriksbanen

Den lokale rutebetjeningen på Ringeriksbanen mellom Sandvika og Hønefoss kan kombineres med ulike eksisterende pendeltogene. En viktig premisse i scenarioet der Ringeriksbanen betjenes med halvtimes frekvens (RRB30) er å belyse effekt av et rutetilbud på Ringeriksbanen som baserer på dagens kapasitet gjennom Oslotunnelen. Løsningen blir dermed å forlenge noen av de eksisterende pendeltogene til Hønefoss. I vår analyse har vi valgt å forlenge to pendeltog til Hønefoss, henholdsvis Mysen-Skøyen og Moss-Lysaker. Hver av disse betjenes med timesrute i referansesituasjonen. Til sammen tilbyr disse to togrutene halvtimesfrekvens på Ringeriksbanen. Vi har valgt å forlenge to eksisterende togruter istedenfor å doble frekvensen på for eksempel Moss-Lysaker slik det ble gjort i JBVs utredning. Ved å forlenge to eksisterende togruter uten å øke frekvensen unngår man å få med nytteeffekter av at rutetilbudet mellom Oslo og Moss blir forbedret av frekvensøkningen. I scenarioet der Ringeriksbanen betjenes med 15 minutters frekvens (RRB15) er det forutsatt i JBVs utredning at det går flere tog gjennom tunnelen enn det gjør i dag. I vårt scenarioet RRB15 har vi istedenfor valgt å forlenge ytterligere en togrute, Ski-Skøyen. Denne togruten kjøres med 15 minutters frekvens i referansesituasjonen. I scenarioet RRB15 er to av avgangene forlenget til Hønefoss. Sammen med de to pendlene fra Mysen og Lysaker fra scenarioet RRB30 betjenes Ringeriksbanen med 15 minutters frekvens. Oversikten av disse togrutene er vist i tabell 7. Tallene i parentesene indikerer frekvensen. Med dette grepet å forlenge tre eksisterende pendler vil i prinsippet være mulig å betjene Ringeriksbanen med 15 minutters frekvens uten at tunnelkapasitet under Oslo må utvides, men det understrekes her at dette rutetilbudet er ikke avstemt mot andre konkurrerende lokaltogrutene langs Drammensbanen. Videre forutsetter vi i våre analyser at det fremtidige ruteopplegget kan tilpasses slik at de fire avgangene som betjene Ringeriksbanen blir jevnt fordelt i løpet av en hel klokke.

Tabell 11 Lokale togrutetilbudet på RRB i beregningsalternativene

Referanse 2040	RBB betjenes med 2 avg/t	RRB betjenes med 4 avg/t
Moss-Lysaker (60)	Moss-Hønefoss (60)	Moss-Hønefoss (60)
Mysen-Skøyen (60)	Mysen-Hønefoss (60)	Mysen-Hønefoss (60)
Ski-Skøyen (15)	Ski-Skøyen (15)	Ski-Skøyen (30) Ski-Hønefoss (30)

3.4.2 Bergensbanen og eksisterende banetrasé mellom Hokksund og Hønefoss

Bergensbanen går på Ringeriksbanen istedenfor via Drammen og vil spare 50 min i forhold til referansesituasjonen. Frekvensen er satt til 1 avgang pr 3. time og uendret i de ulike konseptene for betjening av Ringeriksbanen. Tabell 8 viser frekvensen for Bergensbanen i de ulike beregningsalternativene.

Tabell 12 Togtilbudet for Bergensbanen og mellom Hokksund og Hønefoss i beregningsalternativene

Antall minutter mellom avgangene kodet i DOM IC og NTM6	Basis2040	RRB30	RRB15	RRB15_2xBB
Dagtog Oslo-Bergen t/r	240 min	180 min	180 min	90 min
Nattog Oslo-Bergen t/r	Uendret	Uendret	Uendret	Uendret
Lokaltog Hokksund-Hønefoss t/r	-	240 min	240 min	240 min

Videre forutsettes at det opprettholdes en lokalrute som betjener Hokksund-Hønefoss med en frekvens som tilsvarende dagens Bergensbanen. Nattoget mellom Oslo-Bergen forutsettes at den bruker den eksisterende banetraséen over Vikersund og frekvensen er uendret i alle beregningsalternativene.

3.4.3 Kjøretid på Ringeriksbanen

Basert på oppdaterte kjøretider mottatt fra Jernbaneverkets konsulenter den 16. april 2015 forutsetter vi noe kortere kjøretid mellom Sandvika og Hønefoss enn det som er forutsatt i transportmodellberegningene i JBV's utredning. Tabell 9 viser kjøretider for lokaltoget og tabell 10 viser kjøretider for Bergensbanen i beregningsalternativene.

Tabell 13 Kjøretider for lokaltogene på RBB

Strekning	Kjøretider i JBV's utredning	Kjøretider i supplerende analyse
Hønefoss-Tolpinrud	3 min	3 min
Tolpinrud-Sundvollen	7 min	7 min
Sundvollen-Sandvika	15 min	11 min ^{6*}

Tabell 14 Kjøretider for Bergensbanen på RRB

Strekning	Kjøretider i JBV's utredning	Kjøretider i supplerende analyse
Tolpinrud-Sandvika	20 min	16 min ⁷

3.4.4 Vegnettet og busstilbudet

Referansevegnettet beskrevet i avsnitt 3.3.1 legges til grunn alle med unntak av scenario med RRB +E16. I dette scenarioet er E16 utbygd fra Skaret til Hønefoss med 100 km/t, med kryss i Styggedalen og på Helgelandsmoen. Vegnettskodingen samsvarer med koding av ny E16 i JBV's utredning. Busstilbudet er uendret i forhold til referanse 2040.

⁶ Teknisk kjøretid ifølge Norconsults beregning er 10 min. Vi forutsetter 1 min oppholdstid på Sundvollen stasjon.

⁷ Teknisk kjøretid ifølge NO er 15 min. Vi forutsetter 1 min oppholdstid på Tolpinrud stasjon.

3.5 Alternativ arealbruk i Ringeriksregionen

Netto nytten for Ringeriksbanen er nært knyttet til trafikkgrunnlaget i Ringeriksregionen. Som en del av en sensitivitetsanalyse er det beregnet et scenario under forutsetning at trafikkgrunnlaget i Ringeriksregionen øker langt utover det befolkningsprognoser indikerer. I dette scenarioet forutsettes en tenkt arealutvikling i Ringerike hvor 100 000 personer av veksten i Oslo og Akershus fra 2014 til 2040 er «flyttet» til Ringerike og Hole kommune⁸. Disse personene ble omplassert i utvalgte grunnkretser i Ringerike og Hole kommune. Det er de samme grunnkretsene som inngår i alternativ arealbruk A3 i JBV's utredning. Det forutsettes at de grunnkretsene som har flest innbygger i referanse 2040 får andelsmessig større del av veksten. Omfordelingen tas også hensyn til fordeling av kjønn og alder i det eksisterende mønsteret i de utvalgte grunnkretsene. Med denne tilnærmingen er det forutsatt at befolkningsveksten primært skjer gjennom fortetting i grunnkretser i nærheten av Hønefoss og Sundvollen stasjon. Arbeidsplasser innen service, undervisning og omsorg er økt med samme prosentvis vekst som befolkningstallene for å ta høyde for at servicetilbudet i vekstområdene øker i takt med befolkningen. Som tabell 11 viser øker befolkningen i Ringerike kommune fra 29 620 bosatte i 2014 til nærmere 114 000 i 2040, og i Hole kommune fra 6 600 til 31 580 bosatte i 2040. Det tilsvarer en årlig vekst på 5,5 % for Ringerike kommune og 6,4 % for Hole kommune. Vårt scenario med økt befolkning har også langt kraftigere vekst enn det JBV's beregningsalternativ med økt befolkning⁹, hvor det er forutsatt at 39 000 av Oslo- og Akershus befolkningsvekst «flyttes» til Ringerike og Hole kommune.

Det er høyest diskutabelt om dette lar seg realiseres i virkeligheten og om disse to kommunene er i stand til å ta imot en så kraftig årlig vekst. I følge informasjon fra SSBs statistikkbank har den årlige befolkningsveksten i Ullensaker kommune vært på 3,4 % fra 1998-2014, som er en av de kommunene i landet som har høyest befolkningsvekst som følge av utbyggingen av hovedflyplassen og Gardermobanen. Erfaring fra andre vekstkommuner tilsier at en «sunn» årlig vekst bør ikke overstige 2 %, for at etterspørselen ikke skal utløse for stort press på kommunale tjenester og infrastruktur i løpet av kort tid.

⁸ Grunnkretsene 6050101, 6050103, 6050104, 6050105, 6050203, 6050206, 6050401, 6050402, 6050505, 6050507, 6120104, 6120105, 6120201, 6120202

⁹ Beregningsalternativet A3 i Norconsult (2015)

Tabell 15 Befolkningsvekst mot 2040 i Ringerike og Hole kommune i beregningsalternativene med kraftig befolkningsvekst (Scenarionavn: 2040_bef100 og 2040_bef100_RRB15).

	2014	2040	Vekst 2014- 2040	Årlig vekst 2014- 2040
Ringerike kommune (605)	29 620	113 880	84 260	5,5 %
Hole kommune (612)	6600	31 580	24 980	6,4 %
Sum	36 220	145 460	109 240	5,7 %

4 Scenarioene i supplerende analysen

4.1 Scenarioene i utbyggingsalternativene

Som en del av input til en selvstendig nytte- og kostnadsanalyse i supplerende analyser er det gjort egne transportmodell- og nytteberegninger av utbyggingsalternativene i JBV's utredning. Tabell 12 gir en oversikt over scenarioene for utbyggingsalternativene.

Tabell 16 Oversikt over sentrale input som inngår i beregning av utbyggingsalternativene

Scenarionavn	Arealbruk og bilhold	Region- og fjerntog	Veg og busstilbud
Basis 2040	Befolkning- og sonedata MMMM 2040 Beregnet bilhold basis 2040	Referanse 2040	Referanse 2040
RRB30	Befolkning- og sonedata MMMM 2040 Beregnet bilhold basis 2040	Referanse 2040 + 2 avg./t på RRB Bergensbanen flyttes over til RRB	Referanse 2040
RRB30+E16	Befolkning- og sonedata MMMM 2040 Beregnet bilhold basis 2040	Referanse 2040 + 2 avg./t på RRB Bergensbanen flyttes over til RRB	Referanse 2040 Ny E16 Skaret-Hønefoss
RRB15	Befolkning- og sonedata MMMM 2040 Beregnet bilhold basis 2040	Referanse 2040 + 4 avg./t på RRB Bergensbanen flyttes over til RRB	Referanse 2040

4.2 Sensitivitetsanalyser – Alternativ arealbruksutvikling og økt frekvens på Bergensbanen

I tillegg til utbyggingsalternativene har vi beregnet ytterligere 3 scenarioer som underbygger en sensitivitetsanalyse. For å teste trafikkgrunnlag til RRB gitt en langt kraftigere befolkningsvekst enn referansebanen, er det beregnet et scenario hvor alternativ arealbruk i Ringeriksregionen som beskrevet i avsnitt 3.5 legges til grunn, kombinert med RRB med togbetjening 4 avganger pr time (bef100+RRB15). For å beregne bilhold som gjenspeiler et alternativ arealbruk ble det beregnet et nytt referanse 2040 (bef100) med alternativ arealbruk kombinert med transporttilbud for referanse 2040. Dette scenarioet fungerer som sammenligningsalternativ for scenarioet Bef100+RRB15 i nytteberegningen. Dette grunner i at nytteberegningen forutsetter at arealbruk er uendret i sammenligningsscenario og tiltaksscenario.

Resultater på trafikk tall og nytteberegning i påfølgende kapitler viser at nytten av de lange reisene på Bergensbanen utgjør den største delen av den samlede trafikanntnytt ved RRB. Sett i lys av at det er faktisk reisetidsforbedringer for Bergensbanen som «monner» mest, kan det tenkes at ruteopplegg for de lange reiser kan ytterligere forbedres for å hente ut mer av nyttegevinst av RRB. På bakgrunn av dette er ble det regnet et scenario hvor frekvensen til Bergensbanen dobles i forhold til alle de øvrige utbyggingsalternativene. Dette scenarioet er kun beregnet med NTM6 fordi det antas at mesteparten av effekten tilfaller de lange reisene. En oversikt over scenarioene som inngår i sensitivitetsanalysen og tilhørende inngangsdata er listet opp i tabell 13.

Tabell 17 Oversikt over sentrale input som inngår i scenarioene for sensitivitetsanalysen

Scenarionavn	Arealbruk og bilhold	Region- og fjerntog	Veg og busstilbud
Bef100	100' av veksten i Oslo og Akershus er flyttet til Ringerike og Hole kommune i 2040 Beregnet bilhold for arealbruk Bef100	Referanse 2040	Referanse 2040
Bef100+RRB15	100' av veksten i Oslo og Akershus er flyttet til Ringerike og Hole kommune i 2040 Beregnet bilhold for arealbruk Bef100	Referanse 2040 + 4 avg./t på Ringeriksbanen Bergensbanen flyttes til RRB	Referanse 2040
2x frekvens på Bergensbanen RRB15_2xBB (kun NTM6)	Befolkning- og sonedata MMMM 2040 Beregnet bilhold basis 2040	Referanse 2040 + 4 avg./t på Ringeriksbanen Bergensbanen flyttes til RRB Dobbel frekvens på Bergensbanen. Avgang hver 90 min istedenfor avgang hver 3. time	Referanse 2040

5 Trafikale effekter

5.1 Endring i transportarbeid

Endringer i transportarbeid for korte reiser som følge av RBB sett hele DOM ICs modellområde under ett er relativt beskjedne. Tabell 14 og 15 viser endringer i transportarbeid pr døgn for korte reiser i personkilometer og i prosent i forhold til basis2040 fordelt på transportformer. Båt er utelatt i oversikten fordi det utgjør svært lite av det totale omfanget og endringene er marginale. For alternativet med endret befolkningsutvikling (2040_bef100) ser man at transportarbeidet for trikk/bane, samt gang og sykkel går ned som følge av 100 000 av befolkningsveksten i Oslo/Akershus omplasseres til Ringerike isteden. Utbygging av RRB med 15 minutters betjening i et endret befolkningsmønsteret vil bidra en kraftig økning i transportarbeid med tog, i hovedsak på bekostning av buss og til dels på bilførerturer.

Tabell 18 Transportarbeid for korte reiser for basis 2040 og endringer i transportarbeidet for beregningsalternativene, personkilometer/døgn. Verdiene er avrundet til nærmeste 100.

	Bilfører	Buss	Tog	Trikk/bane	G/S
Basis2040	46 784 000	7 102 000	5 245 000	2 085 000	5 132 000
RRB30	-12 600	-46400	114400	200	3 500
RRB30_E16	85 100	-46800	110800	100	3 000
RRB15	-18 900	-54900	165600	400	5 300
2040_bef100	31 400	254900	-159800	-124 200	-89 600
2040_bef100_RRB15	-40 100	23200	481200	-121 900	-70 300

Tabell 19 Transportarbeid for korte reiser for basis 2040 og endringer i transportarbeidet i prosent for beregningsalternativene.

	Bilfører	Buss	Tog	Trikk/bane	G/S
RRB30	0 %	-1 %	2 %	0 %	0 %
RRB30_E16	0 %	-1 %	2 %	0 %	0 %
RRB15	0 %	-1 %	3 %	0 %	0 %
2040_bef100	0 %	4 %	-3 %	-6 %	-2 %
2040_bef100_RRB15	0 %	0 %	9 %	-6 %	-1 %

Endring i transportarbeid pr døgn i forhold til basis2040 for de lange reisene er beskjedne sett hele landet under ett. Tabell 16 og 17 viser at transportarbeid for tog øker nær dobbelt så mye som for korte togreiser. Mye av endringen tilskrives endring i etterspørsel på Bergensbanen. Dersom frekvensen for Bergensbanen ytterligere forbedres til 90 min mellom avgangene i tillegg til 15 min betjening av RRB vil transportarbeidet for lange togreiser nært dobles i forhold til scenarioet med RRB betjenes med 15 min.

Med en endret befolkningsmønsteret vil det bidra til en økning i transportarbeid for lange bilførerturer. Det kan henge sammen med at NTM6 beregner reiser ned mot 7 mil, og mange av relasjonene mellom Ringerike og Osloregionen vil komme akkurat innenfor avstandsgrensen. Med 15 minutters betjening av RRB vil det gi økt transportarbeid på tog, men ikke like utslagsgivende som dobbelt frekvens på Bergensbanen i referanse befolkningsutvikling. Økningen på tog skjer i hovedsak på bekostning av buss. Transportarbeid for bilfører er relativt upåvirket.

Tabell 20 Transportarbeid for lange reiser for basis 2040 og endringer i transportarbeidet for beregningsalternativene, personkm/døgn. Verdiene er avrundet til nærmeste 100.

	Bilfører	Tog	Buss
Basis2040	29 948 000	7 440 000	4 108 000
RRB30	-54 800	293 600	-96 900
RRB30_E16	-2 000	289 500	-104 100
RRB15	-58 700	323 800	-105 900
RRB15_2xBB	-108 900	598 700	-151 000
2040_Bef100	798 500	19 500	-1 900
2040_Bef100_RRB15	731 000	401 700	-135 500

Tabell 21 Transportarbeid for lange reiser for basis 2040 og endringer i transportarbeidet i prosent for beregningsalternativene, personkm/døgn.

	Bilfører	Tog	Buss
RRB30	0 %	4 %	-2 %
RRB30_E16	0 %	4 %	-3 %
RRB15	0 %	4 %	-3 %
RRB15_2xBB	0 %	8 %	-4 %
2040_Bef100	3 %	0 %	0 %
2040_Bef100_RRB15	2 %	5 %	-3 %

5.2 Transportstrømmer mellom regionene

Effekter av RRB og ny E16 kommer tydeligere fram ved å studere endringer i transportstrømmer mellom Ringeriksregionen og omkringliggende regionene. Dette vises ved å summere antall turer fra RTM og NTM6 og aggregeres resultatene til antall turer mellom storsoner. Det er tatt i bruk storsonedefinisjonen som ble brukt i

JBVs utredning¹⁰, i tillegg er storsonerebegrepet utvidet med nr. 7 som innbefatter Hordaland og den delen av Buskerud som ligger utenfor DOM IC. De øvrige kommunene sorteres under storsoner nr. 8. Oversikt over hvilke kommuner/fylker som inngår i de ulike storsonene er gjengitt i tabell 18 og i kartskissen i figur 2.

Tabell 22 Oversikt over fylker og kommuner i storsonedefinisjonen.

Storsoner nr.	Storsonenavn	Kommuner/fylker
1	Ringeriksregionen	Ringerike, Hole, Jevnaker
2	Oslo og Bærum	Oslo, Bærum
3	Nord	De kommunene i Oppland som inngår i DOM IC: Hurdal, Lillehammer, Gjøvik, Øyer, Gausdal, Østre Toten, Vestre Toten, Lunner, gran, Søndre Land, Nordre Land
4	Vest Buskerud	Flå, Sigdal, Flesberg, Rollag, Tinn
5	Sør	Asker, Drammen, Kongsberg, Modum, Øvre Eiker, Nedre Eiker, Lier, Røyken, Hurum, Vestfold fylket, Porsgrunn, Skien, Notodden, Siljan, Kragerø, Drangedal, Nome, Bø, Sauherad, Hjartdal, Seljord, Kviteseid, Nissedal, Fyresdal, Tokke, Vinje
6	Øst	Østfoldfylket, Akershus unntatt Bærum, Kongsvinger, Hamar, Ringsaker, Løten, Stange, Nord-Odal, Sør-Odal, Eidskog, Grue, Åsnes, Vøler, Elverum
7	Vestlandet	Hordaland, Aurland, Lærdal, pluss de kommunene i Buskerud som er utenfor DOM ICs modellområdet. Det innbefatter Nes, Gol, Hemsedal, Ål og Hol.
8	Resten av landet	

¹⁰ Tabell 5 i Norconsult (2015)



Figur 8 Kart over storsoneinndelingen

5.2.1 Transportstrømmer i basis 2014 og basis 2040

Antall reiser pr døgn mellom Ringeriksregionen og øvrige storsoner er vist i tabell 19. I tillegg er relasjonen mellom Oslo/Bærum og Vestlandet tatt med i oversikten for å følge endringer langs med Bergensbanen. Av tabellen framgår at de største transportstrømmene fra Ringeriksregionen går til Oslo/Bærum, nord og sør.

Tabell 23 Antall personreiser (RTM+NTM6) pr. døgn mellom Ringeriksregionen og øvrige storsoner i basis2014 og basis2040. Verdiene er avrundet til nærmeste 100.

Fra-til region		Antall reiser i basis2014	Antall reiser i basis2040
Internt i Ringerike	1-1	84 100	102 200
Ringerike-Oslo/Bærum	1-2	7 400	10 000
Ringerike-Nord	1-3	6800	8500
Ringerike-Vest Buskerud	1-4	300	400
Ringerike-Sør	1-5	7 300	9 400
Ringerike-Øst	1-6	2 400	3 900
Ringerike-Vestlandet	1-7	400	600
Ringerike-resten av landet	1-8	800	1 200
Oslo/Bærum-Vestlandet	2-7	5 000	8 100

5.2.2 Transportstrømmer i utbyggingsalternativene med Ringeriksbanen og ny E16

I følge tabell 20 vil reiseomfanget pr døgn mellom Oslo/Bærum og Ringerike vil øke med 1 300 reiser i 2040 med RRB betjenes med 30 minutters avgang. Dette skjer i hovedsak på bekostning av interne reiser i Ringeriksregionen. Med utbygging av E16 i tillegg vil reiseomfanget mellom Ringerike-Oslo/Bærum øke ytterligere med 2 000 reiser. En forbedret tilbud på Bergensbanen medfører også en økning på 500 reiser mellom Oslo/Bærum og Vestlandet.

Tabell 24 Endringer i antall personreiser (RTM+NTM6) pr. døgn mellom Ringeriksregionen og øvrige storsoner i forhold til basis2040 som følge utbyggingsalternativene. Verdiene er avrundet til nærmeste 100.

Fra-til region		Antall reiser i basis2040	Endring i antall reiser med RRB30	Endring i antall reiser med RRB15	Endring i antall reiser med RRB30 og ny E16
Internt i Ringerike	1-1	10 2200	-1 300	-1 900	-2 800
Ringerike-Oslo/Bærum	1-2	10 000	+1 300	+2 000	+3 300
Ringerike-Nord	1-3	8 500	0	-100	-100
Ringerike-Vest Buskerud	1-4	400	0	0	0
Ringerike-Sør	1-5	9 400	0	0	+500
Ringerike-Øst	1-6	3 900	+100	+100	+100
Ringerike-Vestlandet	1-7	600	0	0	0
Ringerike-resten av landet	1-8	1 200	0	0	0
Oslo/Bærum-Vestlandet	2-7	8 100	+500	+500	+300

Ser man videre i tabell 21 vil man finne at mesteparten av endring i reiseomfanget kan tilskrives økt kollektivreiser. Antall kollektivreiser mellom denne relasjonen økes fra 1 200 i basis2040 til 2 700 i alternativet RRB betjenes med 30 minutters frekvens (RRB30). Økning av frekvensen fra 30 til 15 minutter bidrar til ytterligere 800 kollektivreiser. Dersom ny E16 bygges vil dette medføre at antall kollektivreiser på denne relasjonen går tilbake på nivået med RRB30.

Til tross for merkbar økning på antall kollektivreiser mellom Oslo/Bærum og Ringeriksregionen, skjer det beskjedne endringer for antall bilturer på denne relasjonen kan vi lese av tabell 22. Dersom E16 bygges ut også vil det gi 1 800 flere bilturer på relasjonen, og er i hovedsak overført fra interne turer. Dersom RRB

betjenes med 30 minutters frekvens vil kollektivandelen på denne relasjon forbedres fra 12 % i basis2040 til vel 22 %. Fra resultatene på storsonenivå ser man først og fremst at mobiliteten er økt mellom Oslo/Bærum og Ringerike som følge av RRB. Det skjer på bekostning av interne turer innad i Ringeriksregionen. De overførte reisene på relasjonen kommer i stor grad på kollektiv, altså tog. Ved oppgradering av E16 i tillegg til 30 minutters betjening av RRB vil bilen imidlertid tar markedsandelen fra toget. Kollektivandelen vil synke tilbake til 19 % for dette alternativet.

Tabell 25 Endringer i antall kollektivreiser (RTM+NTM6) pr. døgn mellom Ringeriksregionen og øvrige storsoner i forhold til basis2040 som følge utbyggingsalternativene. Verdiene er avrundet til nærmeste 100.

Fra-til region		Antall kollektiv reiser i basis2040	Endring i antall kollektivreiser med RRB30	Endring i antall kollektivreiser med RRB15	Endring i antall kollektivreiser med RRB30 og ny E16
Internt i Ringerike	1-1	3 500	-200	-300	-200
Ringerike-Oslo/Bærum	1-2	1 200	+1 500	+2 300	+1 400
Ringerike-Nord	1-3	200	0	0	0
Ringerike-Vest Buskerud	1-4	0	0	0	0
Ringerike-Sør	1-5	500	0	+100	0
Ringerike-Øst	1-6	300	+200	+200	+200
Ringerike-Vestlandet	1-7	100	0	0	0
Ringerike-resten av landet	1-8	200	0	0	0
Oslo/Bærum-Vestlandet	2-7	1 200	+500	+500	+500

Tabell 26 Endringer i antall bilreiser (RTM+NTM6) pr. døgn mellom Ringeriksregionen og øvrige storsoner i forhold til basis2040 som følger utbyggingsalternativene. Verdiene er avrundet til nærmeste 100.

Fra-til region		Antall bilreiser i basis2040	Endring i antall bilreiser med RRB30	Endring i antall bilreiser med RRB15	Endring i antall bilreiser med RRB30 og ny E16
Internt i Ringerike	1-1	64 200	-600	-900	-1 800
Ringerike-Oslo/Bærum	1-2	8 000	-200	-200	+1 800
Ringerike-Nord	1-3	7 200	0	0	-100
Ringerike-Vest Buskerud	1-4	300	0	0	0
Ringerike-Sør	1-5	7 800	-100	-100	+500
Ringerike-Øst	1-6	2 800	0	0	0
Ringerike-Vestlandet	1-7	300	0	0	0
Ringerike-resten av landet	1-8	500	0	-900	0
Oslo/Bærum-Vestlandet	2-7	2 700	0	0	+200

5.2.3 Transportstrømmer i alternativ med kraftig befolkningsøkning i Ringeriksregionen

Ved å «flytte» 100 000 av befolkningsveksten i Oslo/Akershus til Ringeriksregionen vil reisetterspørselen relasjonen mellom Oslo/Bærum og Ringeriksregionen ifølge tabell 23 dobles fra 10 000 til overkant av 20 000 reiser pr døgn. Turer internt i Ringeriksregionen vil nær tredobles.

Tabell 27 Antall personreiser (RTM+NTM6) pr. døgn mellom Ringeriksregionen og øvrige storsoner i basis2040 og med kraftig befolkningsvekst i 2040 (2040_bef100). Verdiene er avrundet til nærmeste 100.

Fra-til region		Antall reiser i basis2040	Antall reiser i 2040 bef 100
Internt i Ringerike	1-1	102 200	317 700
Ringerike-Oslo/Bærum	1-2	10 000	20 300
Ringerike-Nord	1-3	8 500	11 000
Ringerike-Vest Buskerud	1-4	400	700
Ringerike-Sør	1-5	9 400	16 100
Ringerike-Øst	1-6	3 900	7 100
Ringerike-Vestlandet	1-7	600	1 600
Ringerike-resten av landet	1-8	1 200	3 200
Oslo/Bærum-Vestlandet	2-7	8 100	8 400

Gitt at Ringeriksregionen får 100 000 flere bosatte enn SSBs midle befolkningsutvikling vil dette gi et betydelig økning i markedsgrunnlag for RBB. Antall reiser pr døgn mellom Oslo/Bærum og Ringeriksregionen vil ifølge tabell 24 øke fra 20 300 til 28 300 dersom RRB betjenes med 15 minutters frekvens. Som det vi har sett i tidligere tabeller, går antall interne reiser i Ringeriksregionen ned.

Videre kan man lese i tabell 25 at veksten på denne relasjonen kommer som økte kollektivreiser og kollektivandelen øker fra 18 % til formidable 44 %. Antall kollektivreiser vil også øke mellom Ringeriksregionen og sør, øst og Vestlandet.

Tabell 28 Endringer i antall personreiser (RTM+NTM6) pr. døgn mellom Ringeriksregionen og øvrige storsoner med 15 minutters betjening av RRB ved kraftig befolkningsvekst i Ringeriksregionen. Verdiene er avrundet til nærmeste 100.

Fra-til region		Antall reiser i 2040 bef 100	Endring i antall reiser med bef100+RRB15
Internt i Ringerike	1-1	317 700	-7 800
Ringerike- Oslo/Bærum	1-2	20 300	8 000
Ringerike-Nord	1-3	11 000	-100
Ringerike-Vest Buskerud	1-4	700	0
Ringerike-Sør	1-5	16 100	0
Ringerike-Øst	1-6	7 100	400
Ringerike-Vestlandet	1-7	1 600	0
Ringerike-resten av landet	1-8	3 200	0
Oslo/Bærum- Vestlandet	2-7	8 400	+500

Tabell 29 Endringer i antall kollektivreiser pr. døgn mellom Ringeriksregionen og øvrige storsoner med 15 minutters betjening av RRB ved kraftig befolkningsvekst i Ringeriksregionen. Verdiene er avrundet til nærmeste 100.

Fra-til region		Antall kollektivreiser i 2040 bef 100	Endring i antall kollektivreiser med bef100+RRB15
Internt i Ringerike	1-1	13 100	- 1 200
Ringerike- Oslo/Bærum	1-2	3 800	+8 800
Ringerike-Nord	1-3	300	0
Ringerike-Vest Buskerud	1-4	0	0
Ringerike-Sør	1-5	1 000	+300
Ringerike-Øst	1-6	800	+500
Ringerike-Vestlandet	1-7	300	0
Ringerike-resten av landet	1-8	500	0
Oslo/Bærum- Vestlandet	2-7	1 200	+500

5.2.4 Transportstrømmer i alternativet dobbel frekvens på Bergensbanen

Fra resultater for transportarbeidet ser man at scenarioet med dobbel frekvens på Bergensbanen gir betydelig utslag. Samme tendensen kan man finne igjen i tabell 26 som viser endring i antall lange kollektivreiser mellom storsonerelasjoner i forhold til basis2040. SSBs midlere befolkningsutvikling i 2040 legges til grunn her i denne sammenligningen. Dersom tiden mellom avgangene på Bergensbanen reduseres fra 180 minutter til 90 minutter, vil det gi nærmere en dobling av antall lange togreiser mellom Oslo/Bærum og Vestlandet fra 1200 i basis2040 til 2100 i scenarioet med 15 minutters betjening på RRB og avgang hver 90 minutter på Bergensbanen.

Tabell 30 Endringer i antall lange kollektivreiser (NTM6) pr. døgn i forhold til basis 2040 for utvalgte storsonerelasjoner ved 15 minutters betjening av RRB og ved dobbel frekvens på Bergensbanen. Verdiene er avrundet til nærmeste 100.

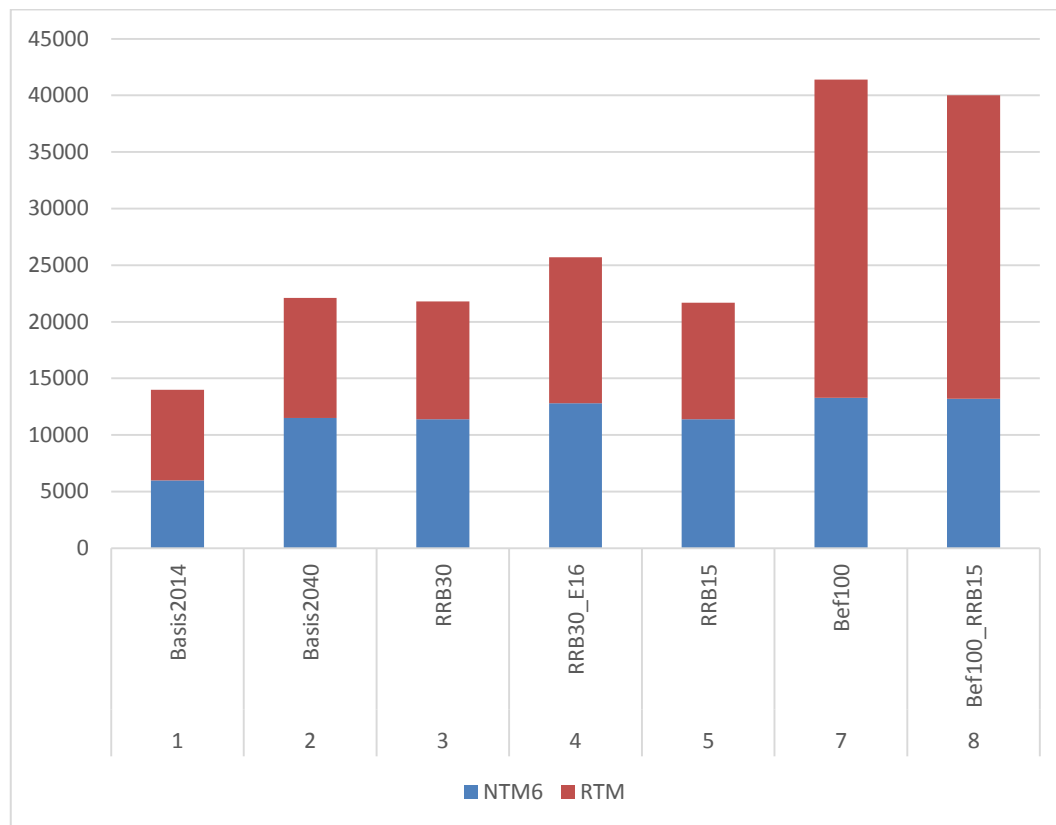
Fra-til region		Antall lange kollektivreiser i basis2040	Endring i antall lange kollektivreiser med RRB15	Endring i antall lange kollektivreiser med RRB15 og dobbel frekvens på Bergensbanen
Internt i Ringerike	1-1	0	0	0
Ringerike-Oslo/Bærum	1-2	100	0	0
Ringerike-Nord	1-3	0	0	0
Ringerike-Vest Buskerud	1-4	0	0	0
Ringerike-Sør	1-5	200	0	0
Ringerike-Øst	1-6	300	+200	+200
Ringerike-Vestlandet	1-7	100	0	0
Ringerike-resten av landet	1-8	200	0	0
Oslo/Bærum-Vestlandet	2-7	1 200	+500	+900
Sør-Vestlandet	5-7	900	0	+100
Øst-Vestlandet	6-7	700	+300	+500

5.3 Trafikktall ved utvalgte snitt

I påfølgende diagrammer viser trafikktallene for korte og lange personreiser for scenarioene som inngår i supplerende analysen. Resultatene kommenteres i et oppsummerende avsnitt etter presentasjonen av diagrammene. Merk at for trafikktallene for bilturer kommer godstrafikken i tillegg for å få et total trafikkbelastning ved snittene.

5.3.1 Trafikktall på snitt – Bilturer

Snitt 1: Kroksund



	Scenario	NTM6	RTM	Totalsum
1	Basis2014	6 000	8 000	14 000
2	Basis2040	11 500	10 600	22 100
3	RRB30	11 400	10 400	21 800
4	RRB30_E16	12 800	12 900	25 700
5	RRB15	11 400	10 300	21 700
7	Bef100	13 300	28 100	41 400
8	Bef100_RRB15	13 200	26 800	40 000

Figur 9 Antall personbilturer pr. døgn på E16 over Kroksund (ÅDT).

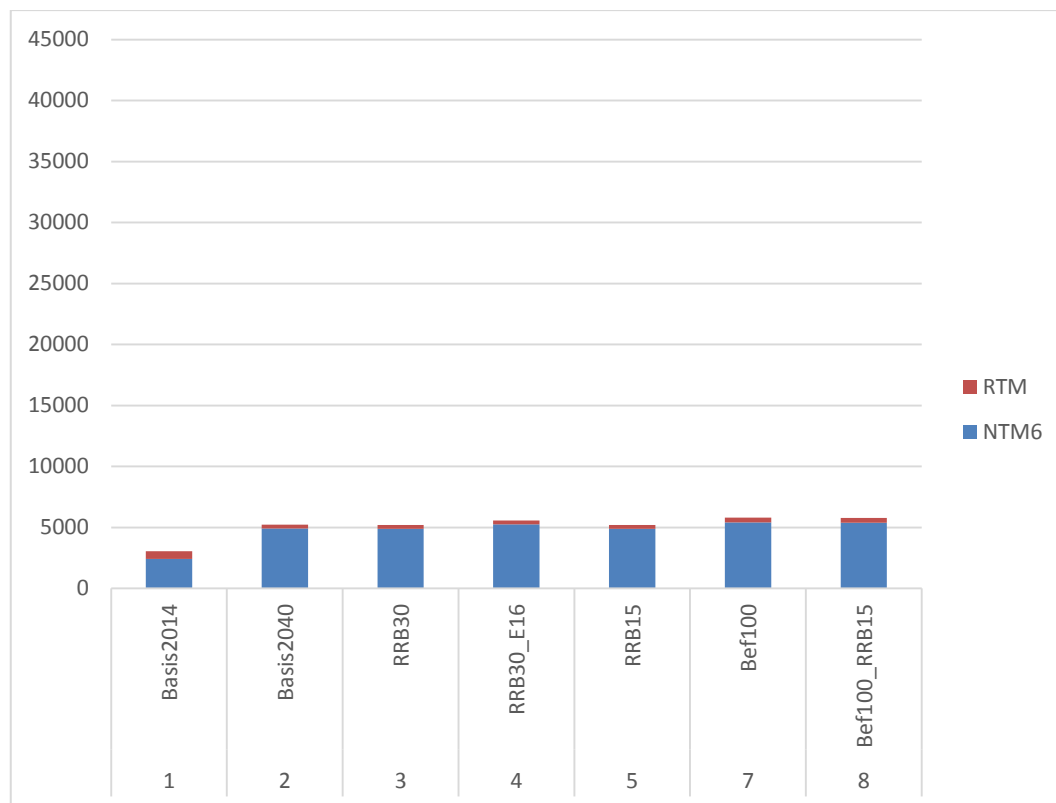
Snitt 2: Skaret-Sundvollen



	Scenario	NTM6	RTM	Totalsum
1	Basis2014	4 500	7 000	11 500
2	Basis2040	9 000	9 700	18 800
3	RRB30	9 000	9 500	18 500
4	RRB30_E16	9 900	11 800	21 800
5	RRB15	9 000	9 500	18 400
7	Bef100	10 200	18 500	28 700
8	Bef100_RRB15	10 100	17 600	27 700

Figur 10 Antall personbiler pr. døgn (ÅDT) på E16 ved Skaret.

Snitt 3: Sokna-Ørgenvika

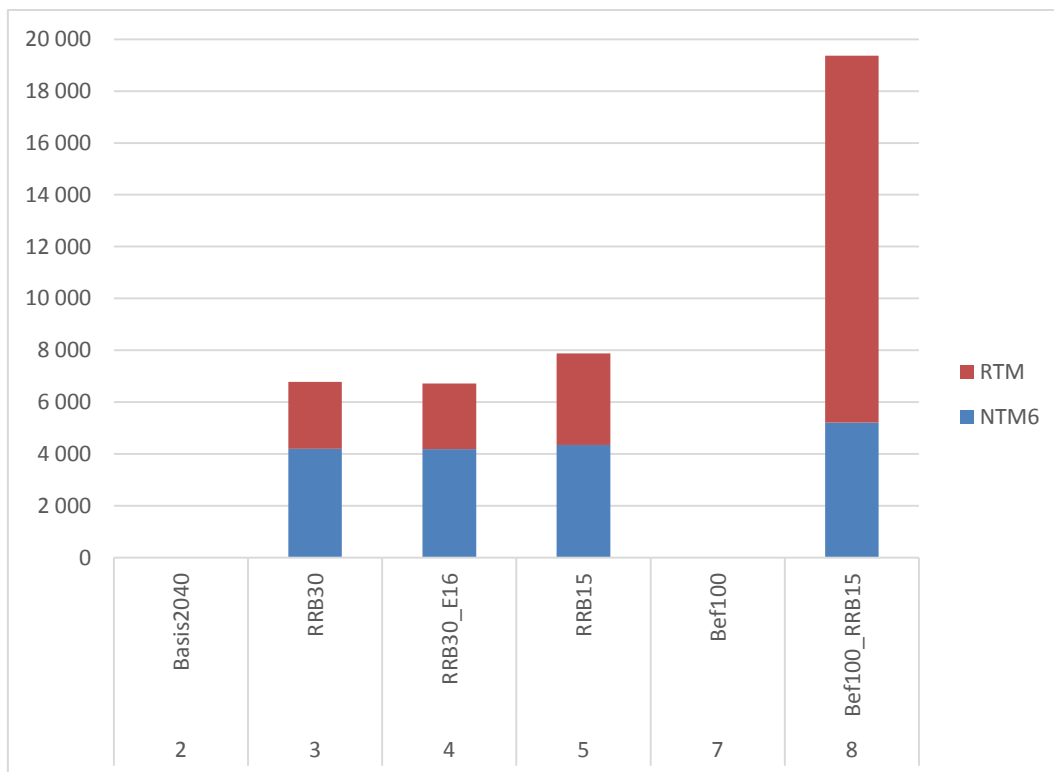


	Scenario	NTM6	RTM	Totalsum
1	Basis2014	2 400	600	3 100
2	Basis2040	4 900	300	5 200
3	RRB30	4 900	300	5 200
4	RRB30_E16	5 300	300	5 600
5	RRB15	4 900	300	5 200
7	Bef100	5 400	400	5 800
8	Bef100_RRB15	5 400	400	5 800

Figur 11 Antall personbiler pr. døgn på E16 ved Sokna (ÅDT).

5.3.2 Trafikktall på snitt - Togreiser

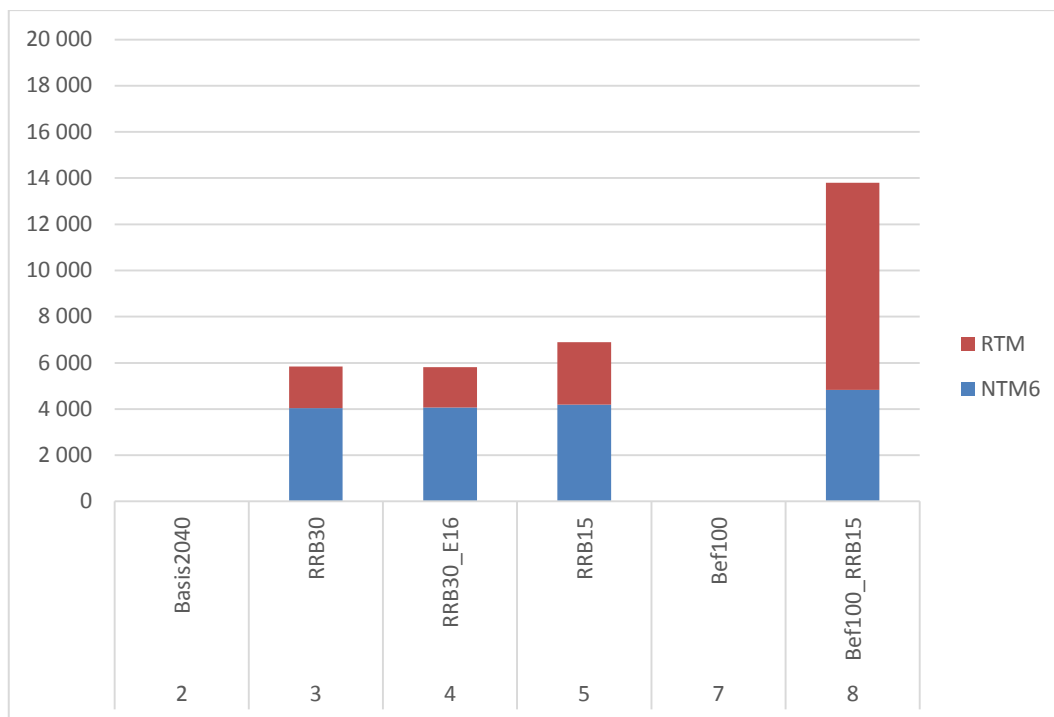
Snitt 1: Sandvika-Sundvollen



	Scenario	NTM6	RTM	Totalsum
1	Basis2014	-	-	-
2	Basis2040	-	-	-
3	RRB30	4 200	2 600	6 800
4	RRB30_E16	4 200	2 500	6 700
5	RRB15	4 400	3 500	7 900
7	Bef100	-	-	-
8	Bef100_RRB15	5 200	14 200	19 400

Figur 12 Antall togreiser pr. døgn i snittet Sandvika-Sundvollen (ÅDT).

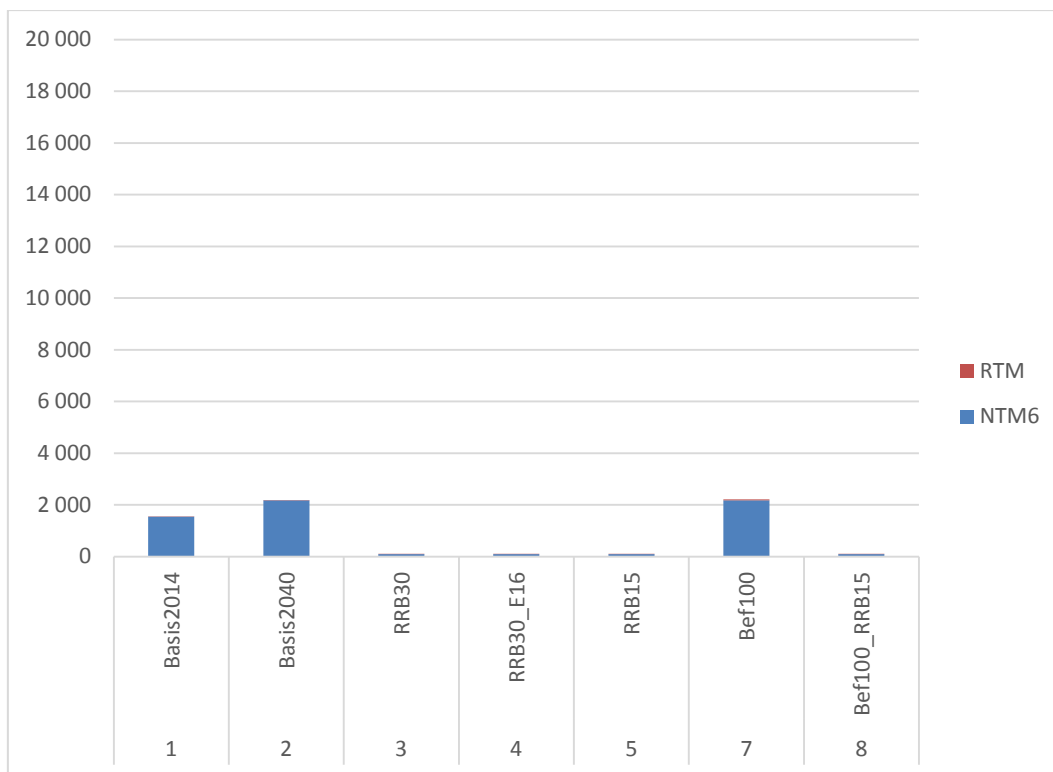
Snitt 2: Sundvollen-Tolpinrud



	Scenario	NTM6	RTM	Totalsum
1	Basis2014	-	-	-
2	Basis2040	-	-	-
3	RRB30	4000	1800	5800
4	RRB30_E16	4100	1700	5800
5	RRB15	4200	2700	6900
7	Bef100	-	-	-
8	Bef100_RRB15	4800	9000	13800

Figur 13 Antall togreiser pr. døgn i snittet Sundvollen-Tolpinrud.

Snitt 3: Vikersund-Hønefoss

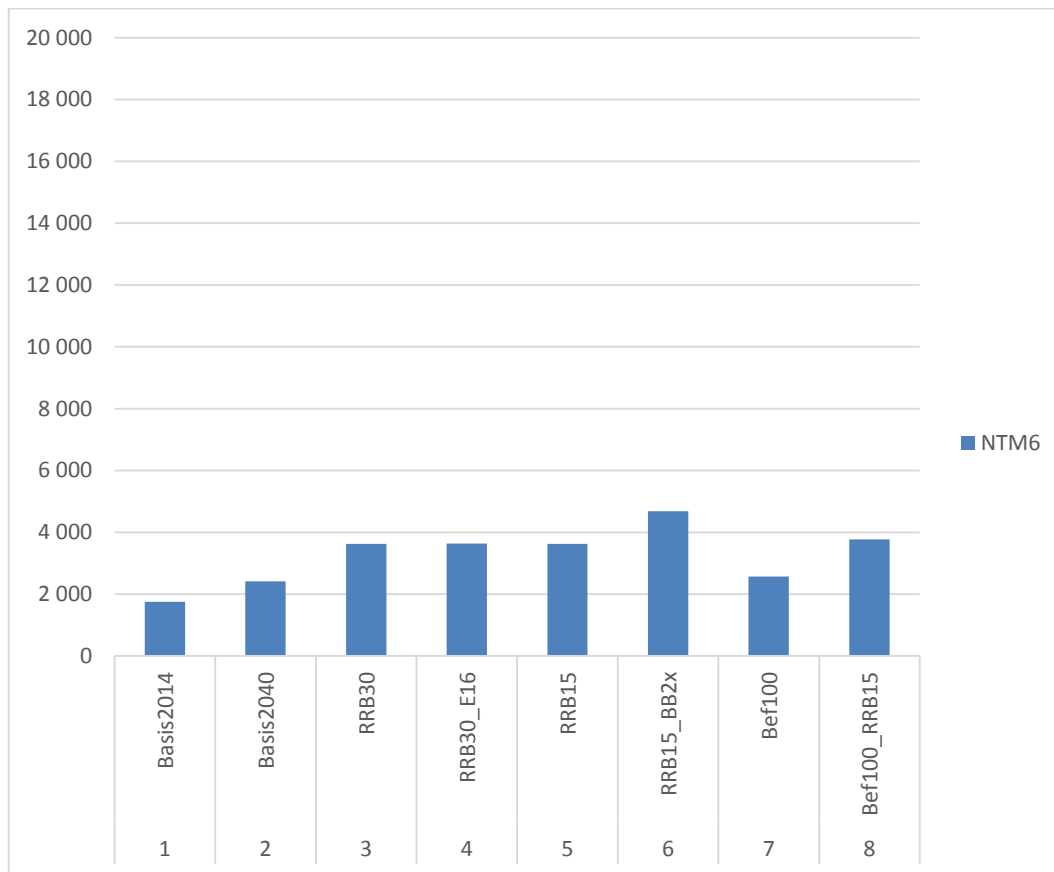


Scenario	NTM6	RTM	Totalsum
1 Basis2014	1 600	-	1 600
2 Basis2040	2 200	-	2 200
3 RRB30	100	-	100
4 RRB30_E16	100	-	100
5 RRB15	100	-	100
7 Bef100	2 200	-	2 200
8 Bef100_RRB15	100	-	100

Figur 14 Antall togreiser, pr døgn i snittet Vikersund-Hønefoss (ÅDT).

Snitt 4: Ved Sokna (Bergensbanen)

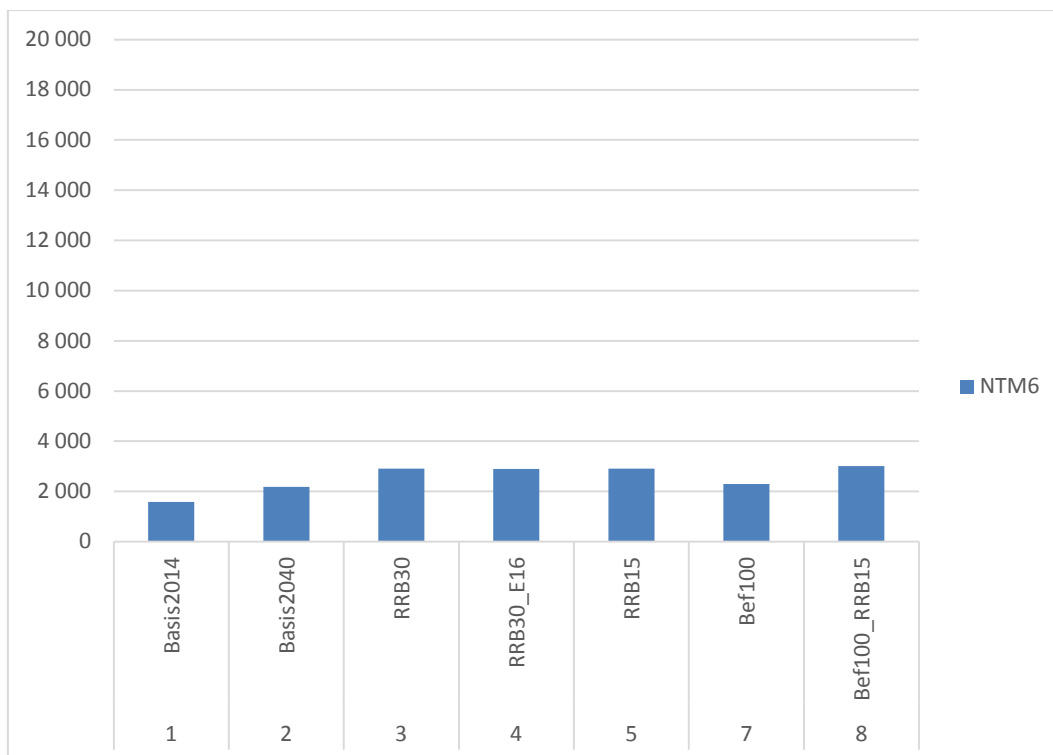
Merk at ved dette snittet er det tatt med resultatet for scenarioet med dobbel frekvens på Bergensbanen i tillegg. Dette scenarioet er kun beregnet med NTM6.



Scenario	NTM6	RTM	Totalsum
1 Basis2014	1 600	-	1 600
2 Basis2040	2 200	-	2 200
3 RRB30	2 900	-	2 900
4 RRB30_E16	2 900	-	2 900
5 RRB15	2 900	-	2 900
6 RRB15_BB2x	3 500	-	3 500
7 Bef100	2 300	-	2 300
8 Bef100_RRB15	3 000	-	3 000

Figur 15 Antall togreiser pr. døgn ved Sokna (ÅDT)

Snitt 5: Hallingskeid-Myrdal (Bergensbanen)

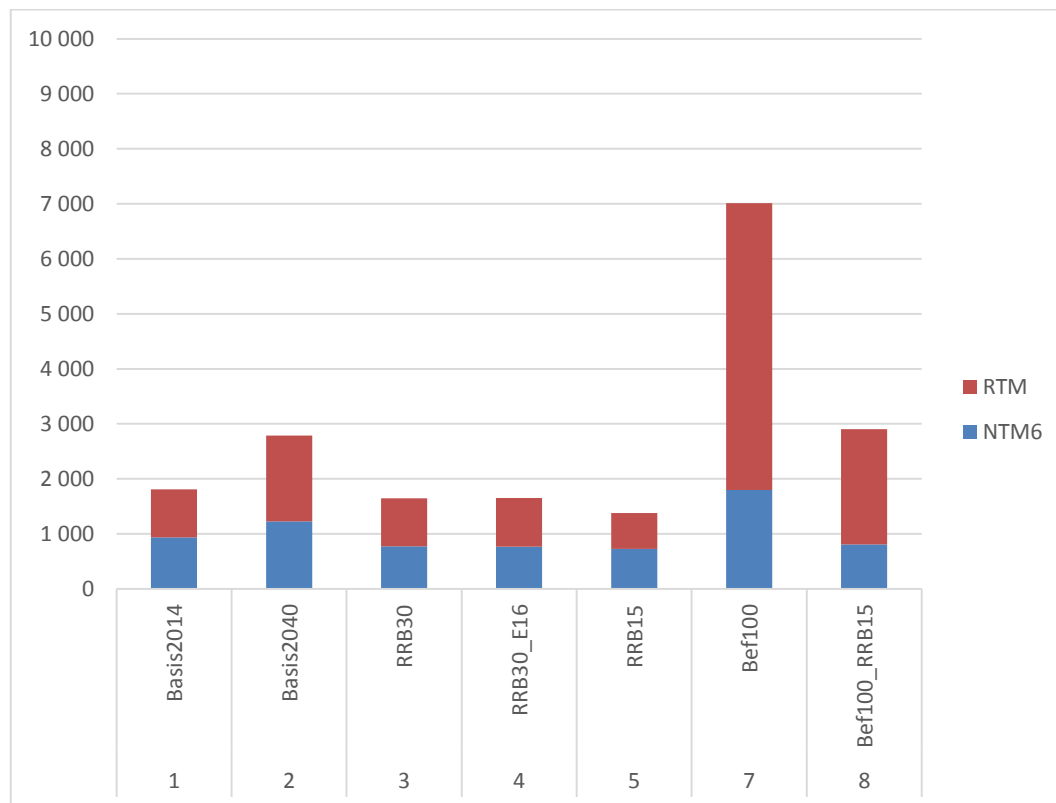


Scenario	NTM6	Totalsum
1 Basis2014	1 600	1 600
2 Basis2040	2 200	2 200
3 RRB30	2 900	2 900
4 RRB30_E16	2 900	2 900
5 RRB15	2 900	2 900
7 Bef100	2 300	2 300
8 Bef100_RRB15	3 000	3 000

Figur 16 Antall togreiser pr. døgn i snittet Hallingskeid-Myrdal på Bergensbanen (ÅDT).

5.3.3 Trafikktall på snitt - Bussreiser

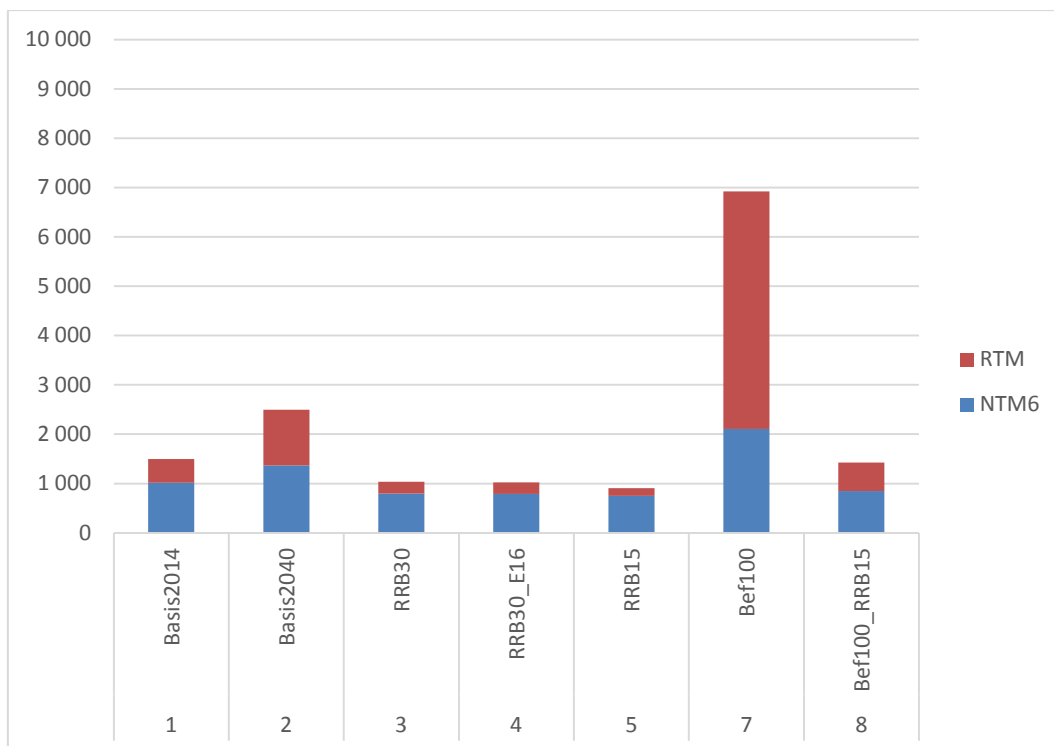
Snitt 1: Kroksund



	Scenario	NTM6	RTM	Totalsum
1	Basis2014	900	900	1800
2	Basis2040	1200	1600	2800
3	RRB30	800	900	1600
4	RRB30_E16	800	900	1600
5	RRB15	700	700	1400
7	Bef100	1800	5200	7000
8	Bef100_RRB15	800	2100	2900

Figur 17 Antall bussreiser pr. døgn over Kroksund (ÅDT).

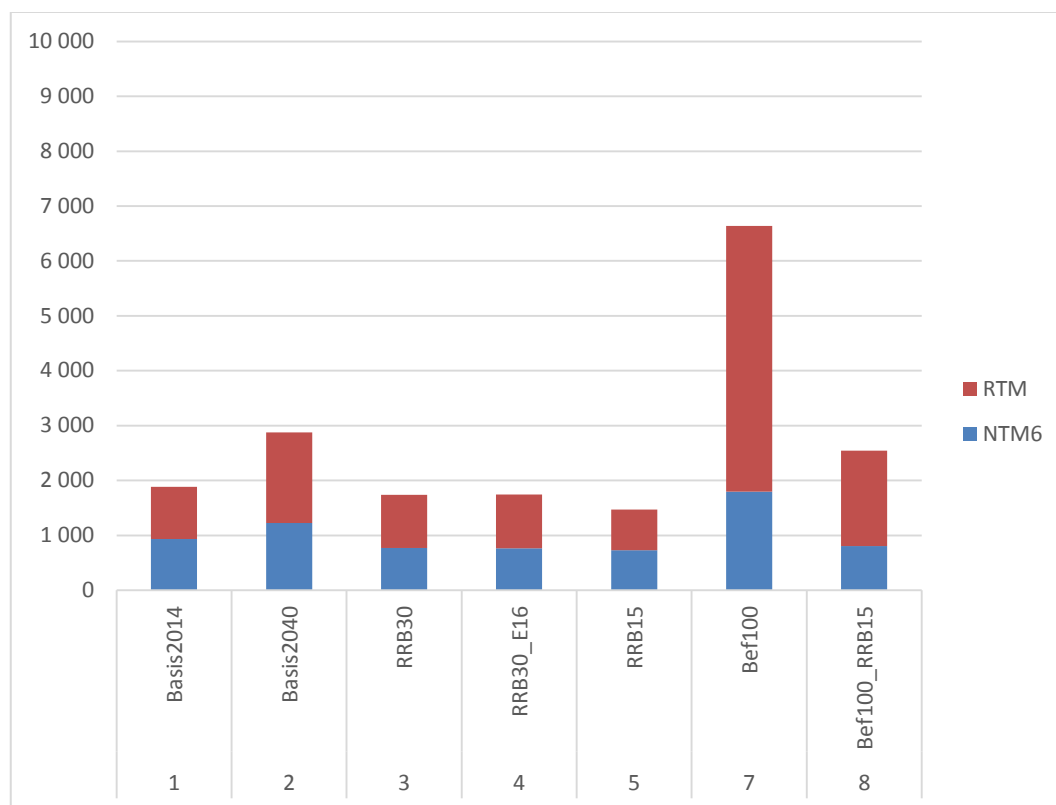
Snitt 2: Sollihøgda



Scenario	NTM6	RTM	Totalsum
1 Basis2014	1000	500	1500
2 Basis2040	1400	1100	2500
3 RRB30	800	200	1000
4 RRB30_E16	800	200	1000
5 RRB15	800	200	900
7 Bef100	2100	4800	6900
8 Bef100_RRB15	900	600	1400

Figur 18 Antall bussreiser pr. døgn på E16 ved Sollihøgda (ÅDT).

Snitt 3: Sør for Hønefoss E6 (mellom Fv157 og Fv158)



Scenario	NTM6	RTM	Totalsum
1 Basis2014	900	1000	1900
2 Basis2040	1200	1600	2900
3 RRB30	800	1000	1700
4 RRB30_E16	800	1000	1700
5 RRB15	700	700	1500
7 Bef100	1800	4800	6600
8 Bef100_RRB15	800	1700	2500

Figur 19 Antall bussreiser pr. døgn Sør for Hønefoss E16 mellom Fv157 og Fv158.

5.3.4 Oppsummering av trafikk tallene i snitt

Antall bilreiser

Utbygging av RRB har isolert sett relativt liten betydning for antall bilturer, heller ikke valg av tilbudskonseptene på RRB har stor betydning. Antall bilturer reduseres med 300 i forhold til basis 2040 dersom det regionale togtilbudet på RRB betjenes med 15 min frekvens. Dersom ny E16 bygges i tillegg til RRB gir dette om lag underkant 4 000 flere bilturer ved Kroksund.

Dersom befolkningsveksten i Ringeriksregionen øker langt over den midle utviklingsbanen til SSB, vil antall bilturer ved disse snittene doble seg, til ca. 41 000 bilturer over Kroksund. Det største bidraget kommer fra de korte reisene, som økes fra overkant 10 000 bilturer til ca. 28 000 bilturer. De lange bilturene øker med om lag med nærmere 2 000 bilturer. 15 min betjening av RRB vil redusere antall bilturer noe, om lag 1 400 korte bilturer over Kroksund.

Antall togreiser

I basis-situasjonene er tog et ikke konkurransedyktig tilbud for korte reiser for Ringeriksregionen, slik at utbygging av RRB vil fremstå som et helt nytt kollektivtilbud for regionen. Med 30 min betjening av RRB vil det gi 2 600 korte togreiser over snittet mellom Sandvika og Sundvollen. Dersom RRB betjenes med 15 min frekvens vil antall korte togreiser økes til 3 500 ved samme snittet. Utbygging av E16 i tillegg til RRB påvirker antall togreiser i liten grad. Gitt at RRB betjenes med 15 min frekvens vil en kraftig befolkningsøkning i Ringeriksregionen medføre at antall togreiser firdobles ved snittet Sandvika-Sundvollen, dvs. fra 3 500 til 14 200 korte togreiser. De lange togreiser vil øke med om lag 800 togreiser

Med RRB vil antall lange togreiser ved Sokna økes fra 2 200 til 2 900. I denne økningen ligger forbedring i Bergensbanen i form av frekvensøkning og reduksjon av reisetid på 50 min. De ulike tilbudskonseptene for RRB og E16 har liten betydning for antall lange togreiser ved dette snittet. Heller ikke en kraftig befolkningsutvikling i Ringeriksregionen har noe særlig betydning for lange togreiser ved dette snittet.

Antall bussreiser

Trafikk tallene for buss indikerer at det er betydelig konkurranseflate mellom tog og buss. I basis 2040 er det om lag 1 200 lange bussreiser og 1 600 korte bussreiser på snittet ved Kroksund. Med RRB betjenes med 30 min avganger synker det til 800 lange bussreiser og 900 korte bussreiser. Med 15 min betjening vil antall korte bussreiser reduseres til 700. Ved en kraftig befolkningsutvikling i Ringeriksregionen vil antall korte bussreiser firdobles, fra 1 600 til 5 200 korte bussreiser, men dersom

RRB utbygges og betjenes med 15 minutters frekvens vil antall korte bussreiser synkes til 2 100 ved Kroksundsnittet.

5.4 Oppsummering av de trafikale virkningene

Reiserelasjonen mellom Oslo/Bærum og Ringeriksregionen vil være den største passasjergruppen for RRB. Med forbedret transporttilbud mot Oslo/Bærum blir en god del interne turer i Ringeriksregionen overført til reiser mellom Ringeriksregionen og Oslo/Bærum isteden. Trafikktallene på snitt indikerer også at overføring til tog skjer i hovedsak på bekostning av bussreiser, da togtilbudet i basissituasjonen ikke er et reelt reisealternativ pga. uforholdsmessig lang reisetid i til forhold til reisealternativ langs vei. Antall bilførerturer er i liten grad påvirket av RRB.

Gitt at RRB betjenes med 30 minutter vil ny E16 i liten grad påvirke antall kollektivreiser, men ny E16 fører til økning i antall bilreiser. Samlet sett vil dette gi en lavere kollektivandel. Overgang fra 30 minutters til 15 minutters avganger på RRB gir ca 900 flere togpassasjerer.

Den største tilbudsforbedringer kommer de lange togreisene til gode da kjøretiden til Bergensbanen reduseres med 50 min. Antall lange togreiser øker fra 2 200 i basis 2040 til 2 900 ved Sokna i alternativet med 30 minutters betjening på RRB. Verken tilbudskonseptene for regiontogene eller kraftig befolkningsutvikling betyr noe nevneverdig for lange togreiser, men dobling av frekvensen på Bergensbanen gir en økning fra 2200 lange togreiser i basis 2040 til 3 500 lange togreiser i snittet ved Sokna.

Dersom Ringeriksregionen får 100 000 flere bosatte utover SSBs midle befolkningsutviklingsbane, vil trafikkgrunnlaget for korte togreiser mellom Oslo/Bærum og Ringeriksregionen øke betydelig. Antall togreiser over Kroksundsnittet vil øke fra ca. 8 000 togreiser til overkant av 19 000 togreiser gitt at RRB betjenes med 15 minutters frekvens. Økningen av togreiser skjer ved overføring av interne reiser og overføring av bussreiser.

6 Resultater av trafikantnytteberegninger

Tabell 27 viser resultatene for nytteberegningene for henholdsvis korte og lange reiser. Resultatene er omregnet til 2013-kr pr døgn og avrundet til nærmeste 1 000. Størrelsesforholdet på nytten mellom korte og lange reiser gjenspeiler at RRB har størst betydning for de lange reisene da konsumentoverskuddet fra de lange reiser utgjør størstedelen av overskuddet. Innkorting av reisetid på nesten en time på Bergensbanen er en kraftig forbedring både med hensyn til tidsbruk og distanse. I tillegg kommer et lite bidrag som redusert billettpris da takststrukturen i NTM6 og til dels i RTM er avstandsavhengig. En innkorting av reiseavstand vil dermed gi noe lavere billettkostnad.

Mesteparten av konsumentoverskuddet for lange reiser kommer fra eksisterende kollektivreiser som får lavere generaliserte reisekostnader i form av kortere reisetid. For å demonstrere betydning av RRB for Bergensbanen er det tatt med nytteresultater for scenarioet med dobbelt frekvens på Bergensbanen. Nyttens av frekvensøkningen vil i størrelsesorden være nesten det dobbelte av nytten ved basistilbudet for Bergensbanen. Gitt at RRB får et større trafikkgrunnlag med kraftig befolkningsøkning i Ringeriksregionen vil konsumentoverskuddet nærme seg nyttestørrelsen med de lange reisene.

Tabell 31 Endring i konsumentoverskuddet pr. døgn for korte og lange reiser for beregningsalternativene. Verdiene er avrundet til nærmeste 1000.

	Endring i KO for korte reiser	Endring i KO for lange reiser
RRB30	119 000	465 000
RRB30_E16	329 000	683 000
RRB15	203 000	536 000
Bef100_RRB15	776 000	624 000
RRB15_2xBB	Ikke beregnet	955 000

7 Vurdering av modellverktøyene

Transportberegninger utført i JBV's utredning og transportberegninger gjennomført i supplerende analyse bygger på det samme modellsystemet. Kvaliteten på beregningene vil derfor tuftet på de samme styrkene og svakhetene. I supplerende analyse er tatt i bruk mer oppdaterte prognosedata som input og litt annen tilnærming på ruteopplegg i alternativberegningene, men disse forskjellene utgjør relativt liten forskjell for resultatene. I store trekk er det lite avvik mellom modellresultatene fra JBV's utredning og modellresultatene fra denne analysen. Likhetene gjelder for korte reiser. For lange reiser har denne analysen tatt i bruk en nyere versjon av nasjonal transportmodell NTM6 som dekker reiser over 7 mil. NTM6 har vært gjenstand for kalibrering på nyere inngangsdata. Kalibrering av togreiser har vært spesielt fokus på i etableringsarbeidet da tidligere NTM versjoner har vist store svakheter rundt håndtering av togreiser. I dokumentasjon av etablering av NTM6 Rekdal m. fl. (2014) og kontroll av utvalgte snitt langs med Bergensbanen indikerer at det er ganske godt treff på togreiser over 7 mil. Kvaliteten på beregninger av lange reiser i denne analysen antas derfor til å være forbedret i forhold til JBV's utredning, men vi gjør oppmerksomt på at det finnes foreløpig lite brukserfaring med NTM6 og dens responsevne til kollektivtiltak.

I delrapporten til JBV's utredning som omhandler transportanalyse Norconsult (2015) er det viet en del oppmerksomhet rundt modellens underestimering av togreiser i RTM. JBV's transportanalyse peker på modellens svakheter knyttet til beregning av rushtrafikk og framkommelighet i rush som en årsak til underestimering av togreiser. RTM DOM-IC er kalibrert på døgn med mål om å treffe på døgnnivå. Følgelig er ikke DOM-IC tilpasset for å gi tilfredsstillende nedbryting til kortere tidsperioder. Selv om alle resultatene produseres på døgnnivå, tar DOM IC hensyn til dårligere framkommelighet i rush i etterspørselsberegningen. Det skjer ved at etterspørselsberegningen itereres mot beregning av et kapasitetsavhengig vegnett ut i fra en makstime i morgenrushet. Resultatet av modellberegnet reisetid mellom Asker og Oslo sentrum i rush er beregnet i basis2014 til å være 35 minutter. Sammenlignet med PROSAMs framkommelighetsundersøkelse fra 2013 PROSAM (2015) ligger denne tidsbruken blant de laveste av registreringene, men den ligger i nærheten av det store variasjonsspennet til registreringene. Variasjonsspennet i framkommelighetsregistreringene fra 2013 ligger mellom 36 min-1 time 19 min. Da observasjonene varierer så mye, er det utfordrende å tilpasse modellen til å gjengi en gjennomsnittssituasjon som er i tråd med observasjonene.

Hvor stor overføring til kollektiv/tog ville det ha vært dersom modellen hadde kommet fram til en dårligere framkommelighet på for eksempel E18 Vestkorridoren? Som en følsomhetsanalyse kan man for eksempel legge inn en ekstra kostnad for alle

sonerelasjoner som bruker E18 som motsvarer en antatt tidsforsinkelse. Det ble ikke gjort eksplisitt modellkjøringer i denne analysen omkring dette, men vi viser til JBV's transportanalyse hvor det ble beregnet et scenario med bompenge på E16 nord for Sandvika med en bomkostnad som tilsvarer Osloringen. Denne økte bomkostnaden kan også betraktes som en tidskostnad. Tatt hensyn til tidsverdiene for bilfører på arbeidsreiser, kan man anta at denne bompengekostnaden tilsvarer 11 min økt tidsbruk. I følge resultatene fra JBV's transportanalyse går antall RTM togreiser fra 6400 til 6500 i snittet mellom Sandvika og Sundvollen ved innføring av bomsnitt på E1611. Det er derfor usikker hvilken effekt bedre modellering av framkommelighetsproblemer på vei ville bety for overføring av reiser til tog.

En annen, ikke fullt kvantifiserbar svakhet i den anvendte versjonen av RTM er at park and ride og innfartsparkering er ikke ivare tatt fullt ut. Preferanse for park and ride er til en viss grad tatt hensyn til i estimering av tilbringereise i form av noe større tilbøyelighet til å akseptere lengre avstand til stasjonene. For togstasjonene langs Drammensbanen kan manglende håndtering av park and ride ha en viss betydning for antall togreiser. Fra og med RTM versjon 3.8 finnes det en tilleggsmodul som kan beregne innfartsparkering. Denne versjonen av RTM var ikke tilgjengelig da supplerende analysen startet opp. For beregning av RRB kan det også være en viss fare for underestimering av togpassasjerer på RRB når trafikkgrunlaget avgrenses kun til de som kan nå togstasjonen innen 35 minutter til fots eller ved overgang fra andre kollektivtransport, og ikke tar høyde for at mange sannsynligvis vil kjøre til togstasjonen, parkere og ta toget videre.

RTM og NTM modeller baserer på estimerte sammenhenger som man har observert i reisevaneundersøkelse. Ved å endre transporttilbud eller andre forutsetninger vil modellen beregne en sannsynlig tilpasning av reisevanene basert på observerte preferanser. Spørsmålet er om RRB representerer et slikt trendbrudd og fører til tilpasninger som bryter med de observerte preferansene? Etter vår vurdering ligger den typen tiltak som RRB representerer innenfor modellens gyldighetsområde. Blant observasjonene som utgjør estimeringsgrunlaget for RTM modellene inngår observasjoner med tilsvarende reiseavstand og tilgang til transporttilbud som RRB representerer. Deres preferanser vil være gyldige for RRB.

¹¹ Figur 17 i «Analyse av marked og transport av Ringeriksbanen og ny E16 Skaret-Hønefoss» Norconsult (2015)

8 Oppsummering av resultatene

Utbygging av RRB vil bringe Ringeriksregionen nærmere Osloregionen. Reisetiden mellom Hønefoss og Oslo S med tog vil reduseres til tilsvarende reisetid som mellom Drammen og Oslo S med tog. Reisetid med toget vil være langt mer gunstig enn bil, i alle fall i forhold til reisetid med bil i rush hvor tidsbruken på E18 kan være høyest uforutsigbart. I følge transportmodellberegningene vil utbygging av RRB gi både en destinasjonseffekt, at folk velger å reise mer til Oslo/Bærum til fordel for internt i Ringeriksregionen, og at folk velger tog framfor buss. Resultatene for bilturer er derimot relativt stabilt uavhengig av RRB. Det kan skyldes at for reiserelasjoner som ikke kan nås direkte med toget, vil det tilkomme ekstra tid til flere kollektivreiser, bytte og ventetid. I mange reiserelasjoner vil bil fortsatt være mer tidsgunstig.

Valg av tilbudskonsept på RRB gir utslag for antall togreiser, men det har lite å si for antall bilførere. Utbygging av ny E16 har langt større effekt på antall bilførere, men gir relativt lite utslag på togreiser. Det kan tyde på at konkurranseflate mellom bilfører og kollektiv er begrenset, og at overføring til kollektiv (tog) skjer først og fremst gjennom destinasjonsendringer.

Den største nytten kommer på de lange togreisene. Tidsbruken på Bergensbanen reduseres fra 6 timer 40 minutter til 5 timer 50 minutter. Forbedringen for de lange reisene er langt større enn hva det gjelder for regional trafikk til/fra Ringeriksregionen. Det gir økt etterspørsel på lange togreiser langs Bergensbanen og spart reisetid på eksisterende togpassasjerer. Sensitivitetsanalysen med dobbel frekvens på Bergensbanen kan tyde på at man kan hente ut mer markedspotensial ved å øke tilbud på Bergensbanen, men dette må selvsagt avstemmes mot økte kostnader ved å øke tilbudet.

SSBs midle befolkningsutvikling fram til 2040 gir ca. 45 000 bosatte i Hole og Ringerike kommune. Dersom befolkningen i Ringerike og Hole kommune blir 100 000 høyere enn prognosene, vil trafikkgrunnlaget for RRB bli nærmere tredoblet. Antall togreiser i snittet Sandvika-Sundvollen vil øke fra 7 900 til 19 400 pr. døgn. For å oppnå så høy befolkningstall i 2040 må den årlige befolkningsveksten i Ringerike og Hole kommune være rundt 6 % fra 2014 til 2040. Dette anses som høyst urealitet. Denne sensitivitetsberegningen må følgelig betraktes som et ekstremt ytterpunkt i mulighetsspennet.

9 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.
- Rekdal m. fl. (2014). *Etablering av NTM6*. Utkast pr 11.11.14
- Minken (2009). *Rammeverk for nyttekostnadsanalyse og finansieringsanalyse*. TØI arbeidsdokument ØL2156/2009.
- SINTEF (april 2015). *Høringsutgave for ny veileder om Nytte- og kostnadsanalyser ved bruk av transportmodeller*.
- COWI (2014). *Oppdatering av enhetskostnader i nytte- og kostnadsanalyser i Statens vegvesen*.
- Malmin (2013). *CUBE – Teknisk dokumentasjon av regionale persontransportmodell versjon 3.3*. SINTEF rapport A24718.
- Norconsult (2015). *Analyse av marked og transport av Ringeriksbanen og ny E16 Skaret-Hønefoss*.
- PROSAM (2015). *Framkommelighetsundersøkelse for bil i Oslo og Akershus 2012-2013*. PROSAM nr 212.
- Rekdal m. fl. (2013). *Tramod_by Del 1: Etablering av nytt modellsystem. Revidert utgave av rapport 1203*. Møreforskning AS Rapport 1313.
- PROSAM (2013). *Bygrensetellingene 2012*. PROSAM rapport nr 204
- Madslie m. fl (2014). *Grunnprognoser for persontransport for 2014-2050*. TØI rapport 1362/2014.
- VISTA ved Ibenholt m.fl. (2014). *Samfunnsøkonomisk analyse av Ringeriksbanen og E16 Skaret-Hønefoss*. VISTA analyse, rapport 2014/39.
- Norconsult (2015-2). *Supplerende trafikale analyser av Ringeriksbanen og ny E16 Skaret-Hønefoss*.
- Kwong m. fl. (2013). *Transportmodell- og nytteberegningene i KS1 for KVU Intercity triangelet*. TØI arbeidsdokument ØL50283/2013.

VEDLEGG 4 USIKKERHETSANALYSE RINGERIKSBANEN

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

Usikkerhetslementer for investeringskostnadene på jernbaneprojektet og fellesprosjektet

Usikkerhetslementer	
U1	Estimatusikkerhet og -metode
U2	Markedsusikkerhet
U3	Designutvikling
U4	Organisering og styring
U5	Grunnforhold
U6	Effekt av felles prosjektet (gjelder kun usikkerhetsanalysen for fellesprosjektet)

Kostnadsposter	
K1	Daglinje
K2	Bru
K3	Tunnel
K4	Kulvert
K5	Stasjon
K6	Jernbaneteknikk
K7	Felleskostnader Entreprenør
K8	Grunnerverv
K9	Felleskostnader Byggherre
K10	Vei (gjelder kun usikkerhetsanalysen for fellesprosjektet)

U1 ESTIMATUSIKKERHET OG -METODE

Beskrivelse:

Erfaringstall fra de to etatene er brukt som basis for disse metodene. Jernbaneverkets erfaringstall er basert på ferdigstilte prosjekter på Vestfoldbanen gjennom bruk av såkalte byggeklosser for ulike bygningselementer med ulik vanskelighetsgrad. Disse tallene er oppjustert fra 4. kvartal 2011 til 1. kvartal 2014 ved bruk av SSBs Byggekostnadsindeksen for "veganlegg". SVV har benyttet erfaringstall fra både ferdige prosjekter og innhentede tilbud på ikke ferdige prosjekter.

Det har blitt etablert kart over de ulike alternative traséene – hvor spesifiserte løpemetere har blitt målt opp. Usikkerheten knyttet til disse løpemetere er derfor vurdert og inkludert. Grunnet bruk av «top-down» tilnærming, har heller ikke uspesifisert blitt lagt til da dette skal være inkludert i erfaringstallene som representerer ferdige prosjekter.

Følgende påslagsprosent ble benyttet for de ulike konseptene, herunder:

- Felleskostnader Entreprenør: 24% (Ka og Kb), 20% (Kc1) og 25% (Kc2) påslag på produksjonskostnad
- Grunnerverv: 2% påslag på entreprisekostnaden (alle konsepter)
- Felleskostnader Byggherre: 19% (Ka og Kb), 15% (Kc1) og 20% (Kc2) påslag på entreprisekostnad inkl. grunnerverv

Usikkerhetene til disse påslagene er inkludert.

Observasjoner/vurderinger:

- Nøkkeltallsanalyse indikerer at estimatet for jernbane ligger noe høyt
- Svakt underlag ved fastsettelse av enhetspriser for byggeklossene
- Mangler et samlet dokument som beskriver forutsetningene og underlaget til estimatet
- Estimater er kvalitetssikret av Jernbaneverkets estimeringsavdeling
- Estimater er basert på 250 km/t og enkel tunnel

Minimum (P10): Mengdene er kraftig overvurdert, kompleksiteten er overvurdert, enhetsprisene er basert på ikke sammenlignbare kostbare prosjekter, påslagsprosentene er vesentlig høyere enn gjennomsnittet

Mest sannsynlig: Metodikk og underlaget til estimatet gjenspeiler forventet kostnad

Maksimum (P90): Mengdene er ufullstendige, kompleksiteten er undervurdert, enhetsprisene er basert på ikke sammenlignbare enkle prosjekter, påslagsprosentene er vesentlig lavere enn gjennomsnittet

Virker på (kostnadsposter)	P(x)	P10	M	P90
Alle	1,0	- 0,30	0,00	0,30

U2 MARKEDSUSIKKERHET				
<p>Beskrivelse: Dette elementet ivaretar usikkerhet knyttet den generelle markedssituasjonen og prosjektets attraktivitet i markedet.</p> <p>Observasjoner/vurderinger:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Det er ikke dokumentert noen markedsundersøkelse - 				
<p><i>Minimum (P10):</i> God timing av kontraheringstidspunkt – både konjunkturmessig og knyttet til andre store prosjekter det konkurreres med. Det treffes godt i markedet i forhold til andre store prosjekter. Dette resulterer i gode konkurranser, mange tilbydere og lavere priser enn forutsatt.</p>				
<p><i>Mest sannsynlig:</i> Basisestimatet reflekterer de prisene som vil gjelde for markedet, samme prisnivå som i dag (uendret)</p>				
<p><i>Maksimum (P90):</i> Liten interesse for prosjektet fører til dårlige konkurranser, med få tilbud på mange av kontraktene. Stor konkurranse i markedet med mange store prosjekter gir få tilbydere (både i rådgiver- og entreprenørmarkedet). Dette fører til høyere kostnader enn forutsatt.</p>				
Virker på	P(x)	P10	M	P90
K1 - K7, K10	1,0	-0,25	0,00	0,25

U3 DESIGNUTVIKLING				
<p>Beskrivelse: Usikkerhetsdriveren omfatter hvordan endringer i lover og regelverk påvirker prosjektet, samt hvordan ulike tilsynsmyndigheter påvirker prosjektet. Usikkerhetsdriveren omfatter prosjekteringsunderlagets detaljeringsnivå, modenhet, optimalisering og utvikling av design.</p> <p>Observasjoner/vurderinger:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tidlig fase, lite prosjektering er gjennomført - Tidlig i planprosessen 				
<p><i>Minimum (P10):</i> Mulige forenklinger og reduksjoner lar seg realisere. Videre optimalisering av design vil medføre kostnadseffektive løsninger</p>				
<p><i>Mest sannsynlig:</i> Endringer i lover og regelverk samt videre designutvikling medfører kostnadsvekst</p>				
<p><i>Maksimum (P90):</i> Videre utvikling og detaljering av design vil medføre kostbare løsninger</p>				
Virker på	P(x)	P10	M	P90
K1-K6, K9, K10	1,0	-0,20	0,15	0,35

U4 ORGANISERING OG STYRING

Beskrivelse:

Dette usikkerhetselementet ivaretar usikkerhet knyttet til organisering av brukermedvirkning, endringsstyring i prosjektet, samt den strategiske styring og organisering av gjennomføringen av prosjektet. Det vil være viktig med effektive beslutningsprosesser, klart definerte samordninger med andre prosjekter og tilgang til ressurspersonell med erfaring fra lignede prosjekter.

Observasjoner/vurderinger:

- Prosjektet er en tidlig fase og det gjenstår viktige strategiske valg
- Kapasiteten i Jernbaneløstaket med tanke på høyt aktivitetsnivå
- Krevende planprosess, ambisiøs tidsplan med byggeoppstart i 2019 og statlig regulering
- Organisering & styring av eventuelt fellesprosjekt
- Graden av prioritering av dette prosjektet foran andre prosjekter

Minimum (P10): Styring og organisering i prosjektet fungerer bedre enn forutsatt

Mest sannsynlig: Organisering og styring fungerer som forventet.

Maksimum (P90): Styring og organisering i prosjektet fungerer dårligere enn forutsatt

Virker på	P(x)	P10	M	P90
Alle	1,0	-0,10	0,00	0,20

U5 GRUNNFORHOLD

Beskrivelse:

Det har blitt gjort grunnundersøkelser i enkelte områder, men har ikke blitt hensyntatt i kostnadsestimeringen. Områdestabilisering er ikke inkludert i kostnadsestimatet.

Observasjoner/vurderinger:

- Stor andel tunnelarbeid (60%)
- Våtmarkdelta
-

Minimum (P10): Vesentlig bedre grunnforhold enn forutsatt

Mest sannsynlig: Grunnforhold enn forutsatt

Maksimum (P90): Vesentlig verre grunnforhold enn forutsatt

Virker på	P(x)	P10	M	P90
K1-K15, K10	1,0	-0,05	0,03	0,20

U6 EFFEKT AV FELLES PROSJEKTET (GJELDER KUN USIKKERHETSANALYSE FOR FELLESPROSJEKTET)

Beskrivelse:

Dette usikkerhetselementet ivaretar usikkerheten rundt den kostnadmessige gevinsten ved å gjennomføre Ringeriksbanen og E16 som et felles prosjekt.

Observasjoner/vurderinger:

- I underkant av halve traséen kan ha felles trasé
- Kan ha kostnadsbesparelse ved felles byggherreorganisasjon og større kontrakter
- Mulig besparelse ved massehåndtering

Minimum (P10): Felles planlegging og gjennomføring gir betydelige besparelser

Mest sannsynlig: Felles planlegging og gjennomføring gir noen besparelser

Maksimum (P90): Felles planlegging og gjennomføring gir utfordringer og fungerer dårligere enn forutsatt.

Virker på	P(x)	P10	M	P90
Alle	1,0	-0,08	-0,04	0,04

Usikkerhetselementer nytte - Ringeriksbanen

Usikkerhetselementer

U1 Modellusikkerhet (trafikk og verdier)

U2 Befolkningsutvikling (RTM)

U3 Reallønnsutvikling

U4 Teknologisk utvikling kjøretøy

U5 Befolkningsutvikling (NTM)

Kostnadsposter

N1 Trafikantnytte (NTM)

N2 Trafikantnytte (RTM)

N3 Operatørnytte

N4 Offentlig nytte (overføringer og avgifter)

N5 Nytte samfunnet for øvrig (Ulykke og miljø)

N6 Restverdi

U1 MODELLUSIKKERHET (TRAFIKK OG VERDIER)

Beskrivelse:

Dette usikkerhetselementet ivaretar usikkerhet knyttet til trafikkmodellene som er benyttet. Det knyttes usikkerhet til modellenes følsomhet for endringer i transport- og befolkningsbildet, og til beregningene som er gjort.

- Estimatusikkerhet i transportmodellen og verdsetting av virkninger
- Tidsverdier iht. nyeste verdistudie, dagens elastisiteter
- Basis i modell er noe konservativ – antar høyreskjev fordeling.

Minimum (P10): Transportmodellen overvurderer trafikale virkninger og verdsetting

Mest sannsynlig: Modellen er realistisk og rimelige parametere er benyttet

Maksimum (P90): Transportmodellen undervurderer trafikale virkninger og verdsetting

Virker på (kostnadsposter)	P(x)	P10	M	P90
N1 – N6	1,0	– 0,10	0,00	0,20

U2 BEFOLKNINGSUTVIKLING (RTM)**Beskrivelse:**

Befolkningsveksten som er benyttet som bakgrunnsdata og inndata i transportmodellen er basert på befolkningsframskrivninger utført av Statistisk sentralbyrå (SSB).

Framskrivningene er basert på antagelser om forventet levealder, fruktbarhet, innenlands flytting og innvandring. Befolkningsutvikling (RTM) omfavner antagelser om regional befolkningsvekst i Ringeriksregionen.

Observasjoner:

- Har underprognostisert historisk
- Kvalitetssikring benytter nyeste og vesentlig oppjusterte 2014 prognose

Minimum (P10): Befolkningsvekst i henhold til SSB LLML

Mest sannsynlig: Befolkningsvekst i henhold til SBB MMMM

Maksimum (P90): Befolkningsvekst i henhold til SSB HHMH

Virker på (kostnadsposter)	P(x)	P10	M	P90
N2 – N6	1,0	-0,09	0,00	0,139

U3 REALLØNNSUTVIKLING**Beskrivelse:**

Veksten i inntekt for befolkningen hensyntas i transportmodellene, og dermed også i de samfunnsøkonomiske analysene. Veten i inntekt vil kunne påvirke bilbruken og befolkningens verdsetting av tid.

Siden det er lagt til grunn kun en enkelt faktor for framskrivningen av økonomisk utvikling, samt at det her er gjort en framskrivning av økonomisk utvikling langt inn i fremtiden, vil dette føre til usikkerhet.

Observasjoner:

- Prognose fra nyeste perspektivmelding på 1,3 pst. pa. Valgt, +/- 0,4 pst. spredning
- Lavere enn historisk reallønnsvekst i Norge
- Kan påvirkes av uro i Europa og resten av verden

Minimum (P10): Reallønnsutvikling på 0,9 pst. pa.

Mest sannsynlig: Reallønnsutvikling på 1,3 pst. pa., iht. perspektivmeldingen (2013)

Maksimum (P90): Reallønnsutvikling på 1,7 pst. pa.

Virker på	P(x)	P10	M	P90
N1, N2, N5, N6	1,0	-0,10	0,00	0,11

U4 TEKNOLOGISK UTVIKLING KJØRETØY

Beskrivelse:

Teknologisk utvikling av kjøretøy er en viktig faktor i fremtidige utslippsreduksjoner og antall ulykker.

- Historisk 1,5 prosent forbedring på motorteknologi per år

Minimum (P10): Utvikling under historisk snittverdi

Mest sannsynlig: Noe lavere utvikling enn historisk

Maksimum (P90): Utvikling over historisk snittverdi

Virker på	P(x)	P10	M	P90
N5	1,0	-0,08	0,00	0,12

U5 BEFOLKNINGSUTVIKLING (NTM)

Beskrivelse:

Befolkningsveksten som er benyttet som bakgrunnsdata og inndata i transportmodellen er basert på befolkningsframskrivninger utført av Statistisk sentralbyrå (SSB).

Framskrivningene er basert på antagelser om forventet levealder, fruktbarhet, innenlands flytting og innvandring. Befolkningsutvikling (NTM) omfavner antagelser om nasjonal befolkningsvekst.

Minimum (P10): Befolkningsvekst i henhold til SSB LLML

Mest sannsynlig: Befolkningsvekst i henhold til SBB MMMM

Maksimum (P90): Befolkningsvekst i henhold til SSB HHMH

Virker på (kostnadsposter)	P(x)	P10	M	P90
N1, N3-N6	1,0	-0,09	0,00	0,14

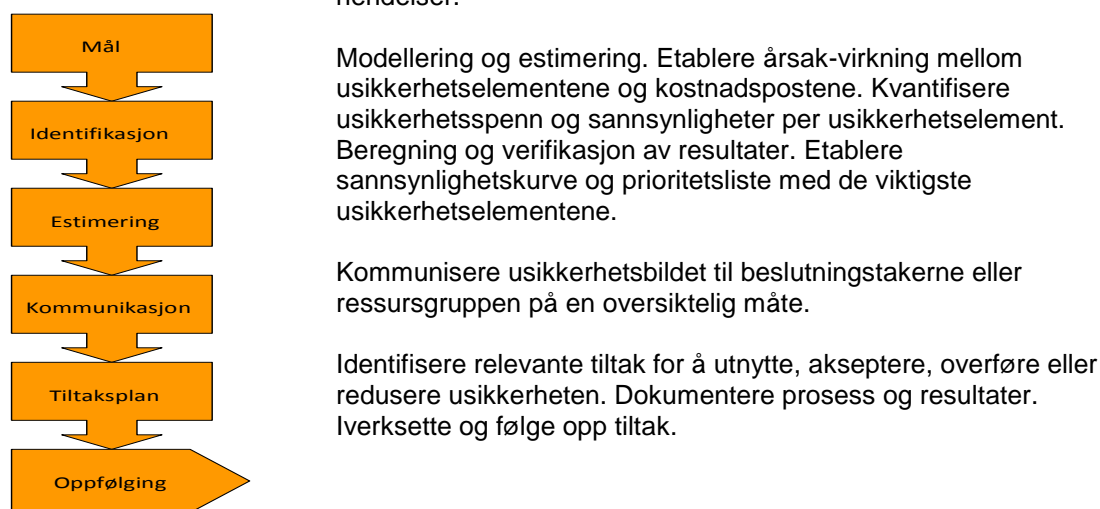
Beskrivelse av arbeidsprosess og analysemodell

Arbeidsprosess

Dovre Group benytter en anerkjent analyseprosess¹² 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.



Figur 1: Prosess for usikkerhetsanalyse

Identifisering og strukturering

Denne prosessen starter ofte overordnede tilnærminger som *prosjektkarakteristikk*, der man gjør grovkornede vurderinger av usikkerhet mhp. prosjektstørrelse, varighet, kompleksitet, innovasjon, marked, organisasjon, mål og forankring, og *prosjektutviklingsstatus*, 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 usikkerhetsselementer.

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

¹² *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.

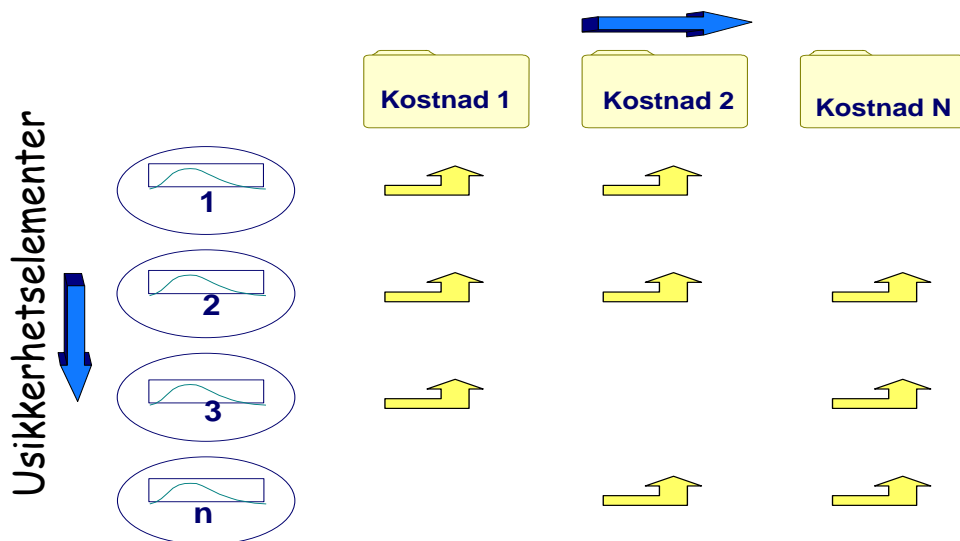
	Teknisk	Organisatorisk	Økonomisk
Ekstern	Teknologisk utvikling Naturgitte forhold Miljøkrav Infrastruktur Godkjennende organer	Myndigheter Konkurrerende virksomheter Konkurrerende prosjekter Interessenter Lover og forskrifter	Prisutvikling Valutasvingninger Økonomisk utvikling Markedsforhold Værforhold
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

Analysmodell

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 usikkerhetselementene (normalt ikke over 50) listes i radene og knyttes opp mot de kostnadselementene de påvirker. Ved å knytte et usikkerhetselement opp mot flere kostnadselementer, blir korrelasjon mellom kostnadselementene automatisk ivaretatt.
- Optimistisk, mest sannsynlig og pessimistisk verdi blir beskrevet for hvert kostnadselement som usikkerhetselementet påvirker.
- For hendelser angis sannsynligheten for at hendelsen inntreffer, samt konsekvensen angitt ved trippelanslag som beskrevet over.
- Korrelasjon mellom usikkerhetselementene knyttes opp dersom det er relevant.

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

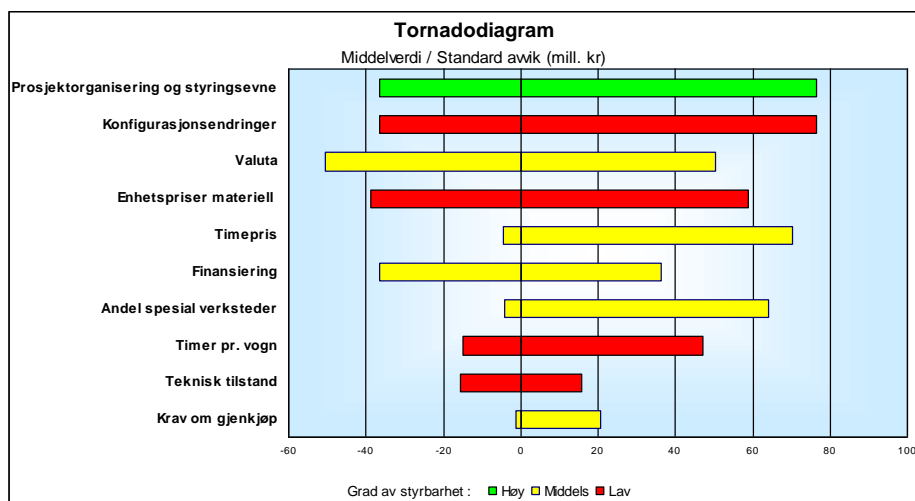
Kumulativ sannsynlighetsfordeling



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.

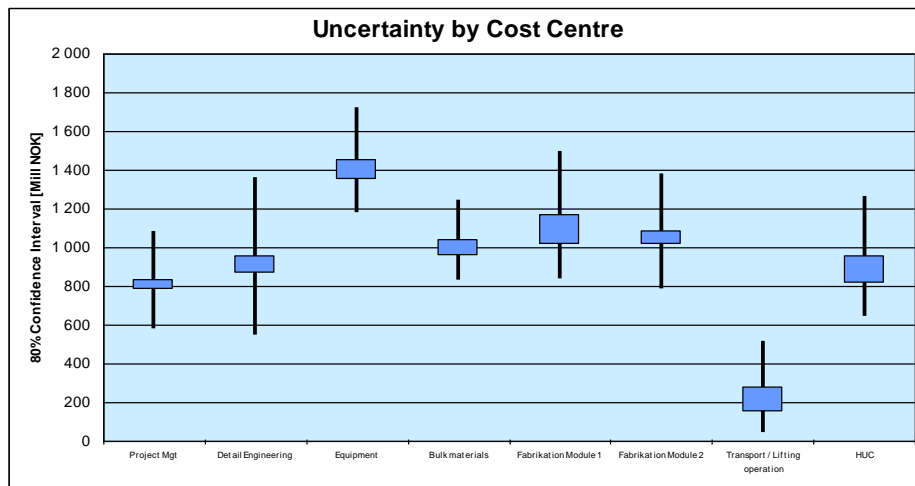
Viktigste usikkerhetselementer



Figur 5: Tornadodiagram eller Pareto diagram

Usikkerhetselementer 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 basisestimater og forventningsverdien (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 5 REFERANSEDOKUMENTER

Prosjektdokumentasjon

COWI AS (2013). *Mernytte av Ringeriksbanen*. Notat datert 08.02.2013. Oslo.

Dovre Group AS og Transportøkonomisk institutt (2011). *Fellesprosjekt E6 – Dovrebanen. Kvalitetssikring av styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektoalternativ (KS2)*.

Dovre Group og Transportøkonomisk institutt (2013). *Intercitystrekningene. Kvalitetssikring av beslutningsunderlag for konseptvalg (KS1)*.

Dovre Group og Transportøkonomisk institutt (2015). *Bypakke Grenland, fase 1. Kvalitetssikring av styringsunderlag og kostnadsoverslag for valgt prosjektoalternativ (KS2)*.

Dovre International og Transportøkonomisk institutt (2007). *Evalueringsrapport av OPS i vegsektoren*.

Jernbaneverket (2015). *Om nytteverdier og netto nåverdi for Ringeriksbanen/E 16 Skaret- Hønefoss*.

Jernbaneverket (2015). *Revidert tabell 6-8 i Vista-rapport 2014/39 med nedjusterte investeringsstall*.

Jernbaneverket og Statens vegvesen (2014). *Notat: Ringeriksbanen og E16 Skaret-Hønefoss. Korridorvalg*.

Jernbaneverket og Statens vegvesen (2014). *Ringeriksbanen og E16 Skaret-Hønefoss. Muligheter for felles korridor for jernbane og veg*.

Jernbaneverket og Statens vegvesen (2015). *Ringeriksbanen og E16 Skaret-Hønefoss. Silingsrapport. Januar 2015*.

Metier AS (2014). *Usikkerhetsanalyse av prosjektet Ringeriksbanen og E16 Skaret-Hønefoss*.

Metier AS (2015). *Notat – Kostnader og usikkerhet. Ringeriksbanen og E16 Skaret-Hønefoss. Trase Kd-Helgelandsmoen*.

Norconsult (2014). *Utredning Ringeriksbanen. Arealrealterte konsekvenser for felles trasé og splittet løsning via Åsa*.

Norconsult (2015). *Regionale virkninger av Ringeriksbanen og ny E16 Skaret-Hønefoss. Vedlegg til Silingsrapport. Norconsult 30.01.2015*.

Norconsult (2015). *Østlandet. Ringeriksbanen. Analyse av marked og transport av Ringeriksbanen og ny E16 Skaret-Hønefoss*. Vedlegg til Silingsrapport.

Samferdselsdepartement (2015). *På rett vei. Reformen i veisektoren*. St.meld.nr 25 (2014–2015). Oslo: Samferdselsdepartementet.

Sasson, A., Ramsøy, O.J. og Reve, T. (2015). *Ringeriksbanen*. BI Norwegian Business School. Notat datert 26.05.2015.

Vista Analyse AS (2014). *Samfunnsøkonomisk analyse av Ringeriksbanen og E16 Skaret-Hønefoss*. Rapport nr. 2014/39.

Vista Analyse AS (2015). *Offentlig-privat samarbeid om finansiering av Ringeriksbanen- Muligheter og begrensninger*. Rapport nr. 2015/4

Generell dokumentasjon

Bruvoll, A. og Heldal, N. (2012). *Produktivitetsevirkninger av veiprosjekter: Vurdering av metoder og eksempler fra E39*. Rapport 2012/18 Vista Analyse.

Combes, P. –P. et al (2010). *Estimating agglomeration economics with history, geology and worker effects*. Agglomeration Economics, University of Chicago Press, pp 15-66.

COWI AS (2012). *Samfunnsøkonomiske virkninger av samferdselsinvesteringer. Del A: Mernytte av samferdselsprosjekter*. Rapport til KS, september 2012. Oslo COWI AS.

Dehlin, F., Halseth, A. og Samstad, H. (2012). *Samferdselsinvesteringer og verdiskapning*. Samfunnsøkonomen nr 7 2012. Oslo, Samfunnsøkonomene.

Deng, T. (2013). *Impacts of transport infrastructure on productivity and economic growth: Recent advances and research challenges*. Transport Reviews, 33, 686-699.

DfT (2005). *Wider Economic Benefits and Impact on GDP*. Department for Transport. London.

DfT (2012). *Job density, productivity and the role of transport*. Department of Transport. Melbourne.

Finansdepartementet (2008). *Kontraksstrategi*. Veileder nr. 7.

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

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

Finansdepartementet. *Styring av prosjektporteføljer i staten. Usikkerhetsavsetning på porteføljenivå*. Veileder nr. 1.

Finansdepartementet (2012). *Samfunnsøkonomiske analyser*. (NOU 2012:16). Oslo: Departementenes servicesenter

Finansdepartementet (2013). *Perspektivmeldingen 2013*. (St.mld. nr. 12 2012-2013). Oslo: Departementenes servicesenter.

Finansdepartement (2014). *Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv*. Rundskriv nr. R-109/14

Graham, D. J. (2007). *Agglomeration, Productivity and Transport Investment*. Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 41, Part 3 pp.317-343

Graham, D. J. and Dender, K. V. (2010). *Estimating the agglomeration benefits of transport investments: some test for stability*. Transportation 38 (3), pp 409-426.

Hansen, W. (2011). *Mernytte: Næringsøkonomiske ringvirkninger av infrastrukturinvesteringer*. TØI-rapport 1180/2011. Oslo, Transportøkonomisk institutt..

Hansen, W. (2015). *Makroøkonomiske effekter av ferjefri E39 – En SCGE modellanalyse*- TØI-rapport 1411/2015. Oslo, Transportøkonomisk institutt.

Hansen, W., Engebretsen, Ø. et al. (2014). *Regionale virkninger av Oslofjordkryssing: Underlagsrapport i konseptvalgutredning (KVU) for kryssing av Oslofjorden*. TØI-rapport 1368/2014. Oslo, Transportøkonomisk institutt.

Jara-Diaz, S. (1986). *On the relation between users' benefits and the economic effects of transportation activities*. Journal of Regional Science 26: 379-391.

Kanemoto, Y. (2013). *Pitfalls in estimating «wider economic benefits» of transportation projects*, National Graduate Institute for Policy Studies.

Krugman, P. (1991). *Geography and trade*. The MIT Press, Boston.

Lian, J. I. og Rønnevik, J. (2010). *Ringvirkninger av store vegprosjekter I Norge*. TØI-rapport 1065/2010. Oslo, Transportøkonomisk institutt.

NORCONSULT (2015). *Regionale virkninger av Ringeriksbanen og ny E16 Skaret-Hønefoss. Vedlegg til Silingsrapport*. Norconsult 30.01.2015.

NOU (2012). *Samfunnsøkonomiske analyser*. Norges offentlige utredninger 2012:16. Oslo, Departementenes servicesenter.

Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York, Free Press.

Statens vegvesen (2014)

KVU for kryssing av Oslofjorden. Statens vegvesen, Region øst, November 2014.

Venables, A. J. (2007). *Evaluating urban transport investments: cost-benefit analysis in the presence of agglomeration and income taxation*. Journal of Transport Economics and Policy.

Wangsness, P. B., Rødseth, K. L. og Hansen, W. (2014). *22 lands retningslinjer for behandling av netto ringvirkninger i konsekvensutredninger: En litteraturstudie*. TØI-rapport 1382/2014. Oslo, Transportøkonomisk institutt.

Dovre 
GROUP

tøi