

Høyhastighetsutredningen 2010-2012

Konklusjoner og oppsummering av arbeidet i Fase 3

Del 1

Jernbaneverket

23. januar 2012



Versjon	Dato	Forfatter	Tittel	Godkjent
1	23.01.12	JBV, Railconsult AS	Konklusjoner og oppsummering av Fase 3 Del 1	Tom Stillesby

Innholdsfortegnelse

1.	Introduksjon	4
2.	Oppsummering og Konklusjoner	11
3.	Felles forutsetninger i Fase 3	24
4.	Regionale medvirkningsmøter	27
5.	Forholdet til andre relevante prosjekter	28
6.	Sikkerhetsanalyser	31
7.	Miljøanalyser	35
8.	Markedsanalyser	40
9.	Økonomiske analyser	68
10.	Forretningsmessige og organisasjonsmessige temaer	96
11.	Markedsanalyser og økonomiske analyser for Handlingsalternativ B	102

Vedlegg A – C er tilgjengelig i elektronisk format på prosjektets hjemmeside:

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

1. Introduksjon

Oppsummeringsrapporten fra Høyhastighetsutredningen gir en oppsummering og konklusjon av Høyhastighetsutredningen 2010-12. Rapporten består av 2 separate dokumenter.

Rapportens del 2 inneholder en oppsummering av de korridorspesifikke analysene av linjeføringer og inngrepskonsekvenser for alle korridorer.

Rapportens Del 1 (dette dokumentet) inneholder en oppsummering av prosessen som fase 3 er gjennomført etter, samt resultater fra de studier av marked, økonomi, klimaefekter og sikkerhet som er gjennomført som del av utredningen.

Kapittel 2 – *Oppsummering og konklusjoner* er prosjektledelsen sitt oppsummerte svar på mandatet gitt av Samferdselsdepartementet 19. februar 2010. Dette kapittelet sammenstiller resultatene fra Fase 3 til endelige konklusjoner og er prosjektledelsens anbefalinger til Jernbaneverkets ledelse for videre bearbeiding i forhold til NTP 2014-2023.

Kapittel 3 – *Felles forutsetninger i Fase 3* er en oppsummering av de felles forutsetninger og metoder som er lagt til grunn for arbeidet i Fase 3 og er sammenstillet av prosjektledelsen.

Kapittel 4 – *Regionale Medvirkningsmøter* gjør rede for prosessen med de regionale medvirkningsmøtene som ble gjennomført i perioden mai-juni 2011.

Kapittel 5 – *Forholdet til andre relevante prosjekter* gir en beskrivelse av interaksjonen mellom Høyhastighetsutredningens forhold til andre relevante prosjekter i utredningsperioden.

Kapittel 6 til 11 er kun ment å være en oppsummering av de rapportene leverandørene i Fase 2 og 3 har overlevert utredningen, og har ikke til hensikt å gi en tolking av individuelle rapporter eller det arbeidet som er gjennomført i Fase 3. Der prosjektledelsen har funnet det nødvendig, har ytterligere forklaringer eller utdypinger blitt gitt. Der dette er aktuelt fremkommer dette tydelig.. De fullstendige dokumentene er tilgjengelige på <http://www.jernbaneverket.no/no/Prosjekter/Hoyhastighetsutredningen/>, og skal legges til grunn ved en eventuell teknisk analyse av resultater eller metodebruk.

1.1. Mandatet

Jernbaneverket har ved mandat fra Samferdselsdepartementet fått i oppdrag å gjennomføre en utredning som skal gi anbefalinger til hvilke langsiktige strategier, basert på ulike handlingsalternativer, som bør legges til grunn for utviklingen av langdistanse persontogtransport i Sør – Norge. En viktig del av oppdraget er en utredning av spørsmålet om etablering av høyhastighetsjernbane i Norge. Utredningen skal overleveres Samferdselsdepartementet innen 1. februar 2012. Mandatet finnes i sin helhet i Vedlegg A.

Stortinget har bedt om at det legges fram et beslutningsgrunnlag i god tid før behandling av Nasjonal transportplan for perioden 2014 - 2023.

Følgende korridorer i Sør-Norge og inn i Sverige skal utredes:

- Oslo – Kristiansand – Stavanger
- Oslo – Bergen
- Oslo – Trondheim
- Oslo – Göteborg
- Oslo – Stockholm
- Bergen – Stavanger (i sammenheng med Oslo – Bergen samt Oslo – Kristiansand – Stavanger)



Figur 1 – Korridorskisse, Atkins Ltd

I mandatet er det beskrevet at Jernbaneverket skal utrede hvilke handlingsalternativer som er best egnet for å nå målene i transportpolitikken i de ulike korridorene gjennom å vurdere fire alternative handlingsalternativer:

- Handlingsalt. **A:** Referansealternativet; en videreføring av dagens jernbanepolitikk
- Handlingsalt. **B:** En mer offensiv videreutvikling av eksisterende jernbaneinfrastruktur, også utenfor Intercity-området
- Handlingsalt. **C:** Et høyhastighetsalternativ som delvis bygger på eksisterende nett og gjeldende Intercity-strategi
- Handlingsalt. **D:** Hovedsakelig separate høyhastighetslinjer

Mandatet presiserer at utredningen skal gjennomføres i tre separate, forhåndsdefinerte faser:

Fase 1. Formålet på dette stadiet i utredningen er å gi en oversikt og presentasjon av den kunnskapen om høyhastighetsbaner som allerede foreligger i Norge. Det innebærer å studere det som allerede er utredet av Jernbaneverket og andre interessenter, slik som Norsk Bane AS, Høyhastighetsringen AS og Coinco North. Det arbeidet som er gjort omkring høyhastighetsbaner i Sverige, er også inkludert i utredningen.

Fase 2. Formålet med Fase 2 i utredningen er å identifisere felles premisser for høyhastighetskonsepter som kan være relevante for norske forhold. Dette omfatter blant annet markedsanalyser, evaluering av forskjellige konseptuelle løsninger relatert til bruk av dedikerte spor, stoppmønstre og stasjonsdesign, forskjellige fartsstandarder og mulighetene for trinnvis utvikling av det eksisterende jernbanenettet. I tillegg er det nødvendig å vurdere faktorer som inntekter og utgifter, miljøhensyn, energibruk, vedlikehold under vinterforhold og organisering.

Fase 3. Basert på funnene i Fase 2 vil Fase 3 gjennomgå spesifikke analyser av handlingsplanene for de individuelle korridorene, inkludert anbefalinger for langtidsstrategier.

I Fase 1 som ble gjennomført første halvdel av 2010, var formålet å gi en samlet oversikt og framstilling over det kunnskapsgrunnlag som foreligger i Norge, samt den framlagte utredningen om høyhastighetsjernbane i Sverige (SOU 2009: 74). Rapporten fra Fase 1 er tilgjengelig på:

<http://www.jernbaneverket.no/no/Prosjekter/Hoyhastighetsutredningen/Bakgrunnsartikler/Cowi-rapporten/>

I Fase 2 var formålet først og fremst å identifisere felles premisser for høyhastighetskonsepter som ville være aktuelle for norske forhold. Premisser som ble kartlagt i Fase 2 ble videreført til det konkrete linjeføringsarbeidet i Fase 3. Seks separate studier ble gjennomført i perioden september 2010 til mars 2011:

Markedsanalyse. En analyse av markedsforhold og trafikkgrunnlag for forskjellige typer passasjer- og godstrafikk i de konseptene som ble vurdert og metodeutvikling.

Jernbanespesifikk planlegging og utvikling. En vurdering av bruk av enkeltspor og dobbeltspor for høyhastighetsbaner, en studie av stasjonsutvikling og stoppmønstre, og konsekvenser for kollektivtransporten generelt.

Teknisk og sikkerhetsmessig analyse. En analyse og bruk av standarder, tekniske aspekter ved konstruksjon av høyhastighetsbaner samt sikkerhets- og securityanalyser.

Finansiell og økonomisk analyse. Omfatter en studie av egnede samfunnsøkonomiske analysemetoder, sannsynlige kostnads- og inntektsstrukturer, betydning for andre transportmåter og vurdering av risiko og usikkerhet.

Miljøanalyse. En vurdering av metoder og premisser for miljøanalyser, som landskapsanalyser, effekt av miljømessige inngrep, effekt av støy og energiforbruk og vurdering av klimarelaterte miljøeffekter.

Kommersielle og organisasjonsmessige temaer. Vurdering av forskjellige organisasjon-, kontrakts- og forretningsmessige strategier i forbindelse med planlegging og konstruksjon av høyhastighetsbaner.

Rapportene fra Fase 2 er tilgjengelig på:

<http://www.jernbaneverket.no/no/Prosjekter/Hoyhastighetsutredningen/Bakgrunnsartikler/Alle-rapportene-fra-fase-2/>

I Fase 3 som ble gjennomført i perioden mars 2011 til januar 2012, har det på grunnlag av resultatene fra Fase 1 og 2, blitt gjennomført korridorsspesifikke analyser for hvert av handlingsalternativene.

1.2. Organisering av utredningen og arbeidet

Utredningen ble organisert som et eget prosjekt i Jernbaneverket med rapportering til Jernbanedirektøren og Etatsdirektør i Plan- og utviklingsavdelingen.

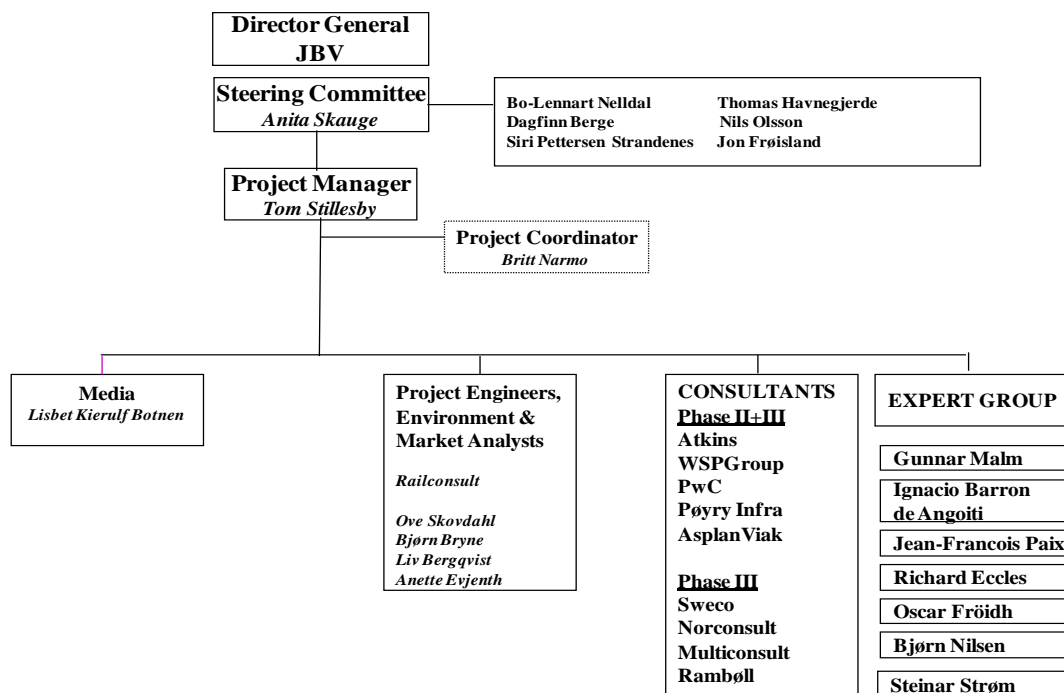
For å sikre at prosjektet ble gjennomført i tråd med Samferdselsdepartementets mandat ble det etablert en styringsgruppe, ledet av Jernbaneverkets Plan- og Utviklingsdirektør. Hovedoppgavene til Styringsgruppen var i korte trekk å sikre:

- at fremdriften i prosjektet ble overholdt
- at prosjektet gjennomførte en åpen prosess
- den faglige tilnærmingen
- at prosjektet rapporterte ofte og godt nok til Samferdselsdepartementet om status (framdrift, økonomiske forhold samt foreløpige resultater)

Utredningen har gjennom internasjonale anbudskonkurranser i samtlige faser søkt å innhente tilgjengelige spisskompetansen innenfor høyhastighetsjernbane og samfunnsøkonomisk analyse. Dette med hensikt til å bidra til å fremskaffe en utredning som kan danne et solid grunnlag for videre beslutningsprosess og innarbeidelse i Nasjonal transportplan 2014-2023.

I tillegg ble det etablert en Ekspertgruppe (Ekspertpanel) hvis hovedhensikt var å bidra med faglige innspill, råd og kvalitetssikring av de ulike delene av utredningsarbeidet. Ekspertpanelet skulle sikre at utredningen ble tilført gode, internasjonale erfaringer. Panelet ble kalt inn enkeltvis eller samlet, gjennom seminarer, uttalelser eller innspill til dokumenter, som diskusjonspartnere eller på andre måter. Samtlige medlemmer hadde forskjellig bakgrunn og dekket dermed et svært bredt fagområde.

Utredningen ble gjennomført som en åpen prosess med flere seminarer samt muligheten for skriftlige og muntlige innspill fra ulike aktører underveis i utredningsarbeidet. En egen webside <http://www.jernbaneverket.no/no/Prosjekter/Hoyhastighetsutredningen/> ble opprettet for å sikre en kontinuerlig dialog utad til alle prosjektets interessenter.



Figur 2 – Prosjektets organisering

1.2.1. Kontraktene i Fase 3

Totalt fire kontrakter ble satt ut for å dekke de korridorspesifikke analysene i Fase 3. I tillegg ble fire kontrakter videreført fra Fase 2. Disse kontraktene samt hvilke konsulentselskap som leverte tjenestene, er angitt i tabellen nedenfor.

Korridor/Tema	Konsulenter
Korridorspesifikke analyser Vest	SWECO i samarbeid med Pöyry Infra, KIT og Interfleet
Korridorspesifikke analyser Sør	Multiconsult i samarbeid med WSP
Korridorspesifikke analyser Øst	Norconsult i samarbeid med Basker & Hofmann Consulting Engineers
Korridorspesifikke analyser Nord	Rambøll i samarbeid med ILF og IGV Stuttgart
Markedsanalyse (videreføring fra Fase 2)	Atkins i samarbeid med Rand Europe, The Institute of Transport Studies (University of Leeds), og Significance
Teknisk og sikkerhetsmessig analyse (videreføring fra Fase 2)	Pöyry i samarbeid med Sweco, Karlsruhe Institute of Technology og Interfleet Technology
Finansiell og økonomisk analyse (videreføring fra Fase 2)	Atkins i samarbeid med Faithful & Gould og Ernst & Young
Miljøanalyser (videreføring fra Fase 2)	Asplan Viak i samarbeid med MISA, VWI GmbH og Brekke Strand
Securityvurdering (som en del av prosjektstøtteleveransen)	Railconsult AS

Tabell 1 – Kontraktene i Fase 3

Hver av konsulentene har levert resultatene fra sine analyser i separate Fase 3-rapporter. Disse rapportene er brukt som grunnlag for utarbeidelsen av denne oppsummeringsrapporten, del 1 og 2. De spesifikke dokumentene som er produsert under hver av kontraktene, er angitt under.

1.2.1.1. Korridorspesifikke analyser Vest

Følgende dokumenter er produsert som del av dette temaet:

High Speed Rail Assessment 2012-2012: **Phase 3 – Corridor West**, 25.11.2011, SWECO

High Speed Rail Assessment 2012-2012: **Phase 3 – Corridor West Attachment Station Location**, 24.11.2011, SWECO

High Speed Rail Assessment 2012-2012: **Phase 3 – Corridor West Attachment Environmental analysis**, 25.11.2011, SWECO

High Speed Rail Assessment 2012-2012: **Phase 3 – Corridor West Attachment Technical assumptions for cost estimates**, SWECO

Document plan, delivery and inspection plan, SWECO, 2011-10-20

1.2.1.2. Korridorspesifikke analyser Sør

Følgende dokumenter er produsert som del av dette temaet:

High Speed Rail Assessment Phase III – South Corridor: **Part 1 – technical basis and proposed alignments**, 2011-11-25, Multiconsult/WSP

High Speed Rail Assessment Phase III – South Corridor: **Part 2 – Environmental analyses**, 2011-11-25, Multiconsult/WSP

1.2.1.3. Korridorsspesifikke analyser Øst

Følgende dokumenter er produsert som del av dette temaet:

Norwegian High Speed Rail Assessment, Phase 3 corridor east: **Part-delivery 1**, 2011-11-25 Norconsult

Norwegian High Speed Railway Assessment, Phase 3 corridor east: **Corridor specific analysis main report**, 2011-11-25, Norconsult

Norwegian High Speed Railway Assessment, Phase 3 corridor east: **Main report Appendix 1 – Drawings**, 2011-11-25, Norconsult

1.2.1.4. Korridorsspesifikke analyser Nord

Følgende dokumenter er produsert som del av dette temaet:

High Speed Rail Assessment Project, Corridor North Oslo – Trondheim: **Delivery 1 – Phase 3 –Extract from Phase 1 and 2 –Methods to be used in Phase 3 –Survey of corridor north**, 2011-11-25, Rambøll

High Speed Rail Assessment Project, Corridor North Oslo – Trondheim: **Delivery 1 – Phase 3 Attachment 1 Corridor Survey maps – five topics**, 2011-11-25, Rambøll

High Speed Rail Assessment Project, Corridor North Oslo – Trondheim: **Delivery 2 – Phase 3 Alignment study**, 2011-11-25, Rambøll

High Speed Rail Assessment Project, Corridor North Oslo – Trondheim: **Delivery 2 – Phase 3 Attachment 1 Alignment study – Plan and profile drawings**, 2011-11-25, Rambøll

High Speed Rail Assessment Project, Corridor North Oslo – Trondheim: **Delivery 2 – Phase 3 Attachment 2 Construction work – progress plans per corridor and lot**, 2011-10-14, Rambøll

High Speed Rail Assessment, Phase 3 Corridor North Oslo – Trondheim: **General Layout plan, Prioritized Variants**, 2011-11-25, Rambøll/ILF Consulting Engineers

1.2.1.5. Sikkerhetsanalyser (Risiko og sikkerhet samt Security)

Følgende dokumenter er produsert som del av dette temaet:

High Speed Rail Assessment, Phase 3, **Report – Risk and Safety Analysis**, 18.01.12, Pöyry

Høyhastighetsutredningen 2010-12, **Rapport - Security**, 20.01.12, Railconsult AS

1.2.1.6. Miljøanalyser

Følgende dokumenter er produsert som del av dette temaet:

Norwegian High Speed Railway Project, Phase 3, **Final report - Environmental analysis, energy consumption**, 21.12. 2011, Asplan Viak AS, VWI GmbH

Norwegian High Speed Railway Project, Phase 3, **Final report Version 2 - Environmental analysis – Climate**, 03.02.2012, Asplan Viak AS, MISA AS

1.2.1.7. Markedsanalyser

Følgende dokumenter er produsert som del av dette temaet:

Norway HSR Assessment Study Phase III: **Journey Time Analysis, Final Report**, January 2012, Atkins Ltd

Norway HSR Assessment Study Phase III: **Model Development, Final Report**, January 2012, Atkins Ltd

Norway HSR Assessment Study Phase III: **Market, Demand and Revenue Analysis**, Final Report, January 2012, Atkins Ltd

Norway HSR Assessment Study Phase III: **Market, Demand and Revenue Analysis – Potential for HSR Feeder Networks, Supplementary Report**, January 2012, Atkins Ltd

Norway HSR Assessment Study Phase III: **Freight Market Analysis, Final Report**, January 2012, Atkins Ltd

1.2.1.8. Økonomiske analyser

Følgende dokumenter er produsert som del av dette temaet:

Norway HSR Assessment Study Phase III: **Estimation and Assessment of Investment Costs, Final Report**, January 2012, Atkins Ltd

Norway HSR Assessment Study Phase III: **Economic and Financial Analysis, Final Report**, January 2012, Atkins Ltd

1.2.1.9. Organisering og finansiering

Følgende dokumenter er produsert som del av dette temaet:

Høyhastighetsutredningen – langdistanse persontrafikk med bane i Norge. **Kommersielle, kontraktuelle og organisasjonsmessige forhold - Rapport Fase 2**. Februar 2011, PriceWaterhouseCoopers.

2. Oppsummering og Konklusjoner

2.1. Formål

På grunnlag av foreliggende informasjon fra fase 1-3 skal Høyhastighetsutredningen i henhold til Mandatet konkludere og anbefale hvorvidt det bør bygges høyhastighetsjernbane i de definerte korridorene og videre anbefale en utviklings- og utbyggingsstrategi for jernbane generelt i hver av de 4 korridorene.

2.2. Grunnlagsmateriale

- Linjeføring for hver korridor er hentet fra rapporter fra Sweco, Multiconsult, Rambøll og Norconsult, november 2011.
- Reisetider, rutetilbud og beregnet passasjertall er hentet fra rapporter fra Atkins, januar 2012.
- Investeringskostnader er hentet fra rapporter fra Atkins, januar 2012
- Samfunnsøkonomiske beregninger er hentet fra rapporter fra Atkins, januar 2012.
- Miljøberegninger er hentet fra rapporter fra Asplan Viak januar 2012
- Sikkerhetsberegninger er hentet fra rapporter fra Pöyry januar 2012
- Forhold knyttet til InterCity-strekningene er basert på et løpende samarbeid med KVV IC prosjektet som leverer sin rapport i februar 2012

2.3. Design- og Handlingsalternativer

2.3.1. Handlingsalternativer

De forskjellige handlingsalternativene som har blitt utredet var beskrevet i Mandatet:

- Handlingsalt. **A:** Referansealternativet; en videreføring av dagens jernbanepolitikk
- Handlingsalt. **B:** En mer offensiv videreutvikling av eksisterende jernbaneinfrastruktur, også utenfor Intercity-området
- Handlingsalt. **C:** Et høyhastighetsalternativ som delvis bygger på eksisterende nett og gjeldende Intercity-strategi
- Handlingsalt. **D:** Hovedsakelig separate høyhastighetslinjer

2.3.1.1. Handlingsalternativ A

Handlingsalternativ A er i mandatet fra SD definert som en videreføring av dagens (jernbane)politikk. Ved en videreføring av dagens politikk vil prosjekter som er omtalt i NTP 2010 – 2019 ferdigstilles eller realiseres i tråd med planlagt investeringstakt.

Med utgangspunkt i gjeldende NTP for planperioden 2010 – 2019, har det for hver oppsummering av de korridorspesifikke analysene blitt konkretisert hva en videreføring av dagens politikk medfører for den enkelte korridor. Det er beskrevet hvilke overordnede mål regjeringen har satt for jernbanens utvikling både for person- og godstransport. Videre er det også gitt en oversikt over hvilke konkrete investeringsprosjekter som er beskrevet ferdigstilt og/ eller igangsatt i den enkelte korridor i løpet av planperioden.

I NTP 2010 – 2019 vises det til at regjeringen vil prioritere bruk av investeringsmidler til utbygging av dobbeltspor i InterCity (IC)-området på Østlandet. Dette begrunnes med at det er der jernbanen har sitt største marked grunnlag og konkurransefortrinn i forhold til vegtrafikk, og utbygging vil bli gjennomført der kapasitetsbehovene er størst.

Det ble i NTP 2010 – 2019 ikke anbefalt en utbygging av høyhastighetsbaner i den gjeldende planperioden. Derimot vises det til at Jernbaneverket er bedt om å gjennomføre analyser for å vurdere hvordan IC-utbyggingen på sikt kan kombineres med utbygging av høyhastighetsbaner med hastighet over 250 km/t.

2.3.1.2. Handlingsalternativ B

Dette Handlingsalternativet ble av Prosjektet tolket som en mer offensiv utvikling av jernbanenettet på fjernstrekningene, men at linjer definert som høyhastighetslinjer ikke skulle utvikles.

Handlingsalternativ B ble derfor definert som 20 % reduksjon i reisetid mellom de største byene, med en opprettholdelse av dagens stoppmønster men med en frekvens på 2 timer. Der hvor annet ikke er foreslått eller beskrevet av linjeføringskonsulentene, er enkeltspor behold utenfor Intercity-området. For korridorene mot Stockholm og Göteborg ble det satt som en forutsetning at 20 % reduksjon i reisetid kun gjelder norsk side av strekningene.

En maksimum designhastighet på 160 km/t ble lagt til grunn for Handlingsalternativ B.

Stigning skal i utgangspunktet begrenses til 12,5 ‰. 20 ‰ stigning tillates kun over korte strekninger (maksimalt 3 km).

Jernbaneverkets tekniske regelverk legges til grunn for en linjeføring med designhastighet opp til 250 km/t.

2.3.1.3. Handlingsalternativ C og D

Handlingsalternativ C og D for de forskjellige korridorene vil kunne være i hovedsak nye linjer bygget for en designhastighet over 250 km/t i henhold til EU regelverk og standarder.

2.3.2. Designalternativer

Prosjektet startet arbeidet med linjesøk i henhold til følgende forutsetninger:

Handlingsalternativ B

Reisetidsbesparelse 20 %, avgangsfrekvens 2. hver time, dagens stoppmønster.

Handlingsalternativ C og D

På grunnlag av resultatene av utredningsarbeidet i fase 2 av høyhastighetsutredningen, ble følgende forutsetninger lagt til grunn for de ulike handlingsalternativene C og D:

1. Reisetid mellom endepunktene < 3 timer
2. Minimum designhastighet 250 km/t
3. Alle tog nordover skal stoppe på Gardermoen
4. Alle strekninger bygget eller under planlegging for <250 km/t skal benyttes hvis ikke i konflikt med punkt 1
5. Nye linjer legges så nær som mulig mindre byer, tettsteder og trafikknutepunkt for å muliggjøre stasjoner med nær tilknytning til eksisterende bosettinger.

De første søk på linjer i korridorene ble utført for designhastighet 330 km/t tilrettelagt for konvensjonelle godstog i tillegg til persontog. Maksimal stigning ble derfor først satt til 12,5 ‰.

På grunn av de topografiske forholdene ble det klart at en designhastighet på 330 km/t ville føre til betydelige utfordringer ved fastsettelse av linjer sett fra et teknisk synspunkt, og det ville bli uforholdsmessige høye

utbyggingskostnader, spesielt p.g.a. mange og lange tunneler. Det ville også være vanskelig å komme nær eksisterende tettsteder.

Prosjektet besluttet derfor å utarbeide linjer for flere designhastigheter.

Ytterligere tekniske spesifikasjoner og definisjoner ble utarbeidet av prosjektet slik at det ble tre forskjellige designalternativer som skulle utredes:

- Designalternativ 2* Maks. Hastighet 250 km/t tilrettelagt for gods- og persontog
- Designalternativ D1 Maks. Hastighet 330 km/t tilrettelagt for gods- og persontog
- Designalternativ D2 Maks. Hastighet 330 km/t tilrettelagt kun for persontog

2.3.2.1. Designalternativ 2*

En linjeføring definert som 2* representerer en oppgradering av eksisterende linjer til dobbeltspor med dimensjonerende hastighet 250 km/t. Alternativ 2* ble opprettet som følge av at handlingsalternativ C kan bestå av forskjellige designparametre på de aktuelle delstrekningene i en korridor. Alternativ 2* er derfor kun ment som et foreløpig alternativ hvor deler av dette vil bli konvertert til handlingsalternativ C.

Jernbaneverkets tekniske regelverk legges til grunn for en linjeføring med designhastighet opp til 250 km/t.

- Overhøyde 125 mm gir R min = 2 900 m
- Overhøyde 90 mm gir R min = 4000 m

Stigning skal i utgangspunktet begrenses til 12,5 ‰. 20 ‰ stigning tillates kun over korte strekninger (maksimalt 3 km).

2.3.2.2. Designalternativ D1

En linjeføring definert som D1 tilrettelegges for blandet trafikk (person- og godstrafikk) med en dimensjonerende hastighet 330 km/t, 12,5 ‰ stigning og dobbeltspor.

- Vmax 330 km/t (120 km/t for godstog)
- Maks stigning 12,5 ‰

For at sidekreftene fra toget mot sporet ikke skal bli for høye må kurveradiusen minst være 6 270 m når man både skal ta hensyn til høyhastighetstog som gir krefter utover i kurven og langsomtgående godstog som gir krefter innover.

2.3.2.3. Designalternativ D2

En linjeføring definert som D2 tilrettelegges for kun persontrafikk, dimensjonerende hastighet 330 km/t, tillatt stigning mer enn 12,5 ‰ dersom det vurderes å gi betydelige fordeler og dobbeltspor.

- Vmax 330 km/t
- Maks stigning 35 ‰ for 6 km med maksimalt 25 ‰ for et glidende gjennomsnitt over 10 km

Hvis man kun tar hensyn til høyhastighetstog må kurveradiusen minst være 5590 m (4945 m hvis man tillater ekstra høy overhøyde (dosering).

Hvis man i kurven begrenser tillatt hastighet til 300 km/t, men fortsatt tar hensyn til både gods og høyhastighetstog blir minste kurveradius 5 600 m.

2.4. Valg av alternativer

Det har i utredningen totalt vært arbeidet med analyser av totalt seks ulike korridorer. Et betydelig antall linjeføringsalternativer har blitt identifisert i hver korridor. Noen av disse alternativene har blitt ekskludert av linjeføringskonsulentene på et tidlig stadium, men det gjensto likevel mange alternativer for hver korridor.

For å begrense antallet av alternativer, ble det avholdt et idéverksted med prosjektledelsen og alle konsulenter i august 2011. Medlemmer av styrings- og ekspertgruppen samt representanter fra JBV deltok også. Formålet med idéverkstedet var å redusere antall alternative linjeføringer og hastighetskombinasjoner, på dette tidspunktet basert på kvalitative argumenter og kunnskap fra konsulenter og eksperter.

I henhold til mandatet skal det gjennomføres en full økonomisk analyse for hver korridor, for gjennom dette anbefale om høyhastighetsbaner bør bygges i en eller flere korridorer.

Metoden for utvelgelse av alternativer som ble benyttet på idéverkstedet var basert på behovet for å kombinere de følgende faktorene:

- Antallet traseer i hver korridor
- Mulige trafikkmønstre
- Mulige kombinasjoner av design hastighet på seksjoner/arketyper
- Linjer basert på eksisterende nett og IC-strategi og i hovedsak nye linjer

Det endelige antall fullstendige analysealternativer ble tilslutt valgt basert på at man ønsket å få analysert begge høyhastighetsalternativene C og D i hver av de 6 korridorene.

I parallell med Høyhastighetsutredningen har det blitt gjennomført en Konseptvalgutredning (KVU) i intercity(IC) området rundt Oslo for strekningene Lillehammer – Oslo – Halden/Porsgrunn. I en eventuell etappevis utbygging ville det derfor være interessant å få vurdert scenarioer der IC nettet ble utbygd først med dobbeltspor tilrettelagt for maksimum designhastighet på 250 km/t og høyhastighetsbaner blir videreført til Trondheim, Kristiansand/Stavanger og Göteborg i en senere fase.

Det ble derfor definert 12 forskjellige alternativer som skulle være gjenstand for full analyse. Se Vedlegg B for mer informasjon om hvordan disse ble valgt ut.

Tabellen under oppsummerer de alternativer som ble valgt ut for full økonomisk analyse i korridorene.

Alternativer for fullstendig samfunnsøkonomisk analyse	
Korridor <u>Vest</u>	
Strekninger	Beskrivelse
Oslo – Bergen via Numedal	250 km/t på strekningen Bergen – Voss - Myrdal – Geilo (Begrenset vekt på godstog på strekningen Voss - Geilo), 330 km/t på strekningen Geilo – Drammen. Drammen – Oslo eksisterende linje
Oslo – Bergen via Hallingdal	330 km/t på strekningen Bergen – Sandvika. Sandvika – Oslo eksisterende linje
Oslo – Bergen/Stavanger via Haukeli	330 km/t på hele strekningen, med unntak av delstrekningen Haugesund – Stavanger som er tilrettelagt for 250 km/t uten godstrafikk. Drammen – Oslo eksisterende linje
Bergen – Stavanger via Stord	250 km/t uten godstrafikk
Korridor <u>Sør</u>	
Strekninger	Beskrivelse
Oslo – Stavanger via Vestfoldbyene	250 km/t på hele strekningen. Drammen – Oslo eksisterende linje
Oslo – Stavanger direkte linje Porsgrunn -	330 km/t på hele strekningen. Drammen – Oslo eksisterende linje

Drammen	
Korridor Øst: Oslo - Stockholm	
Strekninger	Beskrivelse
Oslo – Stockholm via Askim	250 km/t på hele strekningen. Follotunnelen forutsettes bygd ut.
Oslo – Stockholm via Lillestrøm	330 km/t på strekningen Lillestrøm – Arvika. 250 km/t på strekningen Arvika – Stockholm. Oslo – Lillestrøm eksisterende linje (Gardemobanen)
Korridor Øst: Oslo - Göteborg	
Strekninger	Beskrivelse
Oslo - Göteborg via Østfoldbyene	250 km/t på hele strekningen. Eksisterende bane videre fra Öxnered til Göteborg. Follotunnelen forutsettes bygd ut.
Oslo – Göteborg direkte linje til Sarpsborg	330 km/t på strekningen Ski – Ed. 250 km/t på strekningen Ed – Öxnered. Eksisterende bane videre fra Öxnered til Göteborg. Follotunnelen forutsettes bygd ut.
Korridor Nord	
Strekninger	Beskrivelse
Oslo – Trondheim via Gudbrandsdalen	200 km/t på strekningen Oslo – Tangen, 250 km/t på strekningen Tangen – Lillehammer. 330 km/t på strekningen Lillehammer – Trondheim. Oslo-Gardermoen eksisterende linje (Gardemobanen)
Oslo – Trondheim via Østerdalen	200 km/t på strekningen Oslo – Tangen. 330 km/t på strekningen Tangen – Tynset – Trondheim. Godstog om Rørosbanen Tynset-Lundamo. Oslo-Gardermoen eksisterende linje (Gardemobanen)

Tabell 2 – Alternativ for samfunnsøkonomisk analyse (handlingsalternativ C og D)

2.5. Vurderingsgrunnlag

Mandatet spesifiserer en rekke faktorer som skal analyseres for å svare på om Norge bør bygge høyhastighetsbane i de 6 korridorene som er definert.

- Teknisk gjennomførbarhet
- Investeringer
- Markedsgrunnlag
- Samfunnsøkonomi
- Bedriftsøkonomi
- Miljø
- Sikkerhet



Figur 3 - Traséoversikt

Mandatet prioriterer ikke disse faktorene eller definerer om enkelte av faktorene skal vektas sterkere enn andre. I utgangspunktet inngår alle elementene i den samfunnsøkonomiske analysen.

2.5.1. Teknisk gjennomførbarhet

Traseer i korridorene ble utført av de norske konsultentselskapene Sweco, Rambøll, Multiconsult og Norconsult med assistanse og samarbeid med europeiske selskaper med erfaring fra prosjektering av høyhastighetsbaner.

Alle de beskrevne alternativene er vurdert å være teknisk gjennomførbare.

Det må dog bemerkes at følgende forhold må analyseres i en mer detaljert grad før gjennomførbarheten av disse er endelig klarlagt:

- en krysning av Hardangerfjorden med en hengebro for dobbeltspor på 1,6 km lengde i Oslo – Bergen forbindelsen (Haukeli-alternativet),
- en 2-løps tunnel under Hardangerjøkulen på 41 km i Oslo – Bergen (Hardangervidda alternativet 330 km/t med gods) forbindelsen og
- en 2-løps tunnel på 51 km under Boknafjorden i Stavanger – Haugesund forbindelsen,

2.6. Resultater av analyser for alternativene C og D

Tabellen nedenfor gir en samlet oversikt over hovedresultatene fra analysene som er foretatt.

Alternativ	Beskrivelse	Reisetid	Passasjerer 2024	Totale Investering s kostnader	Total investerings kostnad pr oppgradert km	Netto nytte	Netto nytte pr investert krone	Bedrifts økonomi eks. Investering 25 år	Miljø balanse
		t:min	'1000	mrd kr	mill kr / km	Fl stndr	mrd kr	ratio	mrd kr
G3:Y (250/330km/t)	Oslo - Lillehammer - Trondheim	02:59	4420	185,5	414,0	-142,2	-0,77	2,1	>60
O2:P (330km/t)	Oslo - Tynset - Trondheim	02:11	4340	145,4	355,4	-99,1	-0,68	4,8	37
N1:Q (250/330 km/t)	Oslo - Kongsberg -Bergen	02:37	4470	158,9	438,9	-137,2	-0,86	4,2	35
Ha2:P (330 km/t)	Oslo - Hønefoss -Bergen	02:06	4210	167,8	457,2	-137,1	-0,82	5,6	50
H1:P (330 km/t)	Oslo - Bergen Oslo-Stvgr Stvgr - Bergen	02:16 02:27 01:29	7470	262,1	493,5	-194,7	-0,74	8,2	>60
BS1:P (250 km/t)	Bergen - Stord - Stavanger	01:22	1910	114,7	498,7	-109,4	-0,95	-2,5	
S8:Q (250 km/t)	Oslo - Tønsberg - Kr.Sand Stavanger	03:31	5060	218,9	519,9	-178,7	-0,82	0,8	>60
S2:P (330 km/t)	Oslo - Porsgrunn - Kr.Sand - Stavanger	03:02	5550	222,1	504,7	-169,9	-0,77	3,0	>60
ST5:U (250 km/t)	Oslo - Askim - Stockholm	02:56	4230	129,3	390,7	-94,4	-0,73	0,9	47
ST3:R (330/250 km/t)	Oslo - Lillestrøm - Stockholm	02:47	4400	114,2	358,1	-77,7	-0,68	1,3	39
GO3:Q (250 km/t)	Oslo - Fredrikstad - Gøteborg	02:18	4670	66,3	360,4	-59,4	-0,90	1,1	>60
GO1:S (330/250 km/t)	Oslo - Sarpsborg - Gøteborg	01:40	3720	69,0	353,9	-48,5	-0,70	1,0	>60
Vest - Øst Ringen	Oslo - Bergen - Stavanger - Kristiansand - Oslo		11930	495,7	480,3	-416,5	-0,84	4,7	

Tabell 3 – En samlet oversikt over resultatene alternativ C og D

Reisetider

I alle korridorene er det mulig å reise mellom endepunktene, med stopp på de største og mellomstore stasjoner, på 3 timer eller raskere, bortsett fra Oslo – Stavanger om Vestfoldbyene der reisetiden er 3:20 – 3:31 avhengig av om maks hastigheten skal være 330 km/t eller 250 km/t vest for Porsgrunn. Dette illustrerer godt hvordan makshastighet har mindre betydning hvis en skal stoppe ofte.

Markedet – antall passasjerer

Den enkeltstående korridoren som vil få flest passasjerer er Oslo – Stavanger. Selv om en velger linjen om Vestfold med stor befolkningsmengde oppveier ikke dette for lengre reisetid på hele strekningen slik at den direkte traseen mellom Drammen og Porsgrunn får ca 10 % flere passasjerer enn traseen om Vestfold. Men denne korridoren har allikevel flere reisende enn de andre korridorene.

Haukeli-alternativet må ses på samlet, det vil si Oslo – Bergen, Oslo – Stavanger og Bergen – Stavanger. I dette alternativet er det ca 7,5 mill passasjerer pr år. En enkeltstående trase over Haukeli til Bergen eller Stavanger får langt lavere passasjergrunnlag p.g.a. lange transportetapper uten vesentlig befolkning. Haukeli-alternativet kan sammenlignes med Øst/Vestringen (Oslo – Bergen – Stavanger – Kristiansand – Oslo) som får ca 12 mill passasjerer pr år.

Traseen mellom Oslo og Trondheim gjennom Gudbrandsdalen får noe flere passasjerer enn gjennom Østerdalen til tross for vesentlig lengre reisetid. Dette skyldes at befolkningsgrunnlaget er større i Gudbrandsdalen og at man i disse beregningene får trafikk fra nordvestlandet inn mot Otta.

I korridoren Oslo – Bergen over Hardangervidda får traseen over Kongsberg og Numedalen ca 5 % flere passasjerer enn traseen over Hønefoss, til tross for lengre reisetid enn traseen over Hønefoss. Dette skyldes et stort trafikkgrunnlag i Drammen/Kongsberg området. Traseen gjennom Hønefoss grener av i Sandvika og går over Ringerike mot Hønefoss.

Utbyggingskostnader

Utbyggingskostnadene varierer med lengde på traseene og topografi. For traseer med høy tunnelandel blir byggekostnadene relativt høyere enn i traseer med mindre tunnelandel. Dette illustreres godt i korridoren Oslo – Trondheim, der tunnelandelen gjennom Østerdalen er på 35 % mens den gjennom Gudbrandsdalen er 60 % og forskjellen i byggekostnadene er ca 30 %.

Traseene inn i Sverige har lavere byggekostnad pr km enn de nasjonale traseene p.g.a. at flere parseller i Sverige allerede er tilrettelagt for maks designhastighet på 250 km/t. Dette gjelder parsellen fra Västerås til Stockholm og fra Göteborg til Öxnered. I tillegg er det flattere terreng i Sverige der linjene må oppgraderes til designhastighet 250 km/t, enn i Norge.

Samfunnsøkonomiske analyser

Alle de samfunnsøkonomiske analysene viser en negativ nåverdi. I tabellen over er det angitt verdier i henhold til veiledningen fra Finansdepartementet som er nedfelt i Jernbaneverkets Håndbok for samfunnsøkonomiske analyser. Det er også blitt utført nåverdiberegninger med 40 år diskonteringsstid isteden for 25 år og 2 % diskonteringsrate isteden for 4,5 %. Disse analysene viser forbedret nåverdi, men endrer ikke lønnsomhetsanalysene vesentlig.

Det kan være en svakhet ved analysene at man ikke har fått fram spesielt to forhold:

1. Godstrafikk

Analysene har ikke kunnet påvise en vesentlig overføring av gods fra vei til bane p.g.a. hastighetsøkning med resulterende reisetidsbesparelse på godstogene. Markedet etterlyser først og fremst bl.a. bedre punktlighet og frekvens.

Det vil være mange forhold som vil påvirke om transportørene faktisk tar i bruk bane som befordringsmiddel for gods. Selv om man bygger dobbeltspor i alle korridorene må innføringene til godsterminalene og kapasiteten av disse også utvides. Dette har prosjektet ikke analysert omfanget av.

Enhetskostnader og avgiftspolitikken vil påvirke i hvor stor grad bane vil bli benyttet i framtiden for godstrafikk.

2. Regional utvikling

Prosjektet har utarbeidet traseer i 6 forskjellige korridorer med 2-3 traseer med forskjellige designkriterier i hver korridor, som igjen gir forskjellige reisetid og innvirkning på markedstallene. Det har ikke vært mulig å gjennomføre en inngående analyse av hvordan etablering av høyhastighetsjernbane vil påvirke den regionale utvikling herunder utvikling i arbeidsmarkedet i alle de regioner som vil kunne bli berørt. I to følsomhetsanalyser til de samfunnsøkonomiske analysene har prosjektet analysert hvordan eventuell mernytte fra regional utvikling vil kunne innvirke på samfunnsøkonomien. En har gjort dette ved å addere 15 og 30 % på den beregnede positive nytten. Men netto nåverdi er fremdeles negativ uten store forskjeller.

Regjeringen (Finansdepartementet) nedsatte i 2011 et utvalg som skal foreta en gjennomgang av rammeverket for samfunnsøkonomiske analyser for å fange opp ny forskning og nye problemstillinger, blant annet hensynet til virkninger som oppstår et stykke fram i tid. Dette gjelder særlig for infrastrukturinvesteringer og klimatiltak. Utvalget får også i oppgave å vurdere hvordan gevinster ved transportinvesteringer bør tas med i analysene. Utvalget skal levere sin innstilling senest 1. juni 2012.

Høyhastighetsutredningen anbefaler at det gjøres nye samfunnsøkonomiske analyser i 2. halvår 2012, basert på utvalgets rapport eller en eventuell ny veiledning fra Finansdepartementet.

Bedriftsøkonomi

Analysene viser at alle strekningene bortsett fra Stavanger – Haugesund – Stord – Bergen vil gå med bedriftsøkonomisk overskudd hvis kostnadene forbundet med investeringer ikke medtas. Overskuddet vil dekke all drift og vedlikehold av infrastruktur og togsett. Tyngre periodiske fornyelser vil ikke kunne dekkes av det bedriftsøkonomiske overskuddet.

Forhold knyttet til InterCity-strekningene

Analysene viser at samfunnsnyten av bygging av eventuelle høyhastighetsbaner mellom Oslo – Stavanger, Oslo – Trondheim og Oslo - Göteborg vil øke dersom det bygges høyhastighetsbaner i forlengelse av IC-banene.

2.7. Resultater av analyser for alternativ B

Prosjektet har definert Alternativ B som en oppgradering av eksisterende fjerntogstrekninger for å gi 20 % kortere reisetid med en avgangsfrekvens 2. hver time med samme stoppmønster som i dag.

Tabellen nedenfor gir en samlet oversikt over hovedresultatene fra analysene som er foretatt.

Beskrivelse	Reisetid	Reisetid	Økning Passasjerer årlig	Utbyggings kostnader mill kr		Nåverdi	Nåverdi pr	Nåverdi eks
	2012 t:min	2024 t:min				FI stndr mill kr	inv ratio	inv mill kr
Oslo - Lillehammer - Trondheim	06:36	05:16	169 140	63 123,0		-57 050	-0,90	-2 672
Hønefoss -Bergen	06:28	05:10	168 220	35 463,0		-28 958	-0,82	-712
Drammen - Kongsberg - Kr.Sand - Stavanger	07:42	06:09	72 040	52 753,0		-47 757	-0,91	-2 471
Oslo-Stockholm (Oslo-Charlottenberg)	05:55 (1:43)	05:34 (1:22)	340	7 250,0		-8 967	-1,24	-1 513

Tabell 4 – En samlet oversikt over resultatene alternativ B

Oslo – Trondheim

Mellom Oslo og Lillehammer bygger handlingsalternativ B på forslag fra KVU-IC for Dovrebanen for oppgradering av strekningen Tangen – Lillehammer til 250 km/t.

Nord for Lillehammer bygger alternativet på optimering av linjen ved:

- Oppgradering av eksisterende kryssingsspor (nye sporveksler som tillater høyere hastighet, samtidig innkjør og forlengning)
- Nye dobbeltsporstrekninger

Oppgraderingen gir en tidsbesparelse på 1:20 gir ca 168.000 flere passasjerer pr år. Det understrekes at dette er passasjerer som reiser mer enn 100 km.

Tiltaket medfører en investering på ca 63 mrd kroner. Samfunnsøkonomien er negativ og banen trenger fortsatt tilskudd til drift og vedlikehold.

Oslo – Bergen

De tiltak som ligger til grunn for reisetidsreduksjonen er gjort på strekningen Hønefoss – Bergen. En ny "Ringeriksbane" mellom Sandvika og Hønefoss ville i tillegg ha gitt en reisetidsbesparelse på ytterligere 55 minutter, men dette alternativet ansees å være en del av Alternativ A og er ikke hensyntatt i Alternativ B.

Oppgraderingen gir en tidsbesparelse på 1:18 mellom Hønefoss og Bergen og gir ca 170.000 flere passasjerer pr år.

Tiltaket medfører en investering på ca 35 mrd kroner. Samfunnsøkonomien er negativ og bedriftsøkonomien er ca nøytral (noe negativ) om en holder kostnader med investeringen utenfor.

Oslo – Stavanger

Alternativ B representerer en oppgradering av den eksisterende jernbanelinjen fra Drammen via Kongsberg til Gjerstad og videre til Stavanger.

Oppgraderingen gir en tidsbesparelse på 1:33 mellom Drammen og Stavanger og gir ca 72.000 flere passasjerer pr år.

Tiltaket medfører en investering på ca 53 mrd kroner. Samfunnsøkonomien er negativ og banen trenger fortsatt tilskudd til drift og vedlikehold.

Oslo – Stockholm

For Oslo - Kongsvinger er reisetiden for det hurtigste av dagens reisetilbud på strekningen brukt som grunnlag. Dette er Värmlandstrafiks regiontog på strekningen Oslo - Karlstad/Kristinehamn. Dette toget bruker 1 time og 15 minutter mellom Oslo og Kongsvinger. En reduksjon av reisetiden på 20 % på norsk side av grensen til Sverige tilsvarer 20 minutter. Dagens regiontogstopp på strekningen mellom Oslo S og Kongsvinger er Lillestrøm, Sørumsand, Årnes og Skarnes.

En reisetidsbesparelse på 20 minutter gir ingen økning i passasjertrafikken mellom Oslo og Kongsvinger. Tiltaket medfører en investering på ca 7 mrd kroner. Samfunnsøkonomien er negativ og det vil ikke bli noe bidrag fra ekstraintekter til drift og vedlikehold.

Oslo – Göteborg

For linjene mellom Oslo og Göteborg innebærer allerede Handlingsalternativ A og C en reduksjon av kjøretiden på over 20 %. Det er derfor ikke gjort noen analyser for Alternativ B på denne linjen.

2.8. Miljø

Inngrepskonsekvenser av de forskjellige traseene er analysert av de enkelte linjeføringskonsulentene. Dette gjelder:

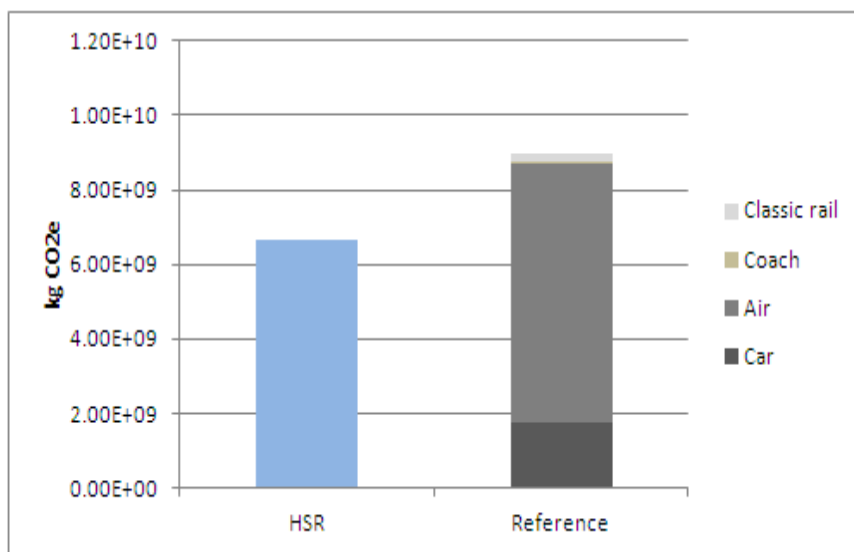
- Landskap / bylandskap
- Samfunnsliv og friluftsliv
- Naturlig miljø
- Kulturminner
- Naturressurser

Resultater fra disse analysene er presentert i de enkelte strekningsrapportene.

Analysen av energibruk og klimatiske effekter er utført av Asplan Viak med assistanse fra det norske selskapet MISA AS og VWI i Tyskland.

Analysene viser at ved å bygge høyhastighetsbaner så vil man etter at banene er bygget og satt i drift få en reduksjon i utslipp av CO2 til atmosfæren.

Dette kan illustreres ved diagrammet nedenfor:



Figur 4 – Totalt CO2 utslipp over en 60 års periode

Eksempelet er hentet fra en høyhastighetsbane gjennom Østerdalen og viser utslipp i CO2e for den del av trafikken som vil bli påvirket av en høyhastighetsbane, over en 60 års periode

Utbygging av høyhastighetsbaner vil gi en negativ klimapåvirkning i utbyggingsfasen. Den største enkeltfaktoren er utslipp forbundet med produksjon av materialer for innvendig kledning av tunneler.

Den totale klimapåvirkningen kan beskrives gjennom en tilbakebetalingsperiode, det vil si hvor lang driftsperiode som er nødvendig for å skape balanse i prosjektets klimaregnskap. Tabellen i kapittel 2.6 viser beregnet antall år før CO2 utslipp er i balanse etter byggeperioden.

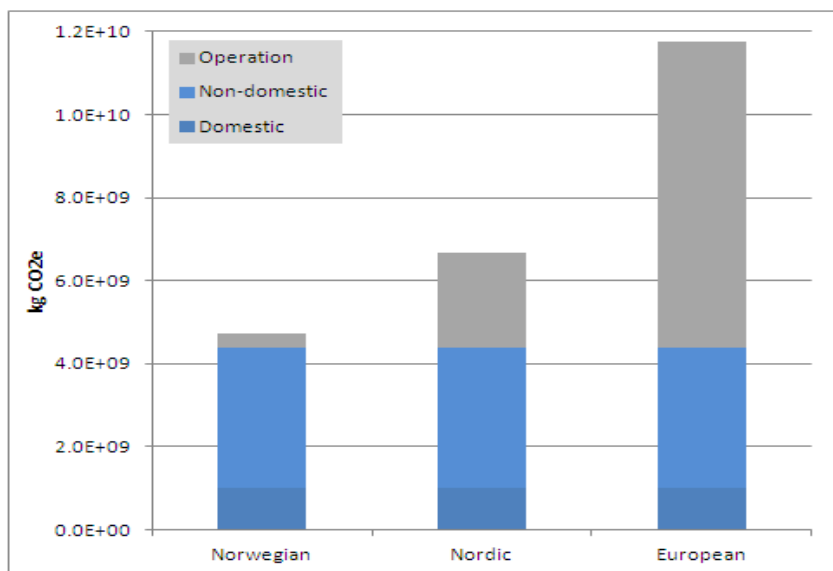
For traseen gjennom Østerdalen vil det ta ca 35 år og for noen av korridorene vil man ikke oppnå balanse de første 60 år.

Hvis man antar at korridorene Oslo – Stavanger, Oslo – Trondheim og Oslo – Bergen (Hallingdalen) ville bli utbygd med høyhastighetsbaner vil den totale besparelse pr år på være ca 200.000 tonn CO2 etter at banene er satt i drift.

Beregningene blir sterkt påvirket av de antagelser som gjøres med hensyn på hvilke teknologiske framskritt som vil skje m.h.t. CO2 utslipp fra fly og tilvirkning av materialer i en byggefase av et høyhastighetsprosjekt. Prosjektet har kun lagt til grunn kjent teknologi og noe utvikling innen fly- og drivstoffteknologi.

Beregningene blir også sterkt påvirket av de antagelser gjøres med hensyn til hvor energien kommer fra. I de overnevnte resultatene har det blitt lagt til grunn en nordisk energimiks.

Hvordan analysene blir påvirket av hvilken energimiks som legges til grunn illustreres i diagrammet nedenfor:



Figur 5 – Utslipp i forhold til type energimiks

Eksempelet er hentet fra en høyhastighetsbane gjennom Østerdalen og viser de totale utslipp i CO₂ ekvivalenter i løpet av 60 år. De blå delene av søylene representerer byggefasen. Der ser man at i hovedsak det utslippet som gjøres i byggefasen skjer utenfor Norge i form av materialer som produseres, spesielt for tunnelkledning og – forsterkning. Den grå delen av søylen viser utslipp i driftsfasen over 60 år.

Hvis framtidens energimiks for forbruk i Norge beveger seg mot den europeiske miksen vil fordelene ved høyhastighetsbaner m.h.t. klimautslipp bli mindre.

Generelt vil det gjelde at alternativer med høy tunnelandel vil ha høyere negative klimakonsekvenser i byggefasen enn alternativer med lav tunnelandel.

Som nevnt så har markedsanalysene ikke kunnet påvise at store mengder med gods vil bli overført fra vei til bane p.g.a. tidsbesparelser ved bygging av høyhastighetsbaner.

Coinco North prosjektet fikk våren 2010 utført en studie hos TØI som viser hvor mye godstrafikken over grensen mot Sverige kan øke i framtiden og hvor mye av dette som kan fraktes på bane. Denne studien baserer seg kun på varestrømmer og befolkningsvekst og gjør ingen antagelser om endring i reisetid eller baneavgifter. Studien viste at i 2020 kan mengde gods som fraktes på bane være ca 5 mill tonn pr år i korridorene inn i Sverige. I dag har banen en andel på ca 15 % av et totalmarked på 8,5 mill. tonn gods i korridoren Göteborg – Oslo.

Basert på disse økningene av godsmengdene fikk høyhastighetsutredningen utført en vurdering av hvordan dette ville påvirke klimaberegningene. Konklusjonen fra disse vurderingene var at antall år fram til CO₂ balanse på strekningene Oslo – Göteborg og Oslo – Stockholm ikke endret seg vesentlig.

Tunge lastebiler står i dag for totalt i hele Norge et utslipp på 2,65 mill tonn CO₂e årlig og flytrafikken for ca 2 mill tonn CO₂e. Det vil si at det er totalt i underkant av 5 mill tonn CO₂ utslipp som er påvirkbart ved å eventuelt erstatte passasjertrafikk på fly og godstrafikk på vei ved bygging av høyhastighetsbaner.

Til sammenligning er det årlige nasjonale utslippet 54 mill tonn CO₂e hvorav transportsektoren står for 18 mill tonn.

2.9. Sikkerhet

Utredningen har fått utført analyser som viser hvordan trafikksikkerheten kan bli påvirket av overføring av trafikk fra vei og fly til bane.

Det finnes ingen separat statistikk i de europeiske landene kun for høyhastighetsjernbanetrafikk. Statistikkene inneholder jernbanetrafikk for alle typer baner. I Norge finnes statistikk for konvensjonell bane. Sikkerhetsstatistikk for transport på vei og for fly er fylldig og godt dokumentert.

Analysene viser at sannsynligheten for uønskede hendelser øker marginalt ved overføring av passasjerer fra fly til bane. Dette skyldes at sannsynligheten for uønskede hendelser med bane er noe høyere enn med fly, at en høy andel av trafikken med et høyhastighetstog er nyskapt trafikk (nye reiser) og at beregnet overført trafikk fra vei til bane ikke oppveier dette.

Forskjellen mellom dagens situasjon og etter at høyhastighetsbaner er bygget er meget liten, og en må kunne konkludere med at trafikksikkerheten totalt sett ikke blir påvirket i vesentlig grad av å ta i bruk høyhastighetsbaner.

2.10. Konklusjoner

Prosjektet har analysert 3 handlingsalternativer B, C og D, hvorav C og D er høyhastighetskonsepter og B er oppgradering av eksisterende spor.

2.10.1. Høyhastighetskonsepter Alternativ C og D

Basert på de analyser som har blitt gjennomført i prosjektet kan man konkludere følgende:

- Det er fullt mulig å bygge ut og drifte høyhastighetsbaner i Norge
- Det er et stort endepunkt- og underveismarked
- Utbyggingskostnadene er betydelige for alle alternativer og varierer i stor grad med tunnelandelen på de forskjellige strekningene
- Bedriftsøkonomien er positiv for de fleste strekningene hvis kostnader forbundet med investeringer holdes utenfor
- Redusert utslipp av CO₂ etter at banene er satt i drift. Antall år før man oppnår CO₂- utslippsbalanse varierer i stor grad med tunnelandelen på de forskjellige strekningene
- Høyhastighetsbaner kan bygges ut i forlengelsen av IC nettet i Østlandsområdet. Det er ingen konflikter mellom en eventuell utbygging av IC nettet med dobbeltspor og designhastighet 250 km/t og en eventuell videreføring med 250 km/t eller 330 km/t i et høyhastighetsnett
- Samfunnsøkonomisk netto nytte er negativ

Hvilke parametere som kommer best ut varierer på tvers av korridorene. Det foreligger derfor ikke noe entydig faglig grunnlag for å kunne foreslå i hvilken rekkefølge de forskjellige korridorer eventuelt skal utbygges. Dette vil være avhengig av hvilke parametere en vektlegger mest.

Det er et stort potensial for høyhastighetsjernbane mellom de store byene i Sør-Norge i forhold til befolkningensmengde. Utredningen har vist at 30-40 % av trafikken på strekningene er såkalt underveistrafikk, det vil si passasjerer som går av og på stasjoner mellom endepunktene. En eventuell realisering av høyhastighetsjernbaner vil forkorte reisetiden for befolkningen i regioner og distrikter mellom de store byene i en betydelig grad. Ved en eventuell realisering av høyhastighetsbaner i Norge bør disse framføres slik at de vil betjene befolkningen underveis mellom de store byene.

En vil da kunne oppnå følgende effekter:

- Kombinere IC trafikk og høyhastighetsfjerntog
- Gi regionene og distriktene mellom de store byene et bedre reisetilbud

- Legge til rette for økt bosetting og næringsutvikling i regioner og distrikter
- Redusere presset på de store byene

Den parameteren som etter prosjektets vurdering best representerer hvor stor del av befolkningen som ville ha fått størst nytte av en høyhastighetsjernbane er etterspørselen d.v.s. antall reisende. Dette samsvarer ikke nødvendigvis med resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen.

Oslo – Kristiansand – Stavanger

Den strekningen som vil få flest antall passasjerer er Oslo – Kristiansand - Stavanger med 5,0 – 5,5 mill. reisende pr år. Da er det ikke medtatt trafikk på IC strekningen Oslo – Porsgrunn, da trafikktallene fra høyhastighetsutredningen kun omfatter reiser over 100 km. Strekningen Oslo-Stavanger er beregnet å få ca 1 mill. flere passasjerer pr år enn noen av de andre strekningene.

Hvis høyhastighetsbaner skal bygges i Norge ser prosjektet Alternativ C: Drammen – Tønsberg – Porsgrunn – Kristiansand – Egersund – Stavanger som en interessant strekning for å realiseres først. Fjerntogtrafikk til Kristiansand, Stavanger og byer, regioner og distrikter imellom kan kombineres med IC trafikk på strekningen Porsgrunn – Drammen – Oslo og strekningen Stavanger – Sandnes - Egersund.

Et slikt prosjekt bør realiseres i en rekkefølge der parseller/strekninger som gir størst nytte blir bygget først. Etter prosjektets oppfatning vil dette være:

1. Drammen – Tønsberg – Porsgrunn designhastighet 250 km/t
2. Sandnes – Egersund – Designhastighet 250 km/t
3. Porsgrunn – Kristiansand – Designhastighet 250 eller 330 km/t
4. Egersund – Kristiansand – Designhastighet 250 eller 330 km/t

Reisetiden Oslo – Stavanger vil da bli ca 3:20 – 3:30 avhengig av hvilken designhastighet som velges mellom Porsgrunn – Sandnes.

Den eksisterende Sørlandsbane mellom Brokelandsheia og Sandnes kan da gradvis legges ned etter hvert som delstrekningene blir bygd ut.

2.10.2. Oppgraderingskonsepter – Alternativ B

I et alternativ der en ikke velger å bygge nye høyhastighetsbaner, men bruker mer midler på eksisterende jernbanenett enn dagens nivå, vil Bergensbanen være den strekningen der man vil få den største nytten ved minst bruk av investeringsmidler. Med en investering på 35 mrd kroner vil reisetiden Oslo – Bergen gå ned fra dagens nivå på 6:30 til 5:10. Strekningen blir bedriftsøkonomisk nøytral og gir et stort nok overskudd til å dekke løpende normalt drift og vedlikehold

Ved en ytterligere investering på 15-20 mrd kroner kan strekningen Hønefoss – Sandvika realiseres med en ytterligere reisetidsbesparelse på om lag 55 minutter.

Reisetiden Oslo – Bergen vil da bli 4:15.

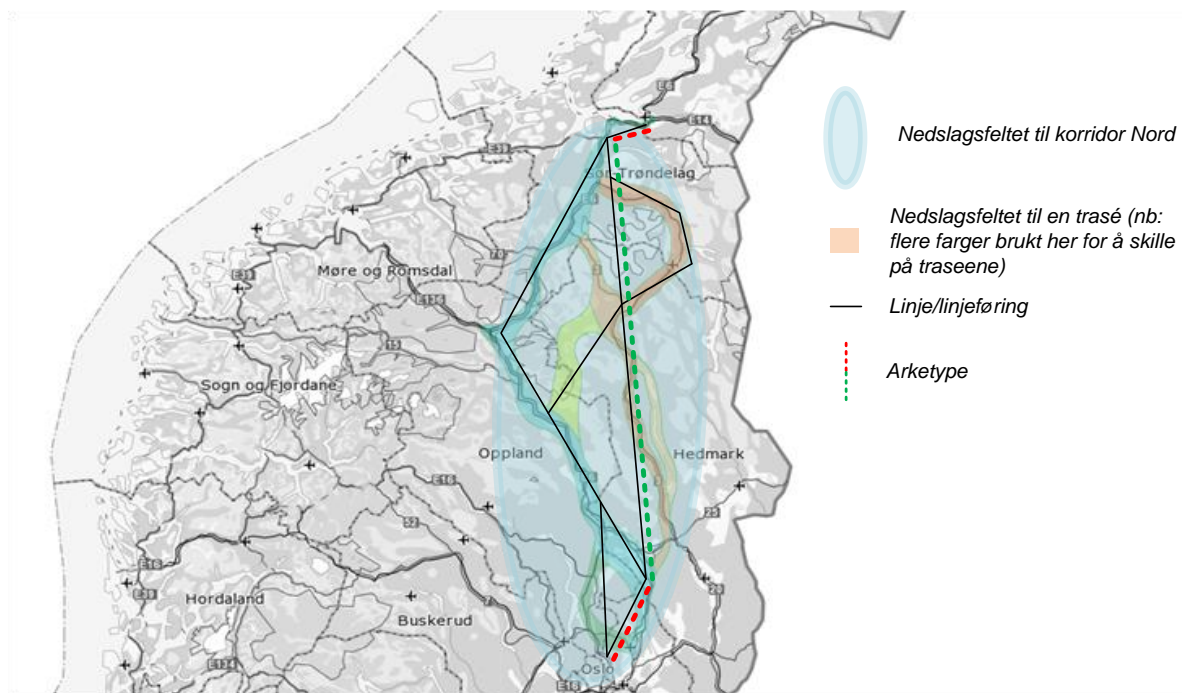
3. Felles forutsetninger i Fase 3

Kapittel 3 gir en oversikt over de felles forutsetninger samtlige involverte parter har forholdt seg til i Fase 3. Kapitlet gir også en oversikt over de beslutninger som er tatt underveis i Fase 3 som har berørt de ovennevnte partenes arbeid.

3.1. Definisjoner

Når følgende begrep er benyttet i denne rapporten skal de tolkes som følger (med korridor Nord som eksempel):

[korridor ¹]	hele korridor Nord, fraskilt fra korridorene Øst, Vest og Sør
[trasé]	de ulike daler eller retninger som den eller de foreslåtte linjene følger
[linje/linjeføring]	de respektive linjene i hver enkelt korridor
[designsalternativ]	designparametre som definerer hver linje sine karakteristika
[handlingsalternativ]	A,B,C,D som beskrevet i kapt. 1.2
[arketype]	en forhåndsbestemt definisjon per mulige hastighetskombinasjon og trafikkeringsmønster for de ulike linjeføringsalternativene



Figur 6 – Illustrasjon av definisjoner. Bearbeidet figur fra Rambøll. Figuren angir ingen resultater fra Fase 3 og er kun ment som en illustrasjon.

¹ Eksempel for korridor Nord

3.2. Design- og Handlingsalternativer

De første søk på linjer i korridorene ble utført for designhastighet maksimum 330 km/t tilrettelagt for konvensjonelle godstog i tillegg til persontog. Maksimal stigning ble derfor først satt til 12,5 ‰.

På grunn av de topografiske forholdene ble det klart at de overnevnte parametrene ville føre til betydelige utfordringer ved fastsettelse av linjer sett fra et teknisk synspunkt, og det ville bli uforholdsmessige høye utbyggingskostnader, spesielt p.g.a. mange og lange tunneler.

Det ble derfor besluttet å utarbeide linjer for flere designhastigheter.

3.2.1. Designalternativer

Ytterligere tekniske spesifikasjoner og definisjoner ble derfor utarbeidet av prosjektet slik at det ble tre forskjellige designalternativer som skulle utredes:

- Designalternativ **2*** Maks. Hastighet 250 km/t tilrettelagt for gods- og persontog
- Designalternativ **D1** Maks. Hastighet 330 km/t tilrettelagt for gods- og persontog
- Designalternativ **D2** Maks. Hastighet 330 km/t tilrettelagt kun for persontog

Designalternativene er nærmere beskrevet i rapportens **Del 2**.

3.2.2. Handlingsalternativer

3.2.2.1. Handlingsalternativ A

Handlingsalternativ A er i mandatet fra SD definert som en videreføring av dagens (jernbane)politikk. Ved en videreføring av dagens politikk vil prosjekter som er omtalt i NTP 2010 – 2019 ferdigstilles eller realiseres i tråd med planlagt investeringstakt.

Med utgangspunkt i gjeldende NTP for planperioden 2010 – 2019, konkretiserer de korridorspesifikke analysene hva en videreføring av dagens politikk medfører for den enkelte korridor som har blitt utredet. Det er beskrevet hvilke overordnede mål regjeringen har satt for jernbanens utvikling både for person- og godstransport. Videre er det også gitt en oversikt over hvilke konkrete investeringsprosjekter som er beskrevet ferdigstilt og/ eller igangsatt i den enkelte korridor i løpet av planperioden.

I NTP 2010 – 2019 vises det til at regjeringen vil prioritere bruk av investeringsmidler til utbygging av dobbeltspor i InterCity (IC)-området på Østlandet. Dette begrunnes med at det er der jernbanen har sitt største markedsgrunnlag og konkurransefortrinn i forhold til vegtrafikk, og utbygging vil bli gjennomført der kapasitetsbehovene er størst.

Det ble i NTP 2010 – 2019 ikke anbefalt en utbygging av høyhastighetsbaner i den gjeldende planperioden. Derimot vises det til at Jernbaneverket er bedt om å gjennomføre analyser for å vurdere hvordan IC-utbyggingen på sikt kan kombineres med utbygging av høyhastighetsbaner med hastighet over 250 km/t.

3.2.2.2. Handlingsalternativ B

Dette Handlingsalternativet ble av Prosjektet tolket som en mer offensiv utvikling av jernbanenettet, men at linjer definert som høyhastighetslinjer ikke skulle utvikles.

Handlingsalternativ B ble derfor definert som 20 % reduksjon i reisetid, med en opprettholdelse av dagens stoppmønster men med en frekvens på 2 timer. Der hvor annet ikke er foreslått eller beskrevet av linjeføringskonsulentene, er gjenværende enkeltspor behold utenfor Intercity-området. For korridorene mot Stockholm og Göteborg ble det satt som en forutsetning at 20 % reduksjon i reisetid kun gjelder norsk side av traseene.

En maksimum designhastighet på 160 km/t ble lagt til grunn for Handlingsalternativ B. For en linjeføring med designhastighet opp til 160 km/t vil dette si:

- Overhøyde 145 mm gir R min = 1100 m
- Overhøyde 120 mm gir R min = 1400m

Stigning skal i utgangspunktet begrenses til 12,5 ‰. 20 ‰ stigning tillates kun over korte strekninger (maksimalt 3 km).

Jernbaneverkets tekniske regelverk legges til grunn for en linjeføring med designhastighet opp til 250 km/t.

3.2.2.3. Handlingsalternativ C og D

Handlingsalternativ C og D for de forskjellige korridorene vil kunne være en kombinasjon av henholdsvis 2*, D1 og D2 i handlingsalternativ C og D1 og D2 i handlingsalternativ D, der den endelige linjen i en korridor kan settes sammen av forskjellige Designalternativer for å oppnå best mulig kost/nytte effekt.

4. Regionale medvirkningsmøter

Det er gjennom hele prosjektet holdt god kontakt med alle berørte fylker og kommuner, først i Fase 2 gjennom 2010 der det ble informert om prosessen og hvor prosjektet mottok mange innspill.

I Fase 3 ble det i perioden mai-juni 2011 avholdt regionale medvirkningsmøter i de fylker og kommuner som blir berørt av arbeidet til Høyhastighetsutredningen. Formålet med medvirkningsmøtene var å informere de berørte fylker om prosessen samtidig som regional kunnskap ble sikret ivaretatt av linjeføringskonsulentene.

Agenda for disse møtene var i korte trekk:

- Presentasjon av utredningen Fase 3 (holdt av prosjektledelsen)
 - Handlingsalternativer og reisetidskrav
 - Øvrige forutsetninger og arbeidsform
- Presentasjon av linjeføring (holdt av de aktuelle linjeføringskonsulentene)
 - Kartlegging av miljømessige forhold i korridoren
 - Foreløpige traséforslag i korridoren
- Gruppearbeid/medvirkning
 - Supplering fra deltagerne vedrørende kartlegging av miljømessige forhold i korridoren
 - Supplering og forbedringsforslag fra deltagerne til foreløpige traséforslag i korridoren
- Oppsummerende samtaler og diskusjoner over de presenterte kartskissene

Relevante innspill fra deltagerne ble ivaretatt og eventuelt innarbeidet av linjeføringskonsulentene.

5. Forholdet til andre relevante prosjekter

5.1. Intercity KVVU prosjektet

Høyhastighetsutredningen har hatt ett tett og godt samarbeid med Jernbaneverkets IC-KVVU prosjekt. For tre (Øst, Vest og Sør) av korridorene i utredningen er deler av traseene sammenfallende med de traseer Intercityprosjektet utreder. De sammenfallende strekningene er:

- Oslo (Ski) – Halden,
- Drammen – Porsgrunn
- Gardermoen – Lillehammer

Begge prosjektene har brukt de samme rådgivningsfirmaene for Dovrebanen og Østfoldbanen, mens for Vestfoldbanen har det vært 2 forskjellige rådgivningsfirmaer.

I de foreslåtte 2* alternativene fra linjeføringskonsulentene i disse korridorene, har et av IC alternativene (250 km/t) blitt lagt til grunn.

5.2. Andre relevante prosjekter

Høyhastighetsutredningen har også vært i dialog med flere andre relevante prosjekter. Noen av disse er angitt nedenfor:

5.2.1. Follobanen

For korridor Øst er det lagt som en forutsetning av Follobanen realiseres. Linjeføringskonsulentene og prosjektledelsen har derfor vært i dialog med dette prosjektet.

5.2.2. Godsstrategi 2014

Høyhastighetsutredningen har beskrevet mulig traséløsninger for fremtidig jernbane i 6 korridorer ut fra Oslo. På alle strekningene er det beskrevet løsninger med ulike stigningsforhold:

- Tilpasset Jernbaneverkets strategi for nye baner som skal trafikkeres av godstog (maksimal stigning 12,5 ‰)
- Ikke tilpasset denne strategien (inntil 35 ‰ stigning)

På enkelte strekninger er det betydelig forskjell i investeringskostnader mellom disse løsningene.

Jernbaneverket reviderer samtidig med Høyhastighetsutredningen sin Godsstrategi for 2014. Det ble den 28.11.2011 avholdt et møte mellom disse prosjektene for å gå gjennom utfordringer vedrørende godstransport på jernbane identifisert av prosjektledelsen i Høyhastighetsutredningen. Diskusjonsgrunnlaget for dette møtet finnes vedlagt i sin helhet i Vedlegg C.

5.2.3. Strekningsvise utviklingsplaner (SUP)

I 2010 startet Jernbaneverket i et prosjekt med strekningsvise utviklingsplaner (SUP) for alle landets banestrekninger. Planene skal være et av verktøyene som gir Jernbaneverket grunnlag for strategisk planlegging og helhetlig prioritering. De strekningsvise utviklingsplanene skal:

- Konkretisere jernbaneløpstrategi og sikre sammenheng mellom målsetninger i NTP, nasjonale strategiske utredninger (Stamnett/Godsstrategi m.v.), og infrastrukturtiltak/fornyelsestiltak på den enkelte banestrekning.
- Være et verktøy for kommunikasjon med eksterne aktører og vise helheten av planer for infrastrukturtiltak og fornyelsestiltak på strekningen.
- Forenkle arbeidet med planer i Jernbaneløpsnett.

Strekningsvise utviklingsplaner skal være et grunnlag for Nasjonal Transportplan (NTP) for perioden 2014-23 og utarbeides med stor grad av medvirkning fra fylkeskommuner og kommuner.

Særlig for høyhastighetsutredningens handlingsalternativ B vil det være overlapp med SUP. Det har derfor vært et løpende samarbeid mellom høyhastighetsutredningens konsulenter og Jernbaneløpsnettets SUP-prosjekt på de aktuelle banestrekningene.

5.2.4. Godsforsbinding til Alnabru, idèverksted

Prosjektleder og andre personer fra høyhastighetsutredningen deltok på et idèverksted den 18. oktober.2011 der fremtidig godsforsbinding til Alnabru ble diskutert.

5.2.5. Kapasitetsanalyser i Osloavet

Parallelt med Høyhastighetsutredningen har det i JBV blitt utført en analyse av kapasitetsbehov i Oslo området og Høyhastighetsutredningen hadde avklarende oppstartsmøter med Osloavet-prosjektet.

I en tidlig fase av Høyhastighetsutredningen syntes det å være behov for en ny trasé mellom Drammen og Oslo, først og fremst p.g.a. behov for kortere reisetider fra Bergen og Stavanger til Oslo.

Men da traseene vest og sør for Drammen var utredet viste reisetidsberegninger at det var mulig å nå både Stavanger og Bergen på 3 timer eller mindre uten en ny trasé mellom Drammen og Oslo.

Høyhastighetsutredningen la da til grunn at eksisterende trasé mellom Drammen og Oslo skulle brukes for høyhastighetstog.

Høyhastighetsutredningen la videre til grunn at linjen i Romeriksporten til Lillestrøm og Gardermoen skal brukes nordover og østover mot Stockholm og at "Follobanen" under planlegging skulle brukes sørøst over i retning Göteborg og Stockholm over Askim.

Høyhastighetsutredningen har ikke gjort noen kapasitetsanalyser av situasjonen i Osloavet.

Høyhastighetstog vil trafikkere innerstrekningene rundt Oslo (og i Intercity-området) i samtrafikk med andre tog. På et visst tidspunkt vil dette kunne medføre kapasitetsutfordringer. Høyhastighetsutredningen har lagt til grunn at slike utfordringer må løses med felles perspektiv for alle togprodukter og har derfor ikke gjennomført egen studier for mulige kapasitetsøkende tiltak for å kunne fremføre høyhastighetstog. På strekningene Oslo-Drammen/ Ski/ Gardermoen er kjøretiden for høyhastighetstog derfor satt lik den som andre tog på strekningen bruker.

5.2.6. Coinco North

Delvis parallelt med Høyhastighetsutredningen, ble det gjennomført en annen utredning om høyhastighetsbaner i Norden: Coinco North. Oslo Teknopol var prosjektleder og norsk prosjekteier for Coinco North, med Business Region Göteborg som lead partner. Formålet er med denne utredningen er å styrke bærekraftig vekst og utvikling gjennom å redusere transaksjonskostnader knyttet til gods og persontransport. Utviklingen av effektive togløsninger er avgjørende for å øke mobiliteten og binde sammen

regionen. Visjonen er at strekningen Oslo-København skal kunne tilbakelegges på 2 timer og 20 minutter med tog innen 2025.

Det ble avholdt flere møter med Coinco North frem til dette prosjektet leverte høsten 2011. Det er verdt å merke seg at Høyhastighetsutredningen ikke har vurdert strekningen fra Göteborg til København.

5.2.7. Grenseoverskridende samarbeid: Koordinering med Det svenske Trafikverket

Korridor Øst beskriver traseene mot Stockholm og Göteborg. Ca 75 % av traseen mellom Oslo og Stockholm og 40% av traseen mellom Oslo og Göteborg ligger på svensk landområde. Et tett samarbeid og koordinering mot Trafikverket (TV) ble derfor sett på som essensielt for å kunne utarbeide analyser for korridorene i Sverige.

Prosjektledelsen har gjennomført flere møter med Trafikverket og tidligere svenske planer er lagt til grunn for linjeføringer i Sverige.

Sverige hadde gjennomført en utredning om høyhastighetsjernbane i 2008-2009. Den konkluderte at man kunne anbefale å bygge en ny bane mellom Stockholm og Göteborg med en avgrening fra Jönköping til Malmö, til sammen ca. 700 km, for maksimum designhastighet på 320 km/t. Utredningen konkluderte ikke med bygging av noen høyhastighetsbane i korridorene Stockholm – Oslo og Göteborg – Oslo. Med denne bakgrunnen ønsket ikke ledelsen i Trafikverket en ny utredning om høyhastighetsbaner i Sverige med en maksimum designhastighet over 250 km/t.

Trafikverket gjennomfører i 2011-12 en kapasitetsvurdering av veg- og jernbaneinfrastruktur. Denne skal ferdigstilles i april 2012 og ventes å gi signaler om videre utbygging av jernbanestrekninger i Sverige.

6. Sikkerhetsanalyser

6.1. Risiko og sikkerhet

Pöyry (Interfleet) har gjennomført en sikkerhetsanalyse av høyhastighetsbaner i Norge. Risikoanalysen er en modell for de fire definerte korridorene for å estimere den gjenværende risikoen. Analysen baseres på to generiske risikomodeller for de to systemvariantene (eksisterende spor oppgraderes og trafikkeres med blandet trafikk, og nye spor med høyhastighetstog) fra Fase 2 og korridor informasjon fra fase 3, som f. eks gjennomsnittlig hastighet, enkeltspor, dobbelspor, tunneldata, bru data, blandet trafikk og kun passasjerer trafikk. Modellen gir mulighet for en videreutvikling av risikomodellparametere og dermed en reduksjon av usikkerheten i modellen.

Det finnes en betydelig grad av usikkerhet ved risikoanalyser av kompliserte transportsystemer. Gjennomsnittlig antall estimerte dødsulykker påvirkes av et uendelig antall parametere. Antallet rapporterte dødsfall i Norge og resten av Europa varierer betydelig fra år til år og et par storulykker øker gjennomsnittet i perioden vesentlig. Dette gjelder spesielt for høyhastighetstog der en storulykke kan endre bildet betydelig for en periode.

Ved sammenligning av konvensjonell jernbane og høyhastighets jernbane, er sannsynlighetsfordelingen for antall dødsulykker per år for konvensjonelle jernbanesystem relativt jevnt fordelt, mens for høyhastighetsjernbane er det meget ujevnt fordelt. Denne antakelsen gjør det enda vanskeligere å anslå forventet antall dødsulykker per år. Dessuten er statistiske data om antallet alvorlige ulykker for høyhastighetstog begrenset.

Risiko er en funksjon av sannsynlighet for og konsekvens av ulykker. Ved sammenligning av konvensjonell jernbane og høyhastighets jernbaner er generelt sannsynligheten for ulykker lavere for høyhastighetsbaner lavere enn på konvensjonell jernbane. Dette skyldes:

- Ingen planoverganger
- Sannsynligheten for kollisjon tog - tog er vesentlig lavere på grunn av bedre tekniske signal systemer og mindre andel trafikk blandet med gods
- Sannsynligheten for kollisjon tog – objekt er lavere på grunn av mindre grad av nærføring mellom jernbane og omgivelser (gjerder etc.)
- Sannsynligheten for avsporing er lavere på grunn av nye eller oppgraderte spor
- Sannsynligheten for personskader på plattform er lavere på grunn av færre stasjoner og sikrere ombordstigning

Dette kompenseres av det faktum at følgende ulykkescenarier har større konsekvens ved høyhastighets jernbaner:

- Kollisjon tog - objekt
- Kollisjon tog - tog
- Avsporing

Konsekvensene er verre på grunn av høyere kinetisk energi / hastighet og et høyere antall passasjerer. Disse to variablene utjevner den estimerte risikonivå for høyhastighetsbaner til et nivå som er sammenlignbar med konvensjonell jernbane. Hvis man inkluderer ulykker som skjer på plattform med stillestående tog vil risikoen bli lavere for høyhastighetsbaner fordi risikoen for skader under ombordstigning er vesentlig lavere for høyhastighetstog.

Beregningene av sikkerhet konkluderer med at risikonivået ved høyhastighetsbaner ikke vil overskride gjeldende akseptkriterier for jernbane i Norge.

6.1.1. Perspektiv

I risikoanalysen er potensielle faktorer som kan påvirke risikonivået for en høyhastighetsbane i Norge identifisert. Kollektive og individuelle risikoer er estimert for to systemvarianter og videreutviklet for 4 spesifikke korridorer. Hendelser som kan forårsake ulykker og mulige konsekvenser er vurdert. Resultatet i denne rapport gir et godt grunnlag for fortsatt sikkerhetsstyring.

Risikonivået kan reduseres ytterligere ved profesjonell sikkerhetsstyring i et eventuelt høyhastighetsbaneprosjekt, gjennom fokus på planlegging og gjennomføring av risikoreducerende tiltak. Sikkerhetsstyringsprosesser for både infrastruktur og rullende materiell vil redusere risikonivået ytterligere. Dette vil resultere i en høyhastighetsbane med risikonivå som er lavere enn resultatet i denne rapporten, og gir en meget sikker høyhastighetsbane på nivå med erfaringer fra høyhastighetsbaner i Europa.

6.1.2. Oppsummering - samfunnsikkerhet

Sikkerheten til en høyhastighetsbane kan ses isolert der antall dødsulykker per passasjerkilometer eller togkilometer beregnes. Dette er gjort i risikoanalysen. Sikkerhetsanalysen for samfunnsikkerhet vurderer effekten av en høyhastighetsbane på hele samfunnets sikkerhet vedrørende transport.

Det totale transportsikkerhetsnivået i denne modellen reflekterer totalt antall dødsfall på grunn av reiser med tilgjengelige transportmidler; biler, busser, tog, fly, ferger osv. Det totale sikkerhetsnivået er summen av sikkerhetsnivået for alle transportmidler. Enhver endring i fordelingen mellom transportmidler påvirker det totale sikkerhetsnivået. Overføring av passasjerer fra andre transportmidler til høyhastighetsbaner vil føre til et nytt gjennomsnittlig sikkerhetsnivå.

Modellen som er utviklet vurderer fremtidig transportsikkerhet og forventede endringer i transportsikkerhet, som funksjon av fordeling av transportmidler og implementering av høyhastighetsbaner. En økonomisk vurdering av endringene i sikkerhet er også beregnet i rapporten.

Rapporten inkluderer beregninger av sikkerhetsnivået i det norske transportsystemet for reiser lengre enn 100 km, uten lastebiltrafikk, med og uten høyhastighetsbaner for fire ulike definerte korridorer.

Følgende viktige konklusjoner ble trukket fra sikkerhetsanalysene:

- Forskjellen i sikkerhetsnivå med og uten høyhastighetsbaner er liten. Med fokus på sikkerhetsstyring og risikoreducerende tiltak som beskrevet i risikoanalysen kan forskjellen bli redusert ytterligere eller føre til en nedgang i det totale antall drepte i transportsystemet.
- Implementering av høyhastighetsbaner vil på noen av korridorene resultere i et noe høyere antall dødsulykker i det norske transportsystemet (kun reiser over 100 kilometer er inkludert). Grunnen til dette er hovedsakelig økt transportarbeid (nyskapt trafikk) som følge av at høyhastighetsbaner implementeres. Estimert økning av transportvolum er meget høy i forhold til reduksjonen for andre transportmidler.
- Reduksjonen av biltrafikk forventes begrenset mens flytransport forventes å ha en større reduksjon. Bilen har et lavere sikkerhetsnivå (flere dødsfall / passasjerkilometer) enn fly og tog, og fly har et høyere sikkerhetsnivå enn tog. En overføring av passasjerer fra fly til tog i kombinasjon med en betydelig økning av trafikk på høyhastighetsbaner resulterer i en reduksjon i total sikkerhet (dvs. en økning av antall årlige dødsfall) som ikke kan kompenseres ved svak reduksjon i transportvolumer for andre transportmidler.
- Overføring av godstrafikk fra lastebil til bane er i høyhastighetsutredningen estimert å være svært begrenset, noe som resulterer i bare en mindre innvirkning på den totale sikkerheten.

- Den svake økningen av totalt antall dødsulykker må settes i forhold til økningen i transportvolum. Implementering av høyhastighetsbaner forventes å bidra med mellom 1.1 og 1.8 dødsfall per ekstra milliarder passasjerkilometer, avhengig av hvilken av de fire korridorene som implementeres. Det økte antall omkomne må settes i forhold til andre alternativer å øke transportvolumen i Norge.
- Resultat fra sikkerhetsanalyser har en betydelig usikkerhet. En sensitivitetsanalyse viser at inndata for volumer og sikkerhet for biltransport har størst innvirkning på den totale usikkerheten i analysene. Grunnen til dette er at biltrafikk er det dominante transportmidlet i det norske transportsystemet og dermed bidrar mest til forventet antall drepte i transportsystemet. For de økonomiske beregningene har også valg av diskonteringsrente et betydelig bidrag til den totale usikkerheten.

6.2. Security

Railconsult har gjennomført en securityvurdering av høyhastighetsbaner i Norge og brukt korridor Nord med strekningen Oslo – Trondheim via Østerdalen som eksempel. Rapporten tar for seg vurderinger av risiko for viljeshandlinger (securityhendelser) mot infrastruktur, drift og virksomhet på en av de utredede høyhastighetsbanene. Rapporten identifiserer scenarier og tiltak, gir anbefalinger og belyser særegenheter for ulike `arenaer` (tunell, bro, kryssing i plan, dagsone, by etc.) på et av de utredede alternativene i korridor Nord. Det kan eksempelvis være å ta i bruk gjerder med berøringssensor og automatisk aktivering av kameraer, slik en kan se på tilsvarende strekninger i Spania. Det kan og være kameraovervåking og sensorstyring på særlig utsatte områder, slik en kan se i større byer som Tokyo og New York.

Rapporten tar utgangspunkt i syv risikoområder. Identifiserte scenarier på strekningen vurderes i forhold til kritikalitet og konsekvens/ frekvens, samt tiltak som står i forhold til dette. Den støtter seg på tidligere utførte utredninger og analyser, oversendt faktamateriale samt dialog og arbeid i fellesskap med relevante nøkkelpersoner i og utenfor jernbanesektoren. Arbeidsformen er valgt slik at mange års bred erfaring kombinert med godt faktamateriale, vil kunne gi god og nødvendig informasjon om risikoelementer og security-utfordringer for strekningen. Metodikken som er benyttet til scenarieidentifisering er inspirert av elementene i en trusselanalyse. Styrken ved en slik analyse/ metodikk er at den godt identifiserer **fellesfeil** og **risikoer** som skyldes eksterne forhold.

Rapporten ønsker å bidra til å sikre et **minimumsnivå (nivå 0, grunnsikring)** av beredskap innenfor området security/ viljeshandlinger, relatert til en eventuell innføring av høyhastighetsbaner i Norge med strekningen Oslo–Trondheim som et konkret eksempel, slik at en evner å håndtere og regulere sikkerheten på strekningen i henhold til relevant trusselbilde. Den presenterer anbefalinger og tiltak innenfor områder hvor eskaleringsrisiko og konsekvens antas å være kritisk. Kritisk risiko oppstår på steder hvor det er vanskelig å iverksette tiltak som minimaliserer konsekvensene i etterkant av en uønsket hendelse, og vi sitter igjen med en høy eskaleringsrisiko. Rapporten identifiserer scenarier og tiltak som på et senere tidspunkt bør utdypes og tilpasses ytterligere for de ulike nivåene. Nivå 0 (grunnsikring), nivå 1 forhøyet sikring nivå 2 som øverste beredskapsnivå. Rapporten gir følgende anbefalinger:

- En grunnsikring på alle 6 delstrekninger som innbefatter kombinasjoner i bruk av et deteksjonssystem(overvåking og registrering av bevegelse) for hindringer og avsporinger, samt inngjerding av sporområde, både i dagsone og by/ tette bebyggelsesområder. Dette for å hindre utpløssing av gjenstander/ bomber på eller ved linjen, der avsporing med betydelige person- og materiellskader kan bli en konsekvens. Økonomi/ investeringer må veies opp mot hva som er "tilstrekkelig grunnsikring", slik at et akseptabelt sikkerhetsnivå for den enkelte delstrekning blir innarbeidet og etablert.

- En grunnsikring med kameraovervåking og sensorstyring av særlig risikoutsatte områder ("hot-spots") som; bruer, tuneller, kryssinger i plan, bymiljøer etc. på de ulike delstrekningene. Dette for å hindre utplassering av gjenstander/ bomber etc. på mørke, bortgjemte og samtidig sårbare arenaer der avsporing med betydelige person- og materiellskader kan bli en konsekvens.
- Utforming av tiltakskort som konkret beskriver hva en forhøyet sikring faktisk innebærer når det gjelder overvåking, beredskap, bemanning og informasjon. Dette for å hindre at arenaene nevnt overfor blir ekstra sårbare og eksponerte dersom trusselen øker mot den aktuelle strekningen. Hendelser som evt. rammer høyhastighetsbaner utenfor Norge, vil påvirke "opplevd risiko" hos brukere/ eiere, samt kunder som vil benytte banestrekningen. En slik problemstilling må det tas høyde for under arbeid med såkalte tiltakskort/ aksjonsplaner. En kan med fordel og definere og ta stilling til begrepet "årvåkenhet"(skjerpet oppmerksomhet), som fort vil kunne være aktuelt å "ha et forhold til" , dersom en går til det skritt å forsterke sikringstiltak på en delstrekning.
- En ny og tilpasset securityanalyse fra FFI, hvor det spesifikt rettes fokus mot høyhastighetsbaner i Norge. Et bredt sett av trusler og utfordringer knyttet til forutsigbarhet i tillegg til økende radikaliserings i samfunnet, gjør at det på nytt kan være aktuelt med en mer utdypende analyse. En slik analyse vil kunne gi tilrådsninger om hvilke barrierer som bør innarbeides og vurderes i en tidlig utbyggingsfase, for å få på plass en god grunnsikring.
- Det må stilles klare funksjons-/kompetansekrav til personale hos infrastruktureier og operatør med beredskapsoppgaver på en høyhastighetsbane i Norge. Forsterket kvalitetssikring av kvalifikasjoner, id og vandel bør vurderes.
- Kontroll av tiltak alt fra designfasen. Viser de identifiserte scenariene samtlige aktuelle kombinasjoner av viljeshandlinger, og er de påfølgende tiltak utformet slik at de vil fungere som planlagt? Sørg altså for å ha tilstrekkelig kontroll på alle barrierer på den aktuelle delstrekning.

7. Miljøanalyser

7.1. Energi

VWI Stuttgart har utført beregninger av energiforbruk for det beskrevne ruteopplegget med høyhastighetstog i alle korridorer. Resultatet av beregningene foreligger i rapporten "Energy forbruk", utført av VWI Stuttgart.

Beregningene tar utgangspunkt metodene presentert i fase II av prosjektet, jernbaneinfrastrukturen planlagt av linjeføringskonsulentene og stoppmønster definert i Atkins' rapporter.

Infrastrukturdata som legges til grunn i beregningene er:

- Horisontalkurvatur og overhøyde
- Vertikalkurvatur og stigning
- Stasjonslokalisering
- Tunnellokalisering og -lengder

For hvert analysealternativ (Handlingsalternativ) i hver korridor er energiforbruket til et "state-of-the-art" høyhastighets passasjertog beregnet for basis (B) timesfrekvens tog (core) og ekspresstog (peak) med redusert stoppmønster (E) Tilbakemating av bremseenergi fra tog til kontaktledning inngår i energiregnskapet for hver enkelt togtur.

Resultatet av beregningene er oppsummert i tabellene 5 og 6 som netto elektrisk energi hentet fra kontaktledningen for et høyhastighetstog kjørt tur-retur på den aktuelle strekningen. Beregningsresultatene er videresendt til MISA som grunnlag for klimavurderinger.

Korridor	Nord				Øst (Stockholm)				Øst (Göteborg)			
	C		D		C		D		C		D	
Betegnelse	G3:Y		Ø2:P		ST5:U		ST5:R		GO3:Q		GO1:S	
Basiskonsept (B)/ Ekspresstog (E)	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E
Netto energiforbruk	24,0	23,3	19,8	18,9	17,4	17,4	16,7	16,6	11,7	11,3	11,9	11,9

Tabell 5 – Energiforbruk (kWh) for ett høyhastighetstog tur-retur mellom endepunktene i korridor Nord og Øst

Korridor	Vest											
	C		D		Oslo - Bergen		Oslo - Stavanger		Bergen - Stavanger		Bergen - Stavanger	
Betegnelse	N1:Q		Ha2:P		H1:P		H1:P		H1:P		BS1:P	
Basiskonsept (B)/ Ekspresstog (E)	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E	B	E
Netto energiforbruk	17,6	17,8	17,8	17,8	21,0	21,6	24,3	24,5	16,1	16,4	11,8	11,8

Tabell 6 – Energiforbruk (kWh) for ett høyhastighetstog tur-retur mellom endepunktene i korridor Vest

Korridor	Sør			
	C		D	
Betegnelsen	S8:Q		S2:P	
Basiskonsept (B)/ Eksrepsstog (E)	B	E	B	E
Netto energiforbruk	21,7	21,7	24,1	24,2

Tabell 7 – Energiforbruk (kWh) for ett høyhastighetstog tur-retur mellom endepunktene i korridor Sør

7.2. Klima

Asplan AS med underleverandør MISA (Miljøsystemanalyse) har vurdert klimapåvirkninger av utbygging og drift av høyhastighets jernbaner i Norge. I utredningens fase 2 utviklet MISA en modell for beregning av totale klimagassutslipp for høyhastighetsjernbane. I fase 3 er denne modellen benyttet for de konkrete linjeføringene og trafikktilbudet som er presentert av andre aktører i prosjektet.

7.2.1. Forutsetninger

Linjeføring: MISA har benyttet konkrete trasedata mottatt fra linjeføringskonsulentene for de enkelte korridorene. Viktige data er kurvatur samt mengder av tunneler, bruer og andre konstruksjoner.

Infrastruktur: Teknisk utforming (materialvalg og byggeprinsipper) av infrastrukturen er viktig for klimapåvirkningen, spesielt i utbyggingsfasen. MISA har tatt utgangspunkt i nasjonale og internasjonale erfaringsdatabaser og tilpasset dette til bruk for høyhastighetsbaner i Norge.

Tunneler: Erfaring viser at utforming av tunneler, spesielt sikringsmetoder ved bruk av sement, har stor påvirkning på klimagassutslippet ved utbygging av jernbane. MISA har tatt utgangspunkt i nasjonale og internasjonale erfaringer som grunnlag for enhetsverdier for klimagassutslipp for tunnelen.

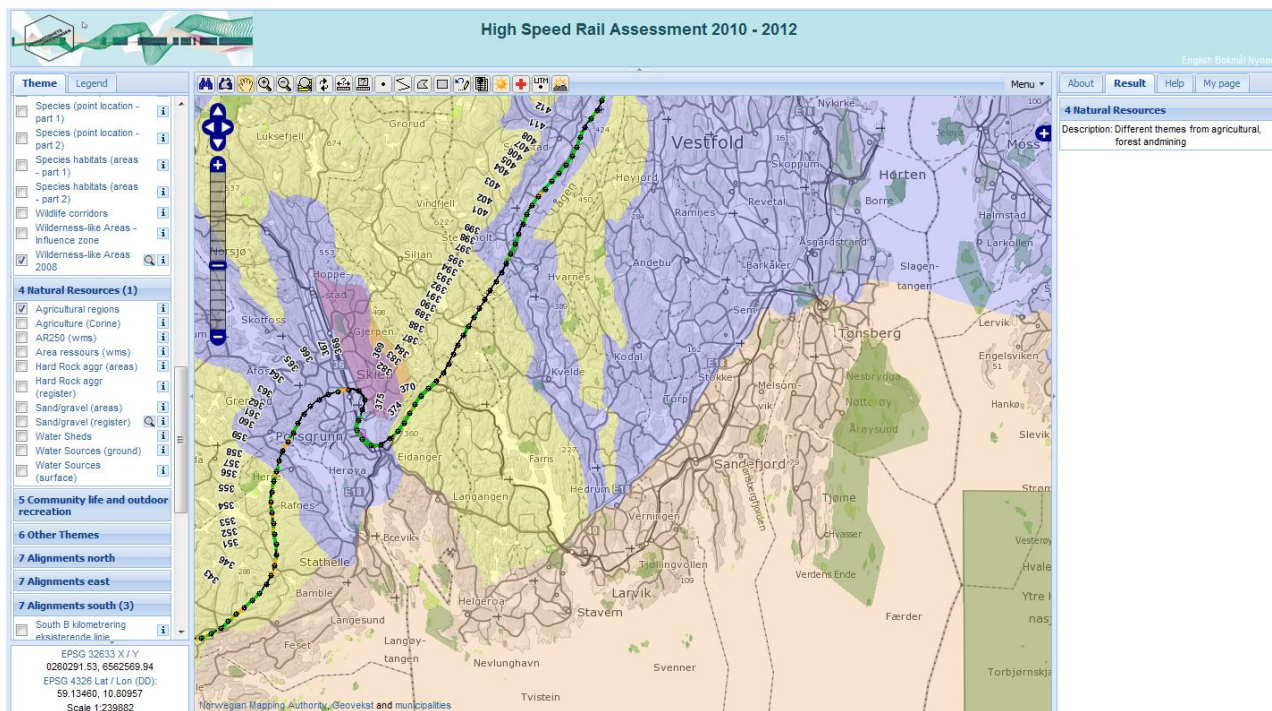
Energi: Høyhastighetstogene forutsettes elektrisk drevet. Hvilke forutsetninger som legges til grunn for produksjonen av elektrisk kraft får stor betydning. MISA har tatt utgangspunkt i gjeldende gjennomsnitt for nordisk elektrisitetsmarkedet, og i tillegg gjort analyser for norsk og europeisk elektrisk kraft.

Marked og driftsopplegg: Alle markedstall og driftsopplegget som benyttes i beregningene er hentet fra Atkins' markedsvurderinger for Høyhastighetsutredningen.

Andre trafikkformer: Enhetsverdier for klimapåvirkning fra øvrige trafikkformer er hentet fra litteraturen og tilpasset denne utredningens formål (overført trafikk).

7.2.2. Web-verktøy

I dette oppdaget har MISA produsert et web-basert verktøy for beregning av klimapåvirkning fra jernbane, hvor de fleste forutsetninger og enhetsverdier kan varieres. Dette verktøyet vil kunne brukes i diskusjoner om jernbanens klimapåvirkning sammenlignet med andre transportformer.



Figur 7 – Eksempel på skjermbilde

7.2.3. Resultater

Rapporten beskriver resultater fra de vurderinger av klimapåvirkninger som er gjennomført. De viktigste faktorer for resultatene er:

- Tunnelomfang for de enkelte handlingsalternativene.
- Overført trafikk fra andre trafikkmodi, spesielt flytrafikk.
- Valg av energikilde, det vil si norsk, nordisk eller europeisk elektrisitet.

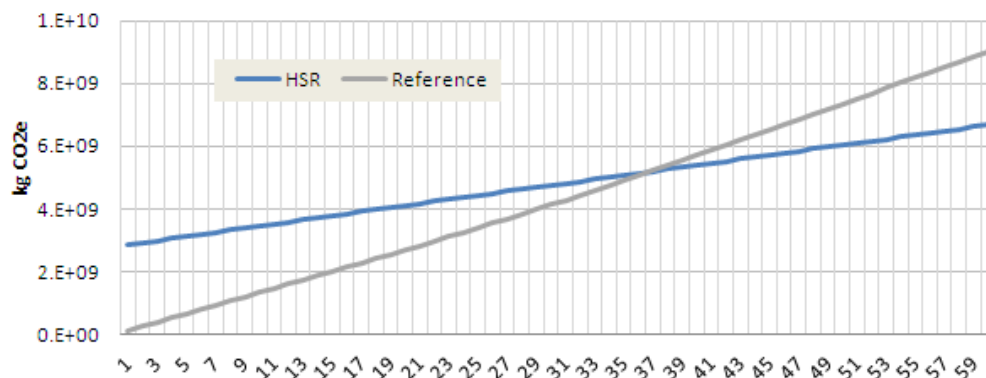
Resultatene for hver korridor/ handlingsalternativ presenteres som:

- Tilbakebetalingstid. Utbyggingsfasen vil gi en betydelig negativ klimapåvirkning. Overføring av trafikk fra andre transportmidler til jernbane vil gi en positiv klimaeffekt i driftsfasen. Tilbakebetalingstid beskriver hvor lang driftsperiode som er nødvendig for å skape balanse i prosjektets klimaregnskap.
- Totalt utslippsnivå beregnet over en periode på 60 år, med og uten høyhastighetsjernbane.
- Karakteristikk ved infrastruktur og fordeling av utslipp fra bygging og vedlikehold av infrastruktur
- Fordeling av utslipp på drift, rullende materiell, infrastrukturvedlikehold og infrastrukturutbygging.

Tilbakebetalingstid

Figuren nedenfor illustrerer tilbakebetalingstiden for handlingsalternativ D Oslo – Trondheim. De to linjene illustrerer akkumulert CO₂ utslipp fra høyhastighetsbane over 60 år i forhold til referansealternativet uten høyhastighetsbane. For dette eksemplet vil de negative påvirkningene i utbyggingsfasen være kompensert med lavere utslipp i driftsfasen etter 37 år.

Payback period (reference)



Figur 8 – Tilbakebetalingstid for alternativ D i korridor Nord

Tabellen nedenfor viser beregnet tilbakebetalingstiden (år) for hvert handlingsalternativ. Symbolet ∞ indikerer at de to linjene i figuren ikke vil krysse; utredningen viser at klimapåvirkningene fra utbyggingsfasen aldri vil bli kompensert gjennom driftsfasen. Betegnelsen ">60" beskriver at stigningen på de to linjene i figuren indikerer at klimapåvirkningene i utbyggingsfasen vil bli kompensert i driftsfasen, men først etter mer enn 60 års drift.

Handlingsalternativ	Nord		Vest		Haukeli/Kystlinjen		Sør		Øst Stockholm		Øst Göteborg	
	C	D	C	D			C	D	C	D	C	D
Alternativ	G3:Y	Ø2:P	N1:Q	Ha2:P	H1:P	BS1:P	S8:Q	S2:P	St5:U	St3:R	Go3:Q	Go1:S
Tilbakebetalingstid	>60	37	35	50	>60		>60	>60	47	39	>60 (∞)	>60 (∞)

Tabell 8 – Tilbakebetalingstid for de ulike alternativene basert på foreløpig informasjon fra MISA

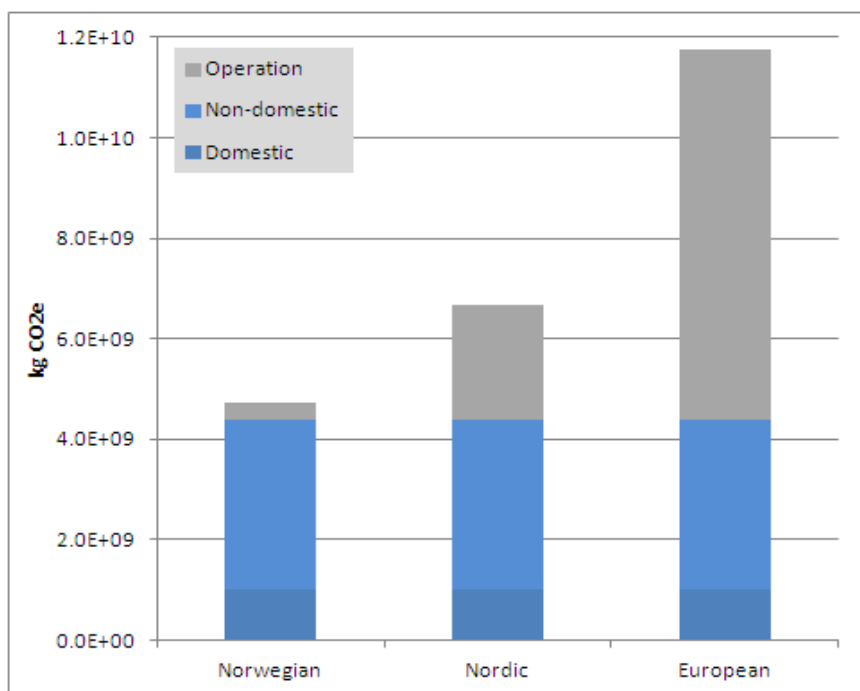
Tabellen nedenfor viser det totale utslippsnivået over en periode på 60 år. Tallene inkluderer både utbyggings- og driftsfasen, utslipp (mill tonn CO2e) fra togdrift og infrastruktur.

Handlingsalternativ	Nord		Vest		Haukeli/Kystlinjen		Sør		Øst Stockholm		Øst Göteborg	
	C	D	C	D			C	D	C	D	C	D
Alternativ	G3:Y	Ø2:P	N1:Q	Ha2:P	H1:P	BS1:P	S8:Q	S2:P	St5:U	St3:R	Go3:Q	Go1:S
Utslippsnivå	9,0	6,5	6,5	6,5	20		8,5	9,5	4,2	4,0	3,5	3,2

Tabell 9 – Totalt utslippsnivå over en periode på 60 år, basert på foreløpig informasjon fra MISA

Energiblanding

Alle beregningene har tatt utgangspunkt i standard nordisk elektrisitetsproduksjon. Figuren nedenfor illustrerer følsomheten dersom man endrer til norsk eller europeisk elektrisitetsproduksjon.



Figur 9 – Konsekvens av endret elektrisitetsproduksjon

7.3. Diskusjon

Den største utfordringen synes å være å redusere de negative klimapåvirkningene i utbyggingsperioden for høyhastighetsbaner.

Tunnelomfang: Videre optimalisering av linjeføring, med redusert tunnelomfang som mål, vil redusere de negative klimapåvirkningene i utbyggingsfasen.

Teknisk utforming av tunneler: Utvikling av nye former for tunnelsikring, og redusert bruk av sement, vil redusere de negative klimapåvirkningene i anleggsperioden.

8. Markedsanalyser

8.1. Reisetider og stoppmønster

Hensikten med dette kapittel 8.1 er å gi en oppsummering av reisetider i de ulike korridorene og alternativene. Som en del av dette presenteres også de valgte stoppesteder som igjen stoppmønster og reisetider. Reisetidene er viktig siden disse driver ulike elementer i kostnadsmodellen (for eksempel utnyttelse av rullende materiell og togpersonell), men enda viktigere siden de er en av de nødvendige forutsetningene for å kunne tilby et konkurransedyktig høyhastighetstilbud i konkurranse med andre transportmidler og derav hvilken etterspørsel og nytte et høyhastighetstilbud vil kunne bidra med.

Videre følger reisetider og resultater for samtlige analysealternativ (Handlingsalternativ C og D). Reisetider for Handlingsalternativ B er en del av kapittel 11.

8.1.1. Stasjonsvalg og stoppmønster

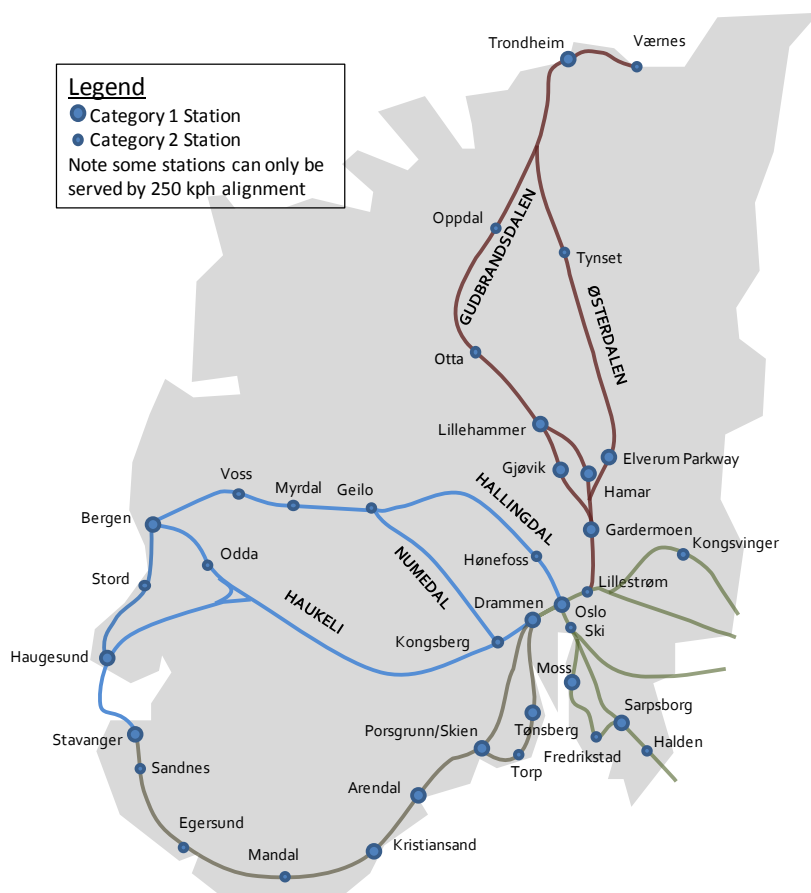
Potensielle stoppesteder ble kategorisert på bakgrunn av befolkningsdata, i tillegg til data fra NSB hvor det ble funnet relevant. Stasjoner som vil betjene en befolkning på over 50,000 (500,000 eller flere reisende på stasjonen per år i 2009) ble kategorisert som en Kategori 1 stasjon og anses å være stasjoner som det er viktig å betjene med et høyhastighetstilbud.

Stasjoner som betjener en befolkning mellom 10 og 50,000 (mellom 100,000 og 500,000 reisende fra stasjonen pr år i 2009) ble kategorisert som en Kategori 2 stasjon, mens mindre tettsteder ble klassifisert som en Kategori 3 stasjon. Ved klassifisering av Kategori 2 og 3 stasjoner ble i tillegg andre forhold vurdert;

- Nærhet til andre stasjoner
- Hvilken mulighet har en stasjon til å betjene flere små lokalsamfunn
- Stasjonens eventuelle rolle for omstigning mellom andre transportmidler og høyhastighetstog

Med disse forholdene tatt i betraktning, ble en endelig klassifisering gjort. Kategori 1 og 2 stasjoner ble også ansett å være stasjoner som er viktig å betjene med et basiskonsept. Eksakt lokasjon til stasjonene ble diskutert med linjeføringskonsulentene og i noen tilfeller ble stasjoner ekskludert eller klassifisering raffinert som følge av linjeførings tekniske årsaker og begrensninger.

Figur 10 viser resultatet av klassifiseringsprosessen.



Figur 10 – Stasjonsklassifisering, Kategori 1 og 2 stasjoner

8.1.2. Stoppmønstre for to konsept: Basis og Ekspress

Etter diskusjoner med JBV, ble det formet et Basiskonsept med avgang en gang per time. Dette tilbudet går en gang timen hele dagen og stopper på samtlige Kategori 1 og 2 stasjoner. I tillegg er det mulighet for å sette inn ekspressstog i rushtiden som beholder fokus på "ende-til-ende" markedet og som kun stopper på Kategori 1 stasjoner (noe som gir en raskere reisetid enn for Basiskonseptet). Ekspressstoget kjøres i tillegg til Basiskonseptet, noe som betyr 2 avganger i timen i morgen- og ettermiddagsrushet.

Reisetider ble regnet ut ved bruk av standard programvare, Railsys. Dataene som ble lagt inn var overlevert av de fire linjeføringskonsulentene.

I de endelige reisetidene som presenteres nedenfor er også reisetider for et tog som stopper på samtlige Kategori 1, 2 og 3 stasjoner presentert.

8.1.3. Reisetider korridor Vest

Korridor Vest ble delt inn i tre strekninger: Oslo – Bergen, Oslo - Stavanger og Bergen – Stavanger.

Oslo – Bergen

Reisetiden mellom Oslo og Bergen med Basiskonseptet er forventet å være 2 timer og 37 minutter via Numedal (alternativ N1:Q), 2 timer og 6 minutter via Hallingdal (Ha2:P) eller 2 timer og 16 minutter via Haukeli (H1.P). Det er en reisetidsforskjell på 18 minutter mellom Hallingdal og Numedal siden alternativet som går via Numedal må gå gjennom Drammen (noe som betyr en lengre strekning på eksisterende bane og et ekstra stopp).

Tabell 10 viser reisetiden og gjennomsnittshastigheten for tog mellom Oslo og Bergen:

Alternatives	hh:mm Core service	hh:mm Peak service	hh:mm with Cat. 3 stops	Average kph Core	Average kph Peak
N1Q (Oslo - Bergen)	02:37	02:20	03:01	153	171
Ha2P (Oslo - Bergen)	02:06	1:54	2:14	174	192
H1P (Oslo – Bergen)	02:16	02:07	02:22	175	187

Tabell 10 – Reisetider og gjennomsnittshastigheter Oslo-Bergen

Den ekstra reisetiden via Numedal (N1:Q) er en konsekvens av at den nye linjen fra Geilo er et 250 km/t alternativ med 6 stopp underveis og det faktum at dette alternativet er 32 km lenger enn via Hallingdal, riktignok bare 3 km lenger enn via Haukeli. Ha2:P har kun 9 km med linje tilrettelagt for 330 km/t, 3 stopp underveis og er den mest direkte ruten.

Alternativet over Haukeli bruker også den eksisterende banen mellom Oslo og Drammen og taper noe reisetid på dette og er 30 km lenger enn om man går via Hallingdal, men med kun 3 stopp underveis.

Oslo – Stavanger

Alternativet over Haukeli går også til Stavanger ved en avgrensning på Røldal. Linjen til Stavanger er 64 km lengre enn linjen til Bergen som går via Haukeli. Dette alternativet har også 3 stopp underveis. De siste 32 kilometerne til Stavanger er ikke designet for 330 km/t.

Alternatives	hh:mm Core service	hh:mm Peak service	hh:mm with Cat. 3 stops	Average kph Core	Average kph Peak
H1P (Oslo – Stavanger)	02:27	02:23	02:46	187	193

Tabell 11 – Reisetider og gjennomsnittshastigheter Oslo-Stavanger via Haukeli

Kystlinjen Bergen – Stavanger

Mellom Bergen og Stavanger er det beskrevet to alternativer, H1:P via Røldal og BS1:P via Stord, med en felles delstrekning mellom Stavanger og Haugesund. De har også begge 2 stopp underveis. Selv om alternativet som går via Røldal (H1:P) er 50 km lengre (280 km totalt), tar denne turen kun 7 minutter mer enn alternativet som går langs vestkysten (BS1:P) på grunn av den utfordrende topografien og stigningen her. Selv om det er lokale veg- og fergeforbindelser langs vestkysten, ville en bygging av en toglinje skape et nytt marked for kollektivtransport og generere konkurranse mot tilbudet som finnes på den eksisterende infrastrukturen i dag. Dette da et togtilbud vil kunne by på langt raskere reisetider.

Alternatives	hh:mm Core service	hh:mm Peak service	hh:mm with Cat. 3 stops	Average kph Core	Average kph Peak
H1P (Bergen – Stavanger)	01:29	01:24	01:28	189	200
BS1P (Bergen – Stavanger)	01:22	01:19	n/a	168	174

Tabell 12 – Reisetider og gjennomsnittshastigheter Bergen – Stavanger

8.1.4. Reisetider korridor Sør

Hovedforskjellen mellom alternativene i korridor sør er at S8:Q har en maksimal designhastighet på 250 km/t mens S2:P har en designhastighet på 330 km/t. I tillegg går S2:P på en ny direktelinje mellom Drammen og Porsgrunn, mens S8:Q går via byene i Vestfold. Begge alternativene har fem stopp underveis vest for Porsgrunn. Reisetidsforskjellen er kun 8 minutter på disse 373 kilometerne, mye grunnet topografiske forhold.

Øst for Porsgrunn går S2:P på en ny direktelinje til Drammen. S8:Q (250 km/t alternativet) går via Vestfoldbyene med 2 stopp underveis. Resultatet av dette er at gjennomsnittshastigheten til S2:P er 11 km/t høyere og 29 minutter raskere.

Alternatives	hh:mm Core service	hh:mm Peak service	hh:mm with Cat. 3 stops	Average kph Core	Average kph Peak
S8Q (Oslo – Stavanger)	03:31	03:18	04:07	153	163
S2P (Oslo – Stavanger)	03:02	02:52	03:22	164	174

Tabell 13 – Reisetider og gjennomsnittshastigheter Oslo - Stavanger

8.1.5. Reisetider korridor Øst

Korridor Øst har to separate linjer: Oslo – Stockholm og Oslo – Göteborg. Begge linjer har et Handlingsalternativ C og D.

Oslo – Stockholm

De to alternativene på strekningen Oslo – Stockholm har den samme linjeføringen på de 378 kilometerne mellom Arvika og Stockholm. Alternativ ST5:U er totalt 510 km og går via Ski, mens alternativ ST3:R er totalt 492 km og går via Lillestrøm. Begge alternativene har fire stopp underveis. Størstedelen av begge alternativene har en hastighetsbegrensning på 250 km/t. Bruk av eksisterende bane strekker seg til 125 km i alternativ ST3:R via Lillestrøm 129 km i alternativ ST5:U via Ski. Man oppnår en noe høyere gjennomsnittshastighet i alternativet som går via Lillestrøm og dette alternativet har også den korteste reisetiden.

Alternatives	hh:mm Core service	hh:mm Peak service	hh:mm with Cat. 3 stops	Average Kph Core	Average kph Peak
ST5U (Oslo – Stockholm)	02:56	02:51	03:19	174	179
ST3R (Oslo – Stockholm)	02:47	02:44	02:58	177	180

Tabell 14 – Reisetider og gjennomsnittshastigheter Oslo – Stockholm

Oslo – Göteborg

De to alternativene mot Göteborg er like på de 232 km fra Sarpsborg til Göteborg. GO1:S som har en ny direktelinje fra Ski til Sarpsborg er totalt 307 km mens Go3:Q som går via Moss og Fredrikstad er totalt 337 km. Størstedelen av begge alternativene har en hastighetsbegrensning på 250 km/t. Men, siden GO1:S har 52 km med linje tilrettelagt for 330 km/t (og GO3:Q har null) i tillegg det faktum at Go1:S har færre stopp underveis (da dette alternativet har en mer direkte linje), er gjennomsnittshastigheten her 184 km/t sammenlignet med 146 km/t for Go3:Q. Dette fører til at Go1:S er 38 minutter raskere enn Go3:Q.

Alternatives	hh:mm Core service	hh:mm Peak service	hh:mm with Cat. 3 stops	Average Kph Core	Average kph peak
GO3Q (Oslo – Gothenburg)	02:18	02:06	02:24	146	161
GO1S (Oslo – Gothenburg)	01:40	01:40	01:49	184	184

Tabell 15 – Reisetider og gjennomsnittshastigheter Oslo – Göteborg

8.1.6. Reisetider korridor Nord

Reisetiden mellom Oslo S og Trondheim for basiskonseptet er beregnet til 2 timer og 11 minutter om man går via Østerdalen (Ø2:P) eller 2 timer og 59 minutter via Gudbrandsdalen (G3:Y). Den ekstra tiden via Gudbrandsdalen er en konsekvens av blant annet to flere stopp underveis, lavere gjennomsnittshastighet, 32 km lengre linje og 7 km lengre vei på eksisterende banen.

Alternatives	hh:mm Core service	hh:mm Peak service	hh:mm with Cat. 3 stops	Average kph Core	Average kph Peak
G3Y (Oslo - Trondheim)	02:59	02:48	03:25	164	188
Ø2P (Oslo - Trondheim)	02:11	02:03	02:26	201	235

Tabell 16 – Reisetider og gjennomsnittshastigheter Oslo - Trondheim

8.1.7. Konklusjoner reisetider og stoppmønster

Samtlige alternativ i korridor Nord og Vest vil kunne være konkurransedyktige i forhold til fly før man eventuelt legger til flere stopp. I korridor Nord, er Østerdalen mer konkurransedyktig enn om man går via Gudbrandsdalen. I korridor Vest er hovedforskjellen i utgangspunktet designhastighet og om toget skal gå på eksisterende bane eller ikke mellom Oslo og Drammen.

I korridor Sør er det liten forskjell mellom Handlingsalternativ C og D vest for Porsgrunn. Hovedforskjellen er om linjen går via Vestfoldbyene eller direkte på en ny linje til Drammen, og om den ekstra reisetiden via Vestfoldbyene kan forsvares med tanke på at dette gir en bedret tilgjengelighet for befolkningen i Vestfold. Begge alternativene i korridoren (spesielt Handlingsalternativ C) er mindre konkurransedyktig med fly sammenlignet med korridor Nord og Vest og begrenser muligheten for forretningsreisende å dagpendle (fram og tilbake på en dag).

For korridor Øst på er det liten forskjell i om man går via Ski eller Lillestrøm retning Stockholm. Andre forhold kan være av større betydning, for eksempel en kobling til IC-linjen, kostnader og kapasitet, og sist men ikke minst tillatt design hastighet på svensk side. Reisetidene er konkurransedyktige sammenlignet med fly, men kan være begrensende for forretningsreisende som ønsker å reise fram og tilbake på en dag. Mellom Oslo og Göteborg er fly en mindre trussel siden markedet er mer dominert av veg- eller banetransport. Velger man 250 km/t alternativet via Fredrikstad med ekstra stopp underveis øker reisetiden med 38 % sammenlignet med 330 km/t alternativet. Det bør bemerkes at den totale forbedringen i reisetid i denne korridoren (Oslo – Göteborg) er mindre sammenlignet med referansealternativet i de andre korridorene.

Muligheten til å optimalisere reisetider og driftskonsept i sammenheng med etterspørsel har ikke blitt tatt videre på dette stadiet av utredningen. Dette bør det tas hensyn i eventuelle påfølgende faser i utredningen.

8.2. Marked, etterspørsel og inntekter

Denne delen av sammendraget av markedsanalysene tar for seg etterspørsels- og inntektsprognoser knyttet til de ulike analysealternativene. Dette innebærer en oppsummering av forventet antall passasjerer og inntekter for to scenarier; PSS1 og PSS2 ("Passenger service scenario");

1. PSS1: 26 tog per dag (basiskonsept pluss ekspresstog), billettpris = 60 % av pris på flybillett
2. PSS2: 18 tog per dag (kun basiskonsept, et tog pr. time), billettpris = pris på flybillett

Ved tolkning av de følgende resultatene er det viktige å merke seg at:

- Anslagene av antallet påstigninger per stasjon per dag er begrenset av sonesystemet og representasjon av veg- og banetilgjengelighet i modellen², og kan ytterligere raffineres
- Prognosene inkluderer ikke OD-matriser (Origin/Destination) for turer som er kortere enn 20 km eller kjernen av InterCity-markedet. Det er en potensiell overlapp med markedet for IC-tog som er identifisert i hovedrapporten
- Reiser under 100 km er prognoser basert på reisetid, og er ikke relatert til nivå på billettprisene. Ekstra data fra undersøkelser vil kunne forbedre disse estimatene over korte reiser.

De følgende avsnittene presenterer resultatene for PSS1 og PSS2. Det er ikke lagt til grunn en endring i konkurranseforholdene; med dette menes at andre transportmidlers tilbud opprettholdes til tross for innføring av høyhastighet. Reisetidene som er lagt til grunn er de samme som er presentert i kapittel 8.1.

² Se rapport "Norway HSR Assessment Study Phase III: Model Development, Final Report, January 2012, Atkins Ltd" for de tekniske spesifikasjonene til modellen som ble utviklet

8.2.1. Etterspørsel og inntekter i Korridor Vest, PSS1

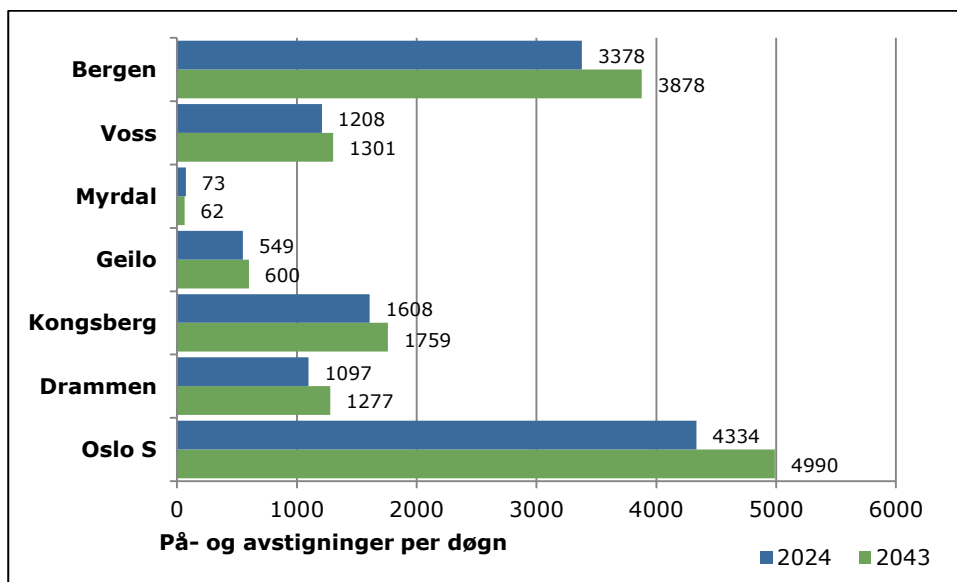
Alternativ N1:Q (Handlingsalternativ C)

Dette er et 250 km/t alternativ via Numedal mot Bergen. Tabellen nedenfor oppsummerer etterspørsel og inntekter for alternativet, både per år og dag (gjennomsnitt).

Etterspørsel & Inntekter	Årlig		Per døgn	
	2024	2043	2024	2043
Totalt antall passasjerer (tusen)	4470	5060	12.2	13.9
passasjer km (millioner)	1250	1440	3.4	3.9
tog km (millioner)	7580	7580	20.8	20.8
Inntekter (NOK millioner)	1390	1590	n/a	n/a
Gjennomsnittlig belegg per tog (pass.)	165	190	n/a	n/a

Tabell 17 – Etterspørsel og inntekter, alternativ C

Grafen nedenfor viser estimert antall på- og avstigninger i døgnet per stasjon i henholdsvis 2024 og 2043.



Figur 11 – Antall på- og avstigninger per stasjon per dag, 2024 og 2043 – alternativ N1:Q

Det fremkommer at det totale antall reiser i dette alternativet vil være ca 4,5 millioner i 2024, og øker til nesten 5,1 millioner i 2043. De største andelene av etterspørselen har sitt opphav i Oslo og Bergen, men det er også en stor etterspørsel i Drammen, Kongsberg og Voss. Etterspørselen er lavere på Geilo og Myrdal, dette mye grunnet en lavere befolkningstetthet i fjellområdene. I virkeligheten vil det mest sannsynlig være en variasjon av spredningen av etterspørselen mellom Voss, Myrdal og Geilo siden dette er stasjoner som ligger i store soner i modellen. Spesielt er det et stort turistmarked på Myrdal stasjon som kan være underestimert i disse prognosene.

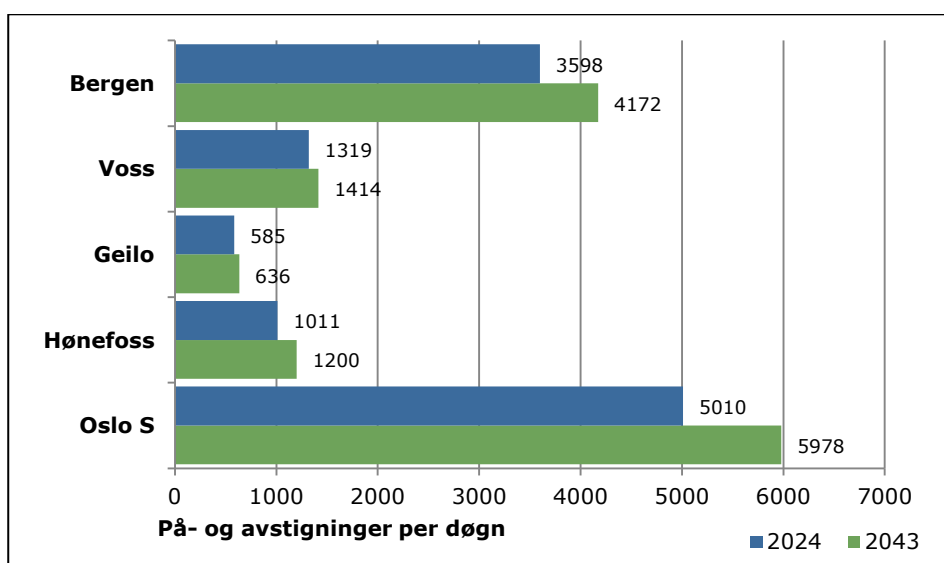
Alternativ Ha2:P (Handlingsalternativ D)

Dette er et 330 km/t alternativ til Bergen via Hallingdal. Tabellen nedenfor oppsummerer etterspørsel og inntekter for alternativet, både per år og dag (gjennomsnitt).

Etterspørsel & Inntekter	Årlig		Per døgn	
	2024	2043	2024	2043
Totalt antall passasjerer (tusen)	4210	4890	11.5	13.4
passasjer km (millioner)	1200	1400	3.3	3.8
tog km (millioner)	6960	6960	19.1	19.1
Inntekter (NOK millioner)	1430	1670	n/a	n/a
Gjennomsnittlig belegg per tog	172	201	n/a	n/a

Tabell 18 – Etterspørsel og inntekter, Ha2:P

Grafen nedenfor viser estimert antall på- og avstigninger i døgnet per stasjon i henholdsvis 2024 og 2043.



Figur 12 – Antall på- og avstigninger per stasjon per dag, 2024 og 2043 – alternativ Ha2:P

Dette alternativet har en lavere etterspørsel enn alternativet som går via Numedal, men høyere gjennomsnittlig belegg per tog og noe høyere inntekt siden det foretas flere lange reiser via Hallingdal. Uansett er den ekstra etterspørselen som genereres av kortere reisetider relativt liten, når man tar i betraktning at reisetiden mellom Oslo og Bergen er 30 minutter raskere for Ha2:P enn N1:Q. Årsaken til en høyere etterspørsel er i hovedsak flere korte reiser mellom stasjonene underveis, slik som Kongsberg og Drammen.

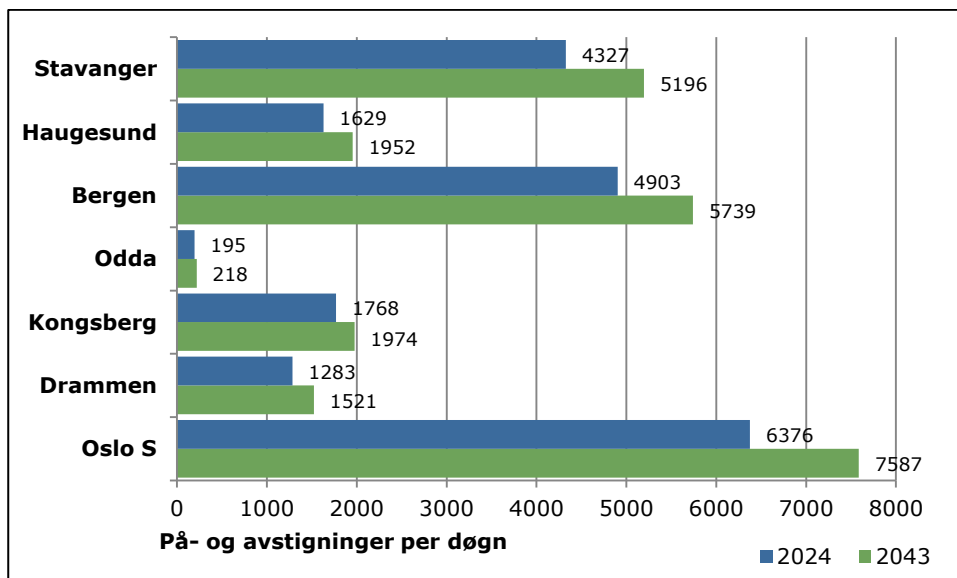
Alternativ H1:P

Alternativ H1:P er et 330 km/t fra Oslo over Haukeli til to destinasjoner: Bergen og Stavange med en avgrensning på Røldal. Tabellen nedenfor oppsummerer etterspørsel og inntekter for alternativet samlet³, både per år og dag (gjennomsnitt).

Etterspørsel & Inntekter	Årlig		Per døgn	
	2024	2043	2024	2043
Totalt antall passasjerer (tusen)	7470	8830	20.5	24.2
passasjer km (millioner)	2410	2870	6.6	7.8
tog km (millioner)	21570	21570	59.1	59.1
Inntekter (NOK millioner)	2720	3220	n/a	n/a
Gjennomsnittlig belegg per tog	112	133	n/a	n/a

Tabell 19 – Etterspørsel og inntekter, H1:P

Grafen nedenfor viser estimert antall på- og avstigninger i døgnet per stasjon i henholdsvis 2024 og 2043 for de tre tilbudene samlet.



Figur 13 – Antall på- og avstigninger per stasjon per dag, 2024 og 2043 – alternativ H1:P

Det fremkommer at det totale antall reiser for Haukeli alternativet vil være ca 7,5 millioner i 2024, med en økning til ca 8,8 millioner i 2043. Den samlede etterspørselen for de tre tilbudene er naturlig nok høyere enn for de andre individuelle alternativene i korridorene sør og vest og det slår deretter ut på forventet inntekt. På en annen side slår dette også ut på antall togkilometer per år. Den høyeste etterspørselen kommer som forventet fra de tre endestasjonene: Oslo, Bergen og Stavanger. Etterspørselen på stasjonene underveis er også høyere sammenlignet med de N1:Q og Ha2:P, med unntak av Odda som er en relativt avsides beliggenhet.

Det gjennomsnittlige belegget per tog er lavere enn for de andre alternativene i korridor vest. Årsaken til dette er i hovedsak et lavere antall passasjerer for tilbudet Bergen – Stavanger. Tilbudene Oslo – Bergen og Oslo – Stavanger har omtrent lik dekningsgrad som de andre alternativene i korridor vest.

³ Tre høyhastighetstilbud: Oslo – Stavanger, Oslo – Bergen og Bergen – Stavanger.

Alternativ BS1:P

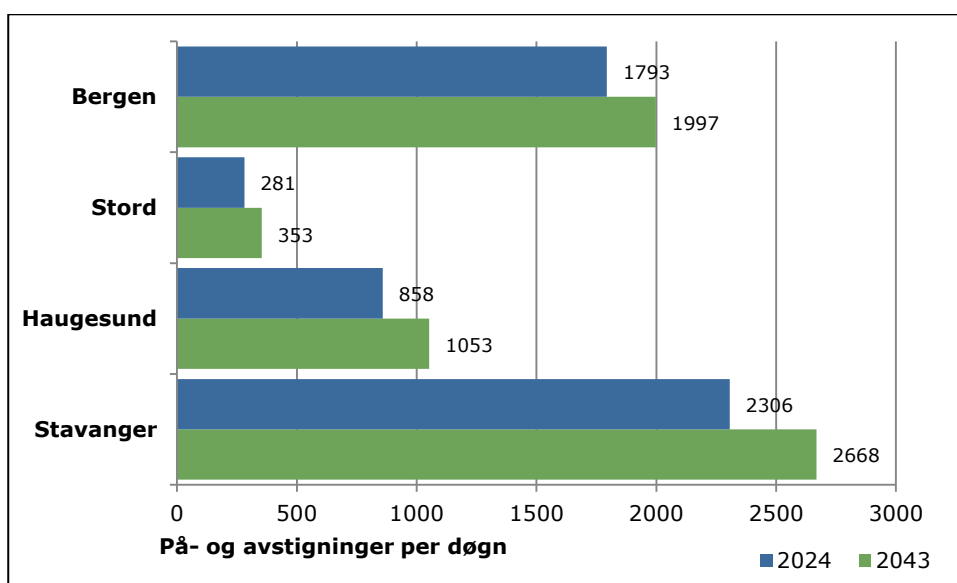
Dette alternativet er en ny linje langs kysten fra Bergen til Stavanger via Haugesund og Leirvik (Stord).

Tabellen nedenfor oppsummerer etterspørsel og inntekter for alternativet, både per år og dag (gjennomsnitt).

Etterspørsel & Inntekter	Årlig		Per døgn	
	2024	2043	2024	2043
Totalt antall passasjerer (tusen)	1910	2220	5.2	6.1
passasjer km (millioner)	330	370	0.9	1.0
tog km (millioner)	4370	4370	12.0	12.0
Inntekter (NOK millioner)	400	450	n/a	n/a
Gjennomsnittlig belegg per tog	75	84	n/a	n/a

Tabell 20 – Etterspørsel og inntekter, BS1:P

Grafen nedenfor viser estimert antall på- og avstigninger i døgnet per stasjon i henholdsvis 2024 og 2043.



Figur 14 – Antall på- og avstigninger per stasjon per dag, 2024 og 2043 – alternativ BS1:P

Det totale antall reiser i 2024 er estimert til færre enn 2 millioner, med en økning til over 2,2 millioner i 2043. Inntektene er estimert til å være mindre enn 500 millioner NOK. Etterspørsel og inntekter er lavere enn for de andre alternativene i korridor vest, noe som også er å forvente da dette alternativet ikke betjener Oslo som i alle alternativer har det største antallet på- og avstigninger per døgn i denne korridoren. Størst etterspørsel er det igjen på endestasjonene, men det er også en relativt stor etterspørsel i underveismarkedet, spesielt fra Haugesund. Dette alternativet vil være mer effektivt med tanke på generering av etterspørsel dersom det kombineres med en høyhastighetslinje mellom Oslo- Bergen og/eller Oslo – Stavanger.

8.2.2. Etterspørsel og inntekter i korridor Sør, PSS1

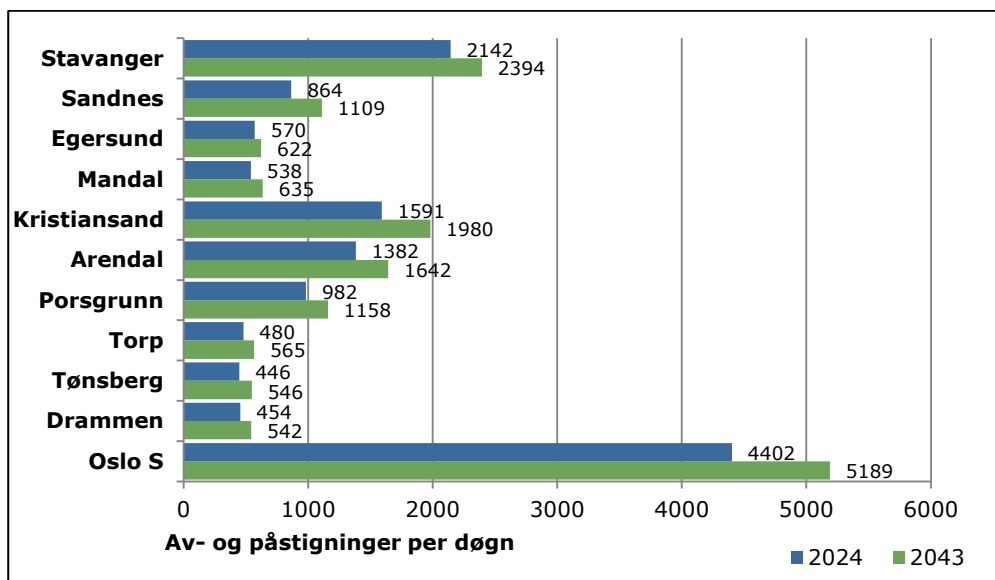
Alternativ S8:Q (Handlingsalternativ C)

Dette er 250 km/t alternativet via Vestfoldbyene mellom Oslo og Stavanger. Tabellen nedenfor oppsummerer etterspørsel og inntekter for alternativet, både per år og dag (gjennomsnitt).

Etterspørsel & Inntekter	Årlig		Per døgn	
	2024	2043	2024	2043
Totalt antall passasjerer (tusen)	5060	5980	13.9	16.4
passasjer km (millioner)	1530	1810	4.2	5.0
tog km (millioner)	10220	10220	28.0	28.0
Inntekter (NOK millioner)	1470	1720	n/a	n/a
Gjennomsnittlig belegg per tog	150	177	n/a	n/a

Tabell 21 – Etterspørsel og inntekter, S8:Q

Grafen nedenfor viser estimert antall på- og avstigninger i døgnet per stasjon i henholdsvis 2024 og 2043.



Figur 15 – Antall på- og avstigninger per stasjon per dag, 2024 og 2043 – alternativ S8:Q

Resultatene viser at det i 2024 vil være mer enn 5 millioner reiser i dette alternativet, med en økning til nesten 6 millioner i 2043. Inntektene er estimert til henholdsvis NOK 1,5 og 1,5 milliarder. Antallet av- og påstigninger har en større spredning enn i de andre alternativene, dette grunnet en høyere befolkningstetthet i underveismarkedet (spesielt mellom Oslo og Kristiansand). Størst antall av- og påstigninger er allikevel de to endestasjonene, Oslo og Stavanger, selv om Kristiansand og Arendal genererer en signifikant etterspørsel.

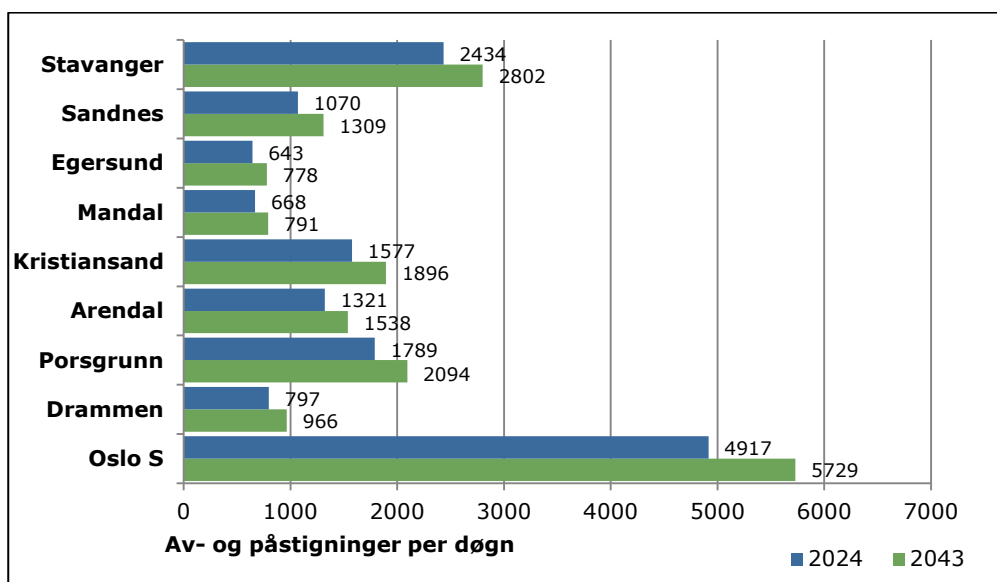
Alternativ S2:P (Handlingsalternativ D)

Dette er 330 km/t alternativet som går via en ny direktelinje mellom Drammen og Porsgrunn før det følger kysten til Kristiansand og Stavanger. Tabellen nedenfor oppsummerer etterspørsel og inntekter for alternativet, både per år og dag (gjennomsnitt).

Etterspørsel & Inntekter	Årlig		Per døgn	
	2024	2043	2024	2043
Totalt antall passasjerer (tusen)	5550	6530	15.2	17.9
passasjer km (millioner)	1620	1900	4.4	5.2
tog km (millioner)	9450	9450	25.9	25.9
Inntekter (NOK millioner)	1580	1850	n/a	n/a
Gjennomsnittlig belegg per tog	172	201	n/a	n/a

Tabell 22 – Etterspørsel og inntekter, S2:P

Grafen nedenfor viser estimert antall på- og avstigninger i døgnet per stasjon i henholdsvis 2024 og 2043.



Figur 16 – Antall på- og avstigninger per stasjon per dag, 2024 og 2043 – alternativ S2:P

S2:P alternativet gir en høyere etterspørsel og følgelig inntekter sammenlignet med S8:Q, selv om S8:Q har flere stopp underveis. Hovedårsakene til dette er at reisetiden for S2:P er 30 minutter kortere enn for S8:Q fra Oslo til Stavanger. Følgelig blir også tilgangen til et høyhastighetstilbud dårligere med S2:P enn S8:Q for Vestfoldregionen, selv om eventuelle passasjerer får tilgang til nettverket i Drammen og Porsgrunn.

8.2.3. Etterspørsel og inntekter i korridor Øst, PSS1

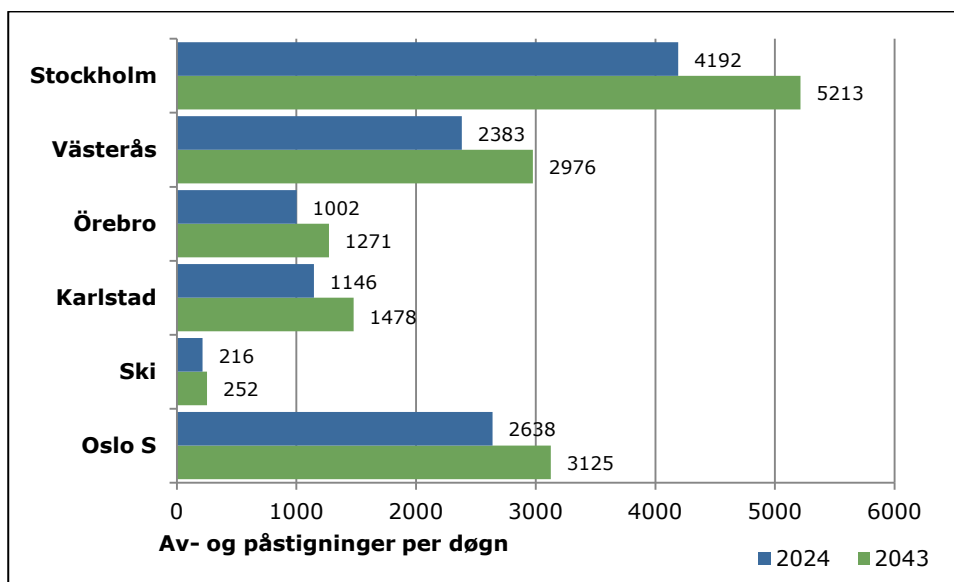
Alternativ ST5:U, Oslo – Stockholm (Handlingsalternativ C)

Dette er 250 km/t alternativet til Stockholm og følger (en fullstendig ombygget) Østre linje via Ski og Mysen for så å gå over på en ny direktelinje mellom Mysen og Arvika i Sverige. Tabellen nedenfor oppsummerer etterspørsel og inntekter for alternativet, både per år og dag (gjennomsnitt).

Etterspørsel & Inntekter	Årlig		Per døgn	
	2024	2023	2024	2023
Totalt antall passasjerer (tusen)	4230	5230	11.6	14.3
passasjer km (millioner)	1130	1340	3.1	3.7
tog km (millioner)	9690	9690	26.5	26.5
Inntekter (NOK millioner)	1150	1370	n/a	n/a
Gjennomsnittlig belegg per tog	116	139	n/a	n/a

Tabell 23 – Etterspørsel og inntekter, ST5:U.

Grafen nedenfor viser estimert antall på- og avstigninger i døgnet per stasjon i henholdsvis 2024 og 2043.



Figur 17 – Antall på- og avstigninger per stasjon per dag, 2024 og 2043 – alternativ ST5:U.

I 2024 er det estimert ca 4,2 millioner reiser til Stockholm, dette øker til over 5,2 millioner i 2043. Inntektene er estimert til henholdsvis NOK 1,1 og 1,3 milliarder. En stor del av etterspørselen vil være på underveisstasjonene i Sverige, spesielt i Västerås. Som for de andre korridorane er etterspørselen høyest på de to endestasjonene. Det gjøres oppmerksom på at etterspørsel på strekningen Oslo – Ski er utelatt fra disse tallene, da denne strekningen antas å bli betjent av et IC-tilbud i stedet. Dekningsgraden på togene er lavere enn for korridorer som kun går på norsk side, noe som gjenspeiler seg i et større antall turer mellom underveisstasjonene på svensk side (altså et lavere antall "ende-til-ende" reiser).

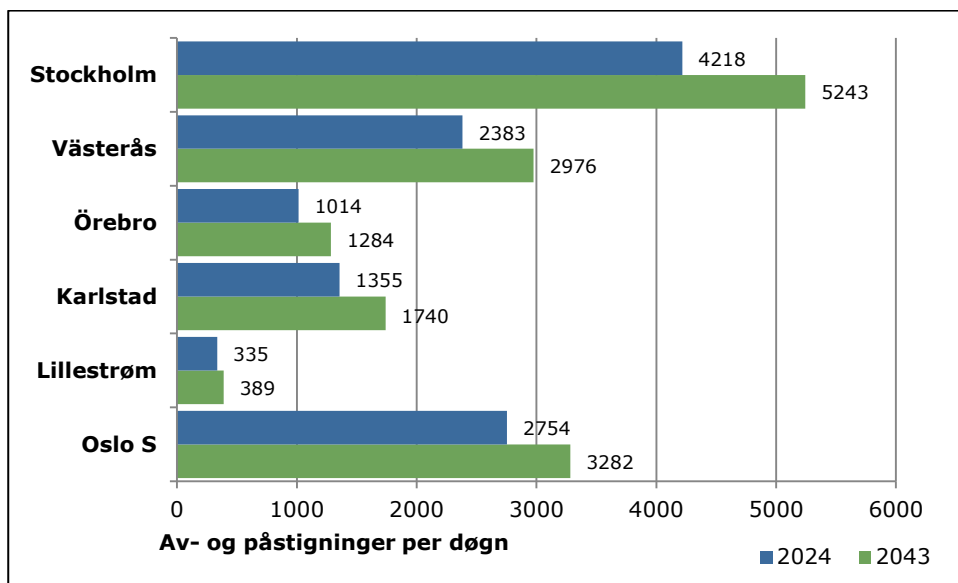
Alternativ ST3:R, Oslo – Stockholm (Handlingsalternativ D)

Dette er 330 km/t alternativet til Stockholm som går via Lillestrøm og over til Arvika før det fortsetter på oppgradert eksisterende bane til Stockholm. Tabellen nedenfor oppsummerer etterspørsel og inntekter for alternativet, både per år og dag (gjennomsnitt).

Etterspørsel & Inntekter	Årlig		Per døgn	
	2024	2043	2024	2043
Totalt antall passasjerer (tusen)	4400	5440	12.1	14.9
passasjer km (millioner)	1100	1340	3.0	3.7
tog km (millioner)	9340	9340	25.6	25.6
Inntekter (NOK millioner)	1160	1400	n/a	n/a
Gjennomsnittlig belegg per tog	118	143	n/a	n/a

Tabell 24 – Etterspørsel og inntekter, ST3:R.

Grafen nedenfor viser estimert antall på- og avstigninger i døgnet per stasjon i henholdsvis 2024 og 2043.



Figur 18 – Antall på- og avstigninger per stasjon per dag, 2024 og 2043 – alternativ ST3:R

Dette alternativet genererer en høyere etterspørsel og inntekt enn ST5:U. Dette er delvis et resultat av kortere reisetid mellom Oslo og Stockholm samt det høye antallet av- og påstigninger på Lillestrøm i retning Oslo sammenlignet med Ski (reisende mellom Lillestrøm og Oslo antas å benytte et IC-tilbud).

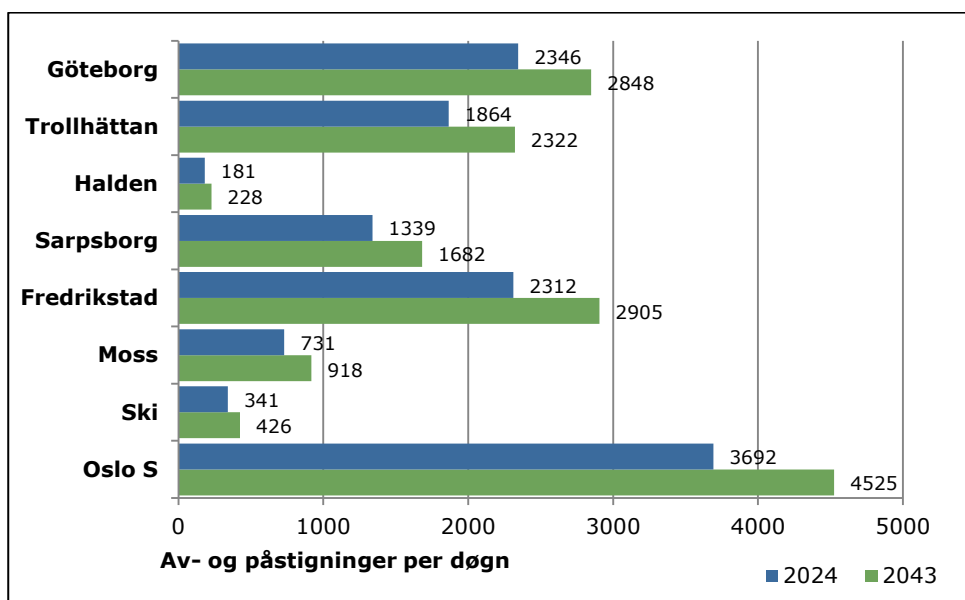
Alternativ GO3:Q, Oslo – Göteborg (Handlingsalternativ C)

Dette er 250 km/t alternativet til Göteborg og består i hovedsak en oppgradering av Østfoldbanen mellom Oslo og Halden. Tabellen nedenfor oppsummerer etterspørsel og inntekter for alternativet, både per år og dag (gjennomsnitt).

Etterspørsel & Inntekter	Årlig		Per døgn	
	2024	2043	2024	2043
Totalt antall passasjerer (tusen)	4670	5790	12.8	15.9
passasjer km (millioner)	560	680	1.5	1.9
tog km (millioner)	6400	6400	17.5	17.5
Inntekter (NOK millioner)	830	1000	n/a	n/a
Gjennomsnittlig belegg per tog	88	106	n/a	n/a

Tabell 25 – Etterspørsel og inntekter, GO3:Q.

Grafen nedenfor viser estimert antall på- og avstigninger i døgnet per stasjon i henholdsvis 2024 og 2043.



Figur 19 – Antall på- og avstigninger per stasjon per dag, 2024 og 2043 – alternativ GO3:Q

Det årlige antall reiser i 2024 på denne strekningen er estimert til ca 4,7 millioner med en økning til ca 5,8 millioner i 2043. Inntekten er estimert til henholdsvis NOK 830 millioner og 1 milliard. Generelt kan man si at antallet ende-til-ende reiser er lavere her enn for de andre korridorane, selv om dette veies opp av høyere etterspørsel i underveismarkedet, spesielt mellom Oslo og Fredrikstad og Sarpsborg på norsk side, og mellom Trollhättan og Göteborg på svensk side. Den store andelen med korte reiser gir også utslag på dekningsgraden per avgang og antall passasjerkilometer som er lave for dette alternativet sammenlignet med andre korridorer.

Reiser mellom Oslo og Ski er ikke inkludert siden reisende på denne delstrekningen antas å bli betjent av et IC-tilbud.

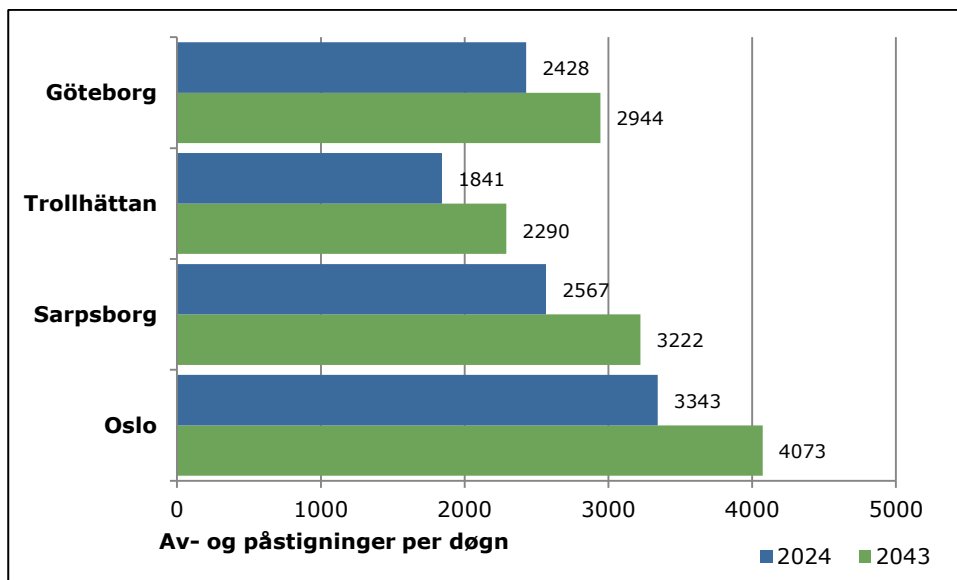
Alternativ GO1:S (Handlingsalternativ D)

Dette er 330 km/t alternativet til Göteborg og går via en ny direktelinje mellom Ski og grensen før det som i forrige alternativ følger eksisterende infrastruktur ned mot Göteborg. Tabellen nedenfor oppsummerer etterspørsel og inntekter for alternativet, både per år og dag (gjennomsnitt).

Etterspørsel & Inntekter	Årlig		Per døgn	
	2024	2023	2024	2023
Totalt antall passasjerer (tusen)	3720	4570	10.2	12.5
passasjer km (millioner)	440	520	1.2	1.4
tog km (millioner)	5840	5840	16.0	16.0
Inntekter (NOK millioner)	710	840	n/a	n/a
Gjennomsnittlig belegg per tog	75	89	n/a	n/a

Tabell 26 – Etterspørsel og inntekter, GO1:S.

Grafen nedenfor viser estimert antall på- og avstigninger i døgnet per stasjon i henholdsvis 2024 og 2023.



Figur 20 – Antall på- og avstigninger per stasjon per dag, 2024 og 2023 – alternativ GO1:S

Dette alternativet generer en lavere etterspørsel enn Go3:Q. Selv om det alternativet gir kortere reisetider mellom Oslo og Sarpsborg, Trollhättan og Göteborg, er det færre reiser i Østfold som følge av at en ny direktelinje mellom Ski og Halden ikke har noen stopp underveis på denne delstrekningen. Etterspørsel mellom Oslo og Göteborg hvor de beste reisetidsbesparelsene oppnås i dette alternativet sammenlignet med Go3:Q er lavere enn for ende-til-ende markedet i andre korridorer.

8.2.4. Etterspørsel og inntekter i korridor Nord, PSS1

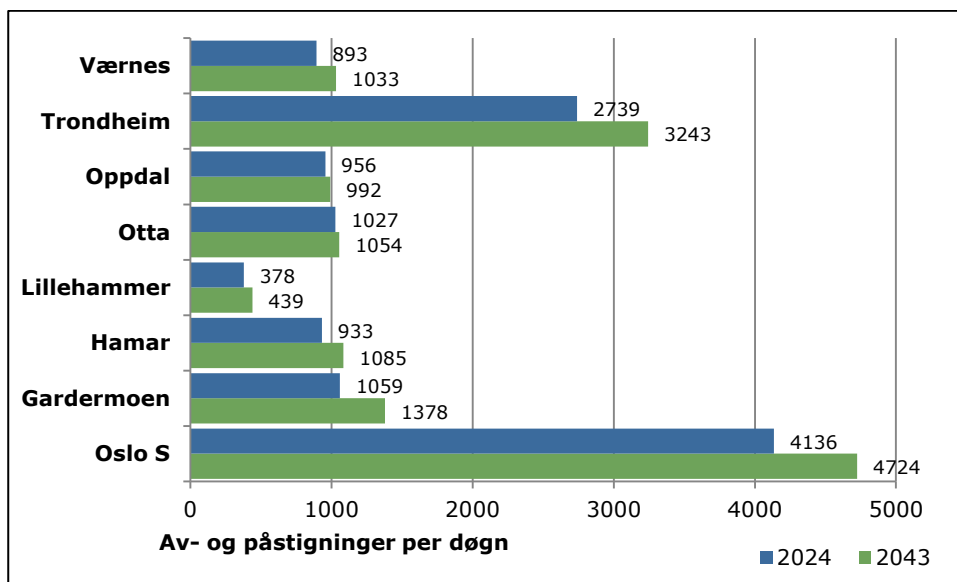
Alternativ G3:Y (Handlingsalternativ C)

Dette er 250 km/t alternativet fra Oslo til Trondheim og Værnes Lufthavn via Gudbrandsdalen. Tabellen nedenfor oppsummerer etterspørsel og inntekter for alternativet, både per år og dag (gjennomsnitt).

Etterspørsel & Inntekter	Årlig		Per døgn	
	2024	2043	2024	2043
Totalt antall passasjerer (tusen)	4420	5090	12.1	13.9
passasjer km (millioner)	1610	1870	4.4	5.1
tog km (millioner)	9970	9970	27.3	27.3
Inntekter (NOK millioner)	1480	1710	n/a	n/a
Gjennomsnittlig belegg per tog	161	188	n/a	n/a

Tabell 27 – Etterspørsel og inntekter, G3:Y.

Grafen nedenfor viser estimert antall på- og avstigninger i døgnet per stasjon i henholdsvis 2024 og 2043.



Figur 21 – Antall på- og avstigninger per stasjon per dag, 2024 og 2043 – alternativ G3:Y.

Årlig etterspørsel vil være ca 4,5 millioner reiser i 2024, med en økning til 5,1 millioner i 2043. Hoveddelen av etterspørselen er i Oslo og Trondheim, men det er også en nevneverdig etterspørsel fra underveismarkedet med unntak av Lillehammer. Den lave etterspørselen i Lillehammer er dog et resultat av sonesystemet til modellen, hvor noe av etterspørselen fra Otta i virkeligheten tilhører Lillehammer.

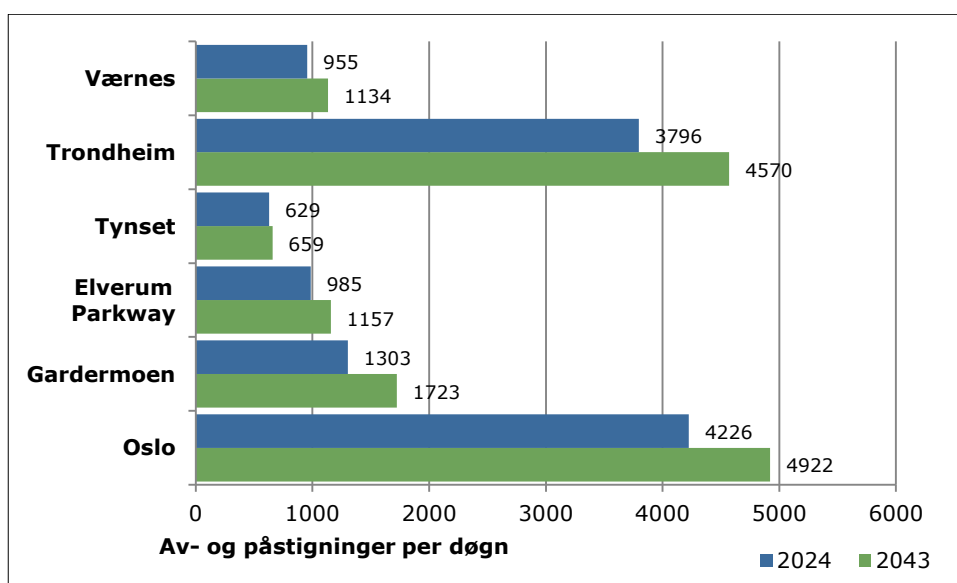
Alternativ Ø2:P (Handlingsalternativ D)

Dette er 330 km/t alternativet til Trondheim og Værnes Lufthavn via Østerdalen. Tabellen nedenfor oppsummerer etterspørsel og inntekter for alternativet, både per år og dag (gjennomsnitt).

Etterspørsel & Inntekter	Årlig		Per døgn	
	2024	2043	2024	2043
Totalt antall passasjerer (tusen)	4340	5170	11.9	14.2
passasjer km (millioner)	1660	1980	4.5	5.4
tog km (millioner)	9160	9160	25.1	25.1
Inntekter (NOK millioner)	1610	1920	n/a	n/a
Gjennomsnittlig belegg per tog (pass.)	181	216	n/a	n/a

Tabell 28 – Etterspørsel og inntekter, Ø2:P.

Grafen nedenfor viser estimert antall på- og avstigninger i døgnet per stasjon i henholdsvis 2024 og 2043.



Figur 22 – Antall på- og avstigninger per stasjon per dag, 2024 og 2043 – alternativ Ø2:P

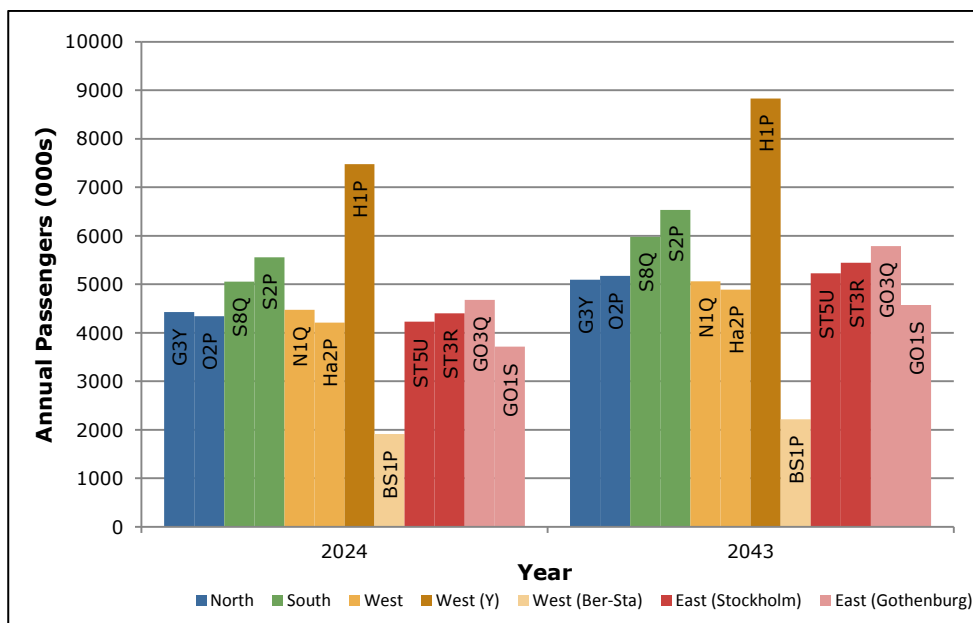
Dette alternativet genererer omtrent den samme etterspørselen som G3:Y. Det blir foretatt flere reiser mellom Oslo og Trondheim i dette alternativet på grunn av en kortere reisetid, selv om dette veies opp av lavere etterspørsel fra underveismarkedet med færre mellomliggende stasjoner enn i G3:Y. Ø2:P har allikevel en høyere inntekt på grunn av den gjennomsnittlige reiselengden per passasjer (flere ende-til-ende reiser). Den større gjennomsnittlige reiselengden per passasjer bidrar også til en høyere dekningsgrad per tog for hele strekningen.

8.2.5. En sammenligning av resultatene for PSS1: Etterspørsel og inntekter

Figurene i dette avsnittet sammenligner resultatene fra etterspørsel- og inntekstprognosene mellom de ulike korridorene og alternativene. Fargen på stabelene angir hvilken korridor det gjelder mens alternativene i hver korridor er merket med de respektive betegnelsene.

Det er viktig å merke seg at inntekter og etterspørsel kun er en del av helhetsvurderingen, og en total samfunnsøkonomisk analyse er ikke med i denne sammenligningen. Et mer helhetlig bilde av hvert enkelt alternativs ytelse fremkommer i kapittel 9.

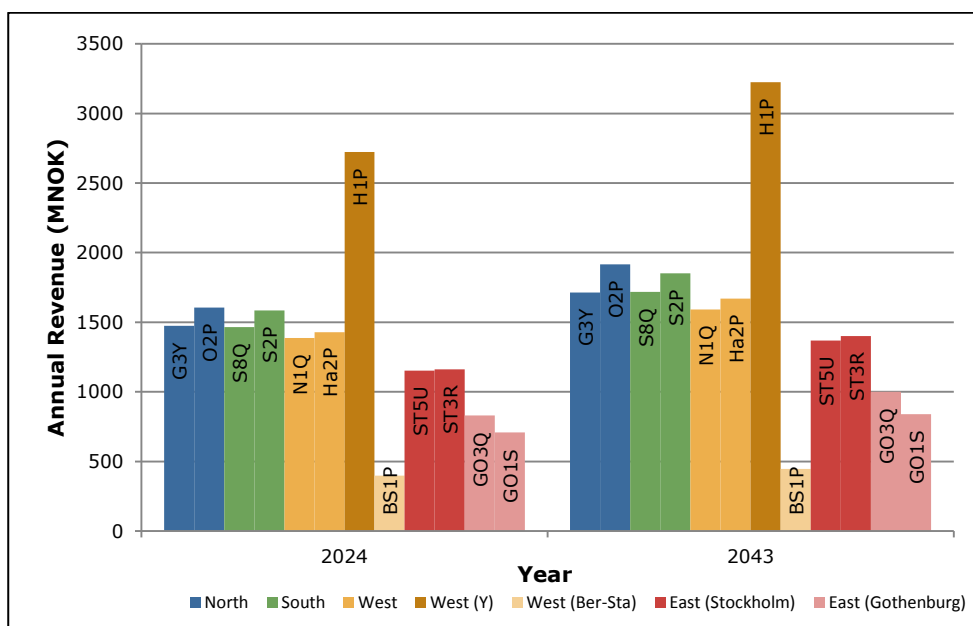
Figuren nedenfor viser en sammenligning av antall passasjerer i de ulike alternativene per år i 2023 og 2043.



Figur 23 – En sammenligning av antall passasjerer per år i de ulike alternativene, 2024 og 2043

Haukeli-alternativet som kobler sammen Oslo med både Bergen og Stavanger gir følgelig den høyeste årlige etterspørselen om man legger sammen de tre tilbudene for dette alternativet. Sett bort fra dette alternativet, viser også figuren at det raskeste alternativet i korridor Sør (S2:P) har størst etterspørsel. Lavest etterspørsel er det i alternativ BS1:P, et alternativ som også er det eneste alternativet som ikke betjener Oslo.

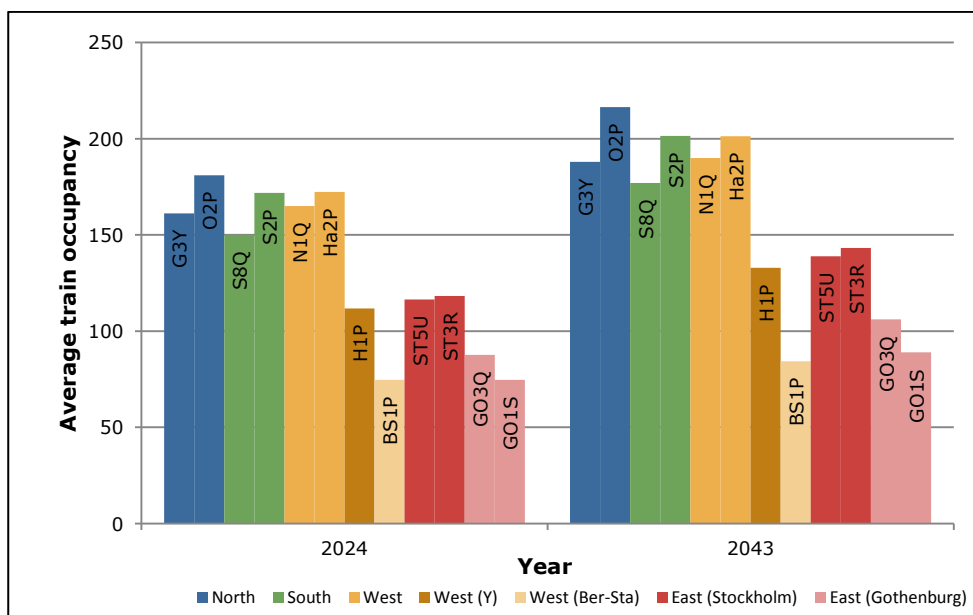
Alternativene i korridor Sør, som i regionen genererer en 20 % høyere etterspørsel sammenlignet med Nord og Vest, gir allikevel omtrent like inntekter som alternativene i korridor Nord og Vest. Dette på grunn av en større andel korte reiser. Selv om alternativene i korridor Øst gir omtrent samme antall passasjerer som de norske korridorene, gir disse en lavere inntekt på grunn av et stort antall korte reiser. Dette gjelder både for alternativene mot Göteborg og Stockholm. Grafen nedenfor viser en sammenligning av inntekter for de ulike alternativene og korridorene i henholdsvis 2024 og 2043.



Figur 24 – En sammenligning av inntekter per år i de ulike alternativene, 2024 og 2043

Figur 25 viser gjennomsnittlig belegg per tog per alternativ i de ulike korridorene. På mange måter er dette en bedre indikator av etterspørsel siden det også tar høyde for alternativets totale lengde. Gjennomsnittlig belegg ligger relativt likt for alternativene i de norske korridorene, med høyest belegg i alternativ Ø2:P. Som med inntekter, er belegget lavere i korridor øst på grunn av et stort antall korte reiser.

Det er interessant å merke seg at selv om belegget i alternativ BS1:P er lavere enn for de andre alternativene proporsjonalt så er ikke det så viktig som enten for etterspørsel eller inntekter nettopp på grunn av den korte distansen på denne linjen. Haukeli-alternativet får et relativt lavt belegg på grunn av tjenesten som går på strekningen Bergen – Stavanger via Røldal.



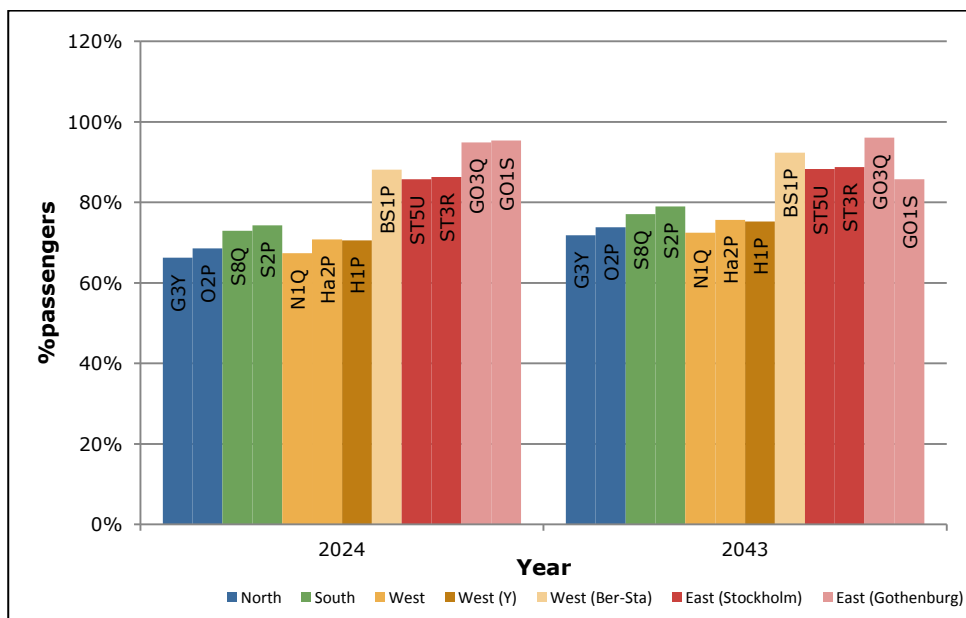
Figur 25 – En sammenligning av gjennomsnittlig passasjerbelegg per tog for de ulike alternativene, 2024 og 2043

Fra sammenstillingen fremgår det tydelig at det ikke er entydig om et langsommere tilbud med flere stopp underveis eller et raskere tilbud med færre stopp underveis vil være et bedre tilbud i en korridor enn det andre.

8.2.5.1. Konsekvenser av endrede forutsetninger: PSS2

De angitte resultatene i de tidligere kapitlene er basert på forutsetningene i PSS1. Videre følger resultatene fra følsomhetsanalysene når forutsetningene endres til de som tidligere nevnt for PSS2.

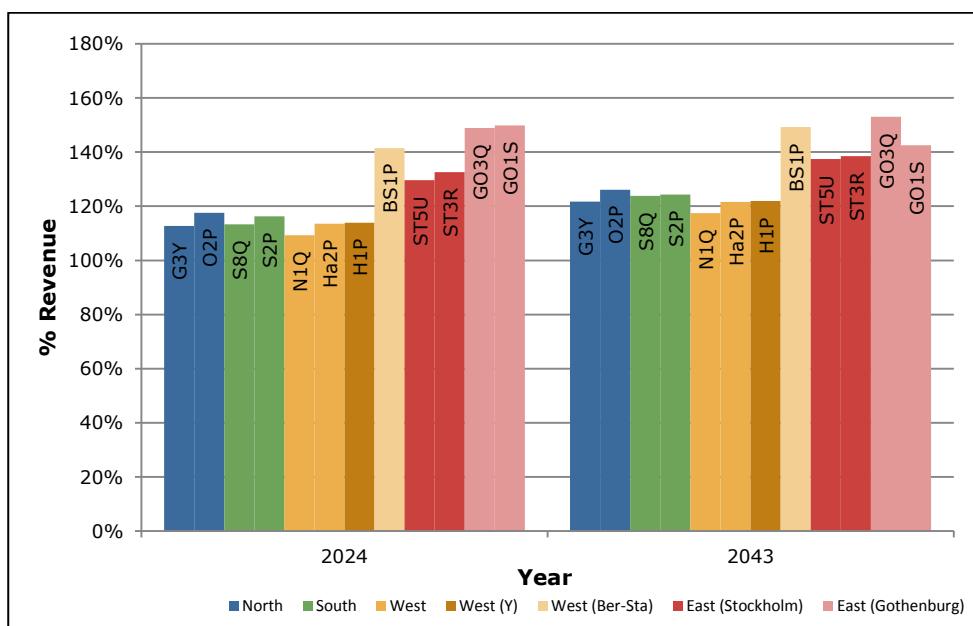
Det gjøres oppmerksom på at de følgende resultatene ikke tar høyde for endrede billettpriser på reiser under 100 km i modellen og derfor er tallet på disse reisene uendret (likt som i PSS1). Dette hadde ingen stor påvirkning i korridor Nord, Sør og Vest, men effekten av dette er ganske tydelig for alternativene i korridor Øst, og tallene for denne korridoren bør derfor behandles med forsiktighet.



Figur 26 – En sammenligning av antall passasjerer per år i de ulike alternativene i PSS2, 2024 og 2043

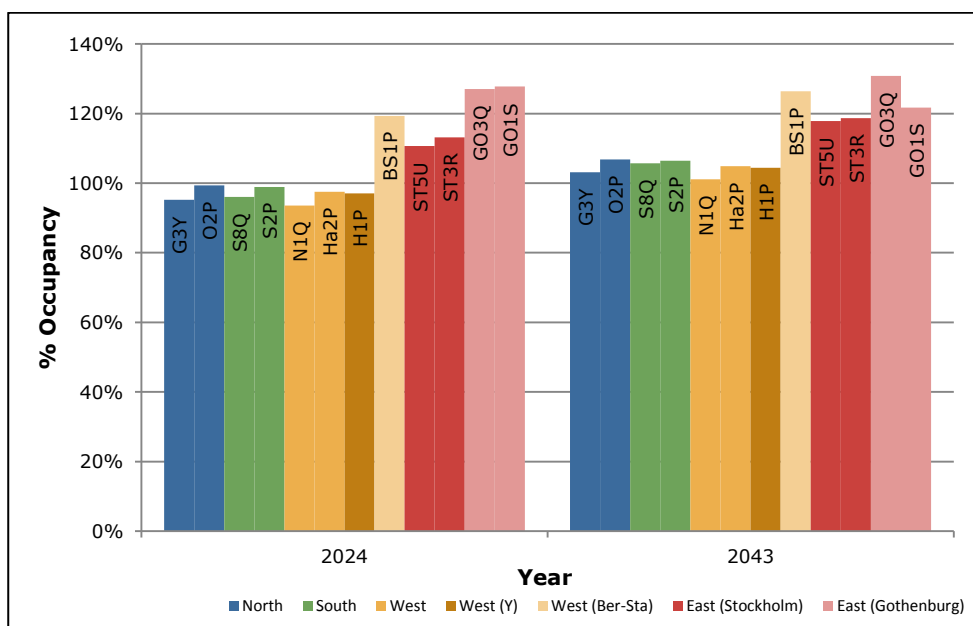
Figur 26 viser at, til tross for en økning i billettpriser (100 % av flybillett) og en reduksjon i antall avganger, holder etterspørselen i Norge seg på 65-70 % av etterspørselen som ble estimert for PSS1. En noe høyere andel av etterspørselen kommer i 2043 på grunn av en økning av tidsverdiene gjennom analyseperioden. Korridor Øst beholder ca 80 % av etterspørselen estimert i PSS1, med de forbehold som nevnt innledningsvis.

Grafen nedenfor viser en sammenligning av inntekter for de ulike alternativene og korridorene i henholdsvis 2024 og 2043 med forutsetningene i PSS2.



Figur 27 – En sammenligning av inntekter per år i de ulike alternativene i PSS2, 2024 og 2043

Fra denne figuren ser man at til tross for en nedgang i etterspørsel og antall avganger i døgnet, øker de totale inntektene sett i forhold til alternativene i PSS1. Inntektene i PSS2 ligger ca 10 % høyere i de norske korridorene sammenlignet med PSS1. Denne forskjellen øker ytterligere i 2043 av årsaker som tidligere nevnt.

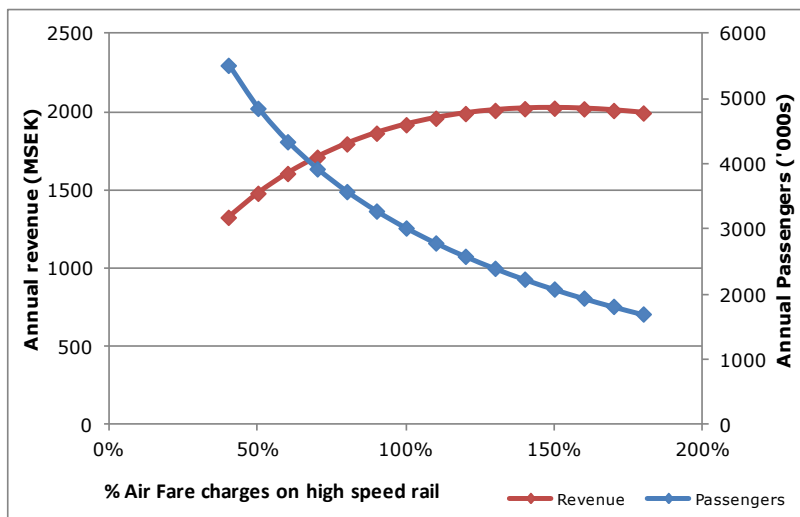


Figur 28 – En sammenligning av gjennomsnittlig passasjerbelegg per tog for de ulike alternativene, 2024 og 2043

Figur 28 viser at til tross for en lavere etterspørsel er belegget på togene relativt lik som i PSS1 selv med endrede forutsetninger.

8.2.6. Forholdet mellom billettpriser og etterspørsel

Som tidligere nevnt er ikke alternativene som er testet optimalisert for hvert enkelt alternativ, men med de samme forutsetninger om blant annet billettpriser og tjenestetilbud på tvers av korridorene. Den neste figuren viser et eksempel for alternativ Ø2:P for hvordan en endring i billettpris vil kunne slå ut på etterspørsel og inntekt.



Figur 29 – Utslag på etterspørsel og inntekter ved endring i billettpris

Oppsummert kan man si at til tross for at alternativene testet med forutsetningene i PSS1, vil ikke inntektene maksimeres før billettprisene ligger på ca 150 % av dagens nivå på flybilletter. Selv om høyere billettpriser maksimerer inntektene, er etterspørselen betydelig lavere med høyere priser.

Å øke billettpriser for å maksimere inntekter vil resultere i redusert nytte, siden høye billettpriser fører til en lavere etterspørsel. Samtidig ville maksimerte inntekter som gir en lavere etterspørsel redusere driftskostnadene for togoperatøren da dette vil kreve mindre materiell.

8.3. Tilgjengelighet og potensielle tilbringingsystemer

8.3.1. Behovet for tilbringingsystemer

For å opprettholde konkurransedyktige reisetider i korridorene med et høyhastighetstog er det begrenset med hvor mange stopp som er hensiktsmessig underveis for et høyhastighetstog.

Gitt dette faktum, kan det være en mulighet for å bedre tilgjengeligheten til de utvalgte stasjonene og stedene som vil bli betjent av et høyhastighetstilbud med tilbringertjenester (lokaltoget eller buss). Bedret tilgjengelighet kan øke den fremtidige etterspørselen i nettverket. Utviklingen av et integrert transportsystem rundt høyhastighetsstasjonene øker verdien av lokale transporttjenester samtidig som det vil kunne øke etterspørsel og derav inntekter. Med andre ord kan et godt integrert transportsystem være koblingen mellom et vellykket transportsystem både på lokalt/regionalt og nasjonalt nivå.

8.3.2. Design og integrasjon av lokale tilbringertjenester

Flere faktorer må vurderes med tanke på lokale tilbringertjenester:

- Hvor bør det vurderes? – Nedslagsfelt, marked og stasjoner
- Hva slags tilbringertjenester bør tilbys? – Transportmiddel
- Hvordan kan et tilbringingsystem integreres med et høyhastighets tjenestetilbud? – Tidtabell

- Hva er de økonomiske og samfunnsøkonomiske effektene av et tilbringersystem? – Inntekter, kostnader, nytte og finansiering
- Hvem skal drifte tilbringertjenestene? – Operatør og priser

Siden flesteparten av de foreslåtte høyhastighetsstasjonene i Norge er lokalisert nær eksisterende jernbanestasjoner, og siden befolkningsutviklingen i de tynt befolkede i indre strøk finnes lineært langs dalene som betjenes av eksisterende bane i dag, er det potensial for å justere tidtabellen på dagens togtilbud slik at dette korresponderer med en fremtidig tidtabell for høyhastighetstogene. Dette forutsetter at den eksisterende jernbanen opprettholdes, selv ved en eventuell utbygging av høyhastighet. Andre steder er det mer aktuelt å øke busstilbudet som vil gi en større fleksibilitet og nedslagsfelt.

Tilbringertjenestene kan driftes som en del av høyhastighetskonseptet eller som et separat selskap som kan ha ulik eierstruktur. Det vil være en klar fordel med et felles billetteringssystem som vil kunne bidra til en opplevelse av en sømløs reise.

8.3.3. Potensielle tilbringertjenester i de ulike korridorene

Korridor Nord

Tilgjengelighetsanalyser indikerer at det vil være en verdi i å integrere tidtabellen for dagens jernbanetilbud med de foreslåtte høyhastighetsstasjonene. Høyhastighetsstasjonene på Værnes Lufthavn og i Trondheim betjenes allerede av lokaltog, noe som vil kunne øke nedslagsfeltet til disse stasjonene.

Analysene viser også at regionen som vil ha størst nytte av å tilpasse lokaltogtilbudet er strekningen Otta – Oppdal og foreslår samtidig at både Dovre- og Raumabanen vil kunne gi bedre reisetider med en tilkobling til høyhastighetsstasjonene enn hva man får via en veiforbindelse, gitt at en overgangsmulighet finnes på Otta eller Oppdal. Mindre reisetidsfordeler oppnås ved en integrasjon av tjenestetilbudene i Hamar regionen selv om det er et større antall baner her. Årsaken til dette er blant annet et bedre veinettverk, noe som betyr at man får en mindre fordel av å levere et tilbringersystem på et relativt saktegående jernbanenettverk.

Befolkningskartleggingen i korridoren indikerer at utviklingen er konsentrert rundt den eksisterende jernbanen, og at dersom den er levedyktig, vil den eksisterende banen være optimal for tilbringertjenester i denne korridoren.

Korridor Vest

Alternativene i korridor vest går gjennom en rekke mindre lokalsamfunn hvor jernbane vil tilby en raskere og mer direkte tilknytning til høyhastighetsstasjonene enn veiene. Tilgjengelighetsanalyser gjort på konsekvensene av et tilbringersystem knyttet til alternativ Ha2:P viser at reisetidsbesparelser vil kunne gi økt nytte på Nesbyen og Gol med en tilbringertjeneste til Geilo. En lignende nytte kan man få på Finse og Myrdal. Analysen viser også at en justering av togtilbudet mellom Bergen og Voss vil kunne gi signifikante reisetidsbesparelser for befolkningen rundt Dale og Evanger.

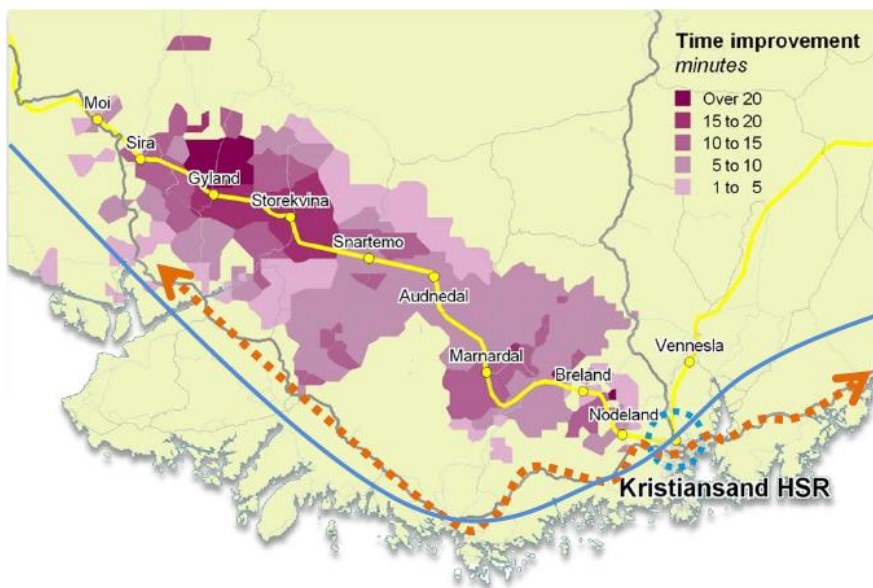
Mens det klassiske jernbanenettet med hell kan utvide og forbedre nedslagsfeltet til et høyhastighetskonsept i dette alternativet, er det andre steder i korridoren hvor tilbringertjenester med buss vil kunne være fornuftig.

På Voss kan en lokal veibasert tilbringertjeneste knyttes til lokalsamfunnene rundt Hardangerfjorden, slik som for eksempel Granvin og Ulvik. Dette vil gi en signifikant forbedring i kollektivtransporttilgjengeligheten til Oslo og Bergen. Det er andre eksempler slik som på Gol hvor bussrute 17 (Hemsedal – Ulsåk og Tuv) kan optimaleres med høyhastighetstogenes tidtabell.

Korridor Sør

Til forskjell fra korridorene Nord og Vest, følger ikke dagens jernbane befolkningskonsentrasjonen langs kysten. Et av de foreslåtte alternativene (oransje strek på figur 30) ligger også lengre sør enn Sørlandsbanen (gul linje). Den nye høyhastighetsbanen og Sørlandsbanen kan møtes i Kristiansand, Egersund og Porsgrunn. Analyser viser at en kobling mellom tidtabell for tilbringertjenesten og et høyhastighetstog vil

kunne gi en signifikant forbedret reisetid for lokalsamfunnene langs sørlandskysten til Kristiansand og Egersund. På den andre siden vil den relativt spredte befolkningen langs eksisterende bane bety at antallet som får direkte nytte av et slikt tilbud vil være relativt lavt.



Figur 30 – Reisetidsforbedring retning Oslo ved implementering av et tilbringersystem på Sørlandsbanen og potensielle overgangsmuligheter fra buss, Kristiansand

På grunn av den relativt avsides beliggenheten til Sørlandsbanen i forhold til den foreslåtte høyhastighetslinjen (S8:Q) kan tilbringertjenester med buss spille en større rolle. Befolkningstettheten er som regel størst langs med E18 og E39 som også ligger langs S8:Q med mulige koblinger på samtlige foreslåtte høyhastighetsstasjoner. Det ser ut til å være et godt case for tilbringertjenester med buss for å koble sammen lokalsamfunn som ikke har en høyhastighetsstasjon.

Korridor Øst

For strekningen Oslo – Göteborg viser analysene at et tilbringersystem til Sarpsborg vil kunne gi reisetidsbesparelser for områdene rundt Rakkestad og Mysen.

For strekningen Oslo – Stockholm kan stasjoner på linjen mot Kongsvinger dra nytte av en tilbringertjeneste, men her forventes etterspørselen å være lav.

8.4. En analyse av godsmarkedet

Denne delen av markedsanalysen så på et mulig fremtidig marked for godstog ved bygging av nye høyhastighetsbaner. Den første delen av analysen vurderte muligheten for både høyhastighetsgodstog (over 200 km/t) og raske godstog (over 120 km/t). Den andre delen av analysen fokuserte på intermodal transport da dette har det største markedspotensialet.

Tre tilnærminger ble brukt for å få et bilde av markedspotensialet:

- Etterspørselsprognoser
- Intervjuer
- Sammenligning med internasjonal erfaring

8.4.1. Resultater fra godsanalysen

Tre potensielle markeder som kan ha et overføringspotensiale til høyhastighetsgodstog ble analysert:

- Overføring fra flyfrakt;
- Post; og
- Overføring fra andre transportmidler (hastighet over 120 km/t).

8.4.1.1. Overføring fra fly til bane

I tonnasje, er andelen av gods som går luftveien i dag liten om man sammenligner med mengdene som går via sjø og vei. Allikevel er dette et marked som kan være interessant sett for høyhastighetsgodstog. Det totale godsmarkedet med fly i de utredede korridorene er i gjennomsnitt en lastebil per dag, og sannsynligheten for at en slik størrelsesorden vil være av betydning for bedriftsøkonomien i et høyhastighetskonsept er svært lav.

Oslo Lufthavn Gardermoen håndterer nesten alle internasjonale flyvninger og er hovednavet for flygods. Dette betyr at høyhastighetsgodstog med formål å ta markedsandeler på nasjonalt og internasjonalt flygods bør betjene OSL. Andelen flygods som blir håndtert på OSL har holdt seg relativt konstant i den siste 10års perioden med mellom 70-100,000 tonn per år. 92 % av dette godset sendes med passasjerflyene.

Statistikk fra Avinor viser at den tyngst belastede korridoren er Oslo – Göteborg, men her har det totale antall tonn holdt seg relativt konstant de siste årene. Denne strekningen alene står for en tredjedel av del totale volumet som fraktes med fly i korridorene (2 415 tonn i 2009) men også dette er ekvivalent med en omtrent en lastebil per døgn.

Dette betyr at for å lykkes, må høyhastighetsgodstog se på andre marked enn flymarkedet.

8.4.1.2. Postmarkedet

Posten Norge distribuerer i dag omtrent til 2 millioner husstander og firmaer i Norge. I 2008 gikk Posten Norge inn den største kontrakten for frakt av post på jernbane noensinne og de kjøper i dag transporttjenester på jernbane for en verdi på over 1 milliarder kroner hvert år. Mer enn 80 % av all post i Norge går allerede med jernbanen i dag. I april 2009 ble postfrakt på strekningen Oslo – Bergen fullstendig overført til jernbane. Det vil si at 1250 lastebiler ble erstattet med godstog mellom Norges to største byer. Posten Norge er nære ved å oppnå 100 % transport på jernbane også i de andre korridorene, men det gjenstår fremdeles utfordringer i forbindelse med å imøtekomme kundenes kvalitets- og punktlighetskrav.

På bakgrunn av dette vil det trolig ikke bli en stor vekst i andel post på jernbane som følge av raskere godstog. Men dette betyr ikke at raskere godstog ikke vil kunne bidra til å styrke og beholde denne posisjonen i forhold til andre transportmidler på lang sikt.

8.4.1.3. Overføring fra andre transportmidler

De innledende resultatene fra godsanalysene for høyhastighets godstog indikerte at det er et lite markedspotensial for godstog med hastigheter over 200 km/t. Men for å teste dette ble godsmodellen rekalibrert for en lavere hastighet på 120 km/t. Gjennomsnittshastigheten vil da gå fra 52,9 – 65 km/t i referansealternativet (dagens situasjon) til 120 km/t i alle seks korridorene. Dette resulterer i en fraktidsreduksjon på ca 50 % mellom terminalene. Trekker man fra tiden det tar med distribusjon på vei til og fra terminalene, blir den totale frakttidsreduksjonen mellom 30-45 % avhengig av korridor.

Resultatene fra analysen viser at denne reduksjonen i frakttid vil generere en økning i antall tonn på totalt 55 %. Ved første øyekast virker dette som et høyt tall, men i faktiske tonn innebærer dette kun 2000 tonn per dag samlet. På den mest belagte strekningen er dette 1244 tonn per dag, noe som er tilnærmet lik 3 tog.

Tabellen nedenfor viser netto ekstra tonnasje i korridorene:

Korridor (begge retninger)	Absolutt forskjell fra referansealternativet Tonn per år
Oslo-Stockholm	30,024
Oslo-Göteborg	2,611
Oslo-Stavanger	56,104
Oslo-Bergen	435,739
Oslo-Trondheim	150,720

Tabell 29 – Ekstra tonnasje generert i korridorene som følge av økt hastighet på godstogene

En annen konsekvens av reduserte frakttider er at driftskostnadene for godsoperatøren vil reduseres. Dette siden materiellet kan unyttes mer effektivt (lokomotiver, vogner, togførere etc.). Av analysen fremkommer det at driftskostnadene vil kunne reduseres med mellom 22 – 29 % avhengig av korridor. Dette er lavere enn den prosentvise reduksjonen i frakttid. Med andre ord vil ikke en reduksjon i frakttid på 34-34 % resultere i proporsjonalt like reduksjoner i driftskostnader da ikke alle aktiva er proporsjonale – for eksempel vil raskere tog kreve en større mengde energi.

En reduksjon i driftskostnader på 22 – 29 % er estimert til å gi en reduksjon i fraktpriser på mellom 2,2 og 2,9 %, noe som er betydelig mindre enn driftskostnadsreduksjonen. Dette siden store deler av kostnadene for kunden er prisen for terminalhåndteringen av godset og distribusjonen til og fra terminalene.

I analysen ble det antatt at 100 % av disse kostnadsbesparelsene antas å komme kunden til gode. Det kan på den andre siden argumenteres for at noen av disse besparelsene bør gå til infrastrukturforvalteren som en baneavgift. Dette argumentet er ikke ubetydelig, da godstog på en høyhastighetsbane vil være kostnadsdrivende. Godstog på høyhastighetsbanen vil kreve:

- Ekstra infrastruktur (kryssingsspor) utover det som kreves for regulering med lokaltog og høyhastighetstog
- Ytterligere vedlikehold for å reparere slitasje forårsaket av godstog på grunn av høyere akselvekt enn hva som gjelder for persontogene
- Kortere levetid på infrastrukturen og derav tidligere krav om fornyelse. Disse kostnadene er ikke kartlagt på dette stadiet av utredning, men kan bli nødvendig i et eventuelt videre arbeid.
- Ingen økning i pålitelighet (punktlighet og regularitet) ble antatt

8.4.2. Resultater fra intervju med vareeiere, transportører og speditører

Det ble foretatt to runder med intervjuer. Den første for høyhastighetsgodstog og den andre for raskere godstog. I tillegg ble tidligere resultater fra Fase 2 brukt for å kalibrere og avstemme godsmodellen.

Hovedfunnene fra den første intervjurunden var som følger:

- For mange godskunder er det viktig at godset leveres tidlig om morgenen (altså må transporten foregå nattetid)
- Pålitelige leveringstider er viktig ("til avtalt tid")
- Speditørene anslo sannsynligheten for at de ville overføre noe gods til høyhastighetsgodstog til å være mellom 50-60 %
- Tonnasje og type gods som fraktes varierer
- Prisen for å sende gods med fly er omtrent fire ganger høyere enn om man velger å sende varene med lastebil
- Det er en motvilje mot å betale en høyere pris for å sende varene med høyhastighetsgodstog, bortsett fra om man flytter varer over fra fly
- De fleste vareeiere og speditører er fornøyde med de transportordninger de bruker i dag

Hovedresultatene fra den andre intervjurunden hvor raskere godstog stod på agenda var som følger:

- Alle (bortsett fra en) potensielle brukere av raskere godstog som ble intervjuet (transportører, speditører og vareeiere) forholder seg positive til konseptet: de ville brukt det for deler av sin transport
- Markedet med størst potensial er containere og trailere på jernbane
- Alle de tre operatørene som ble intervjuet argumenterte for at påstanden om at driftskostnader vil bli redusert som en konsekvens er reduserte frakttider er noe ambisiøs, og at en kostnadsøkning knyttet til vedlikehold, strøm og personell trekker i motsatt retning.

Resultatene fra disse to rundene kan sies å være kompatible. De har også flere likhetstrekk med en mer detaljert analyse i Sverige hvor det ble brukt en mer detaljert og raffinert modell. Viktigst er det at responsen fra respondentene i intervjurunden korresponderer godt med resultatene fra selve analysen, noe som styrker konklusjonene.

I dette sammendraget betyr det at mens høy hastighet har en oppfattet fordel, er det ikke nødvendigvis dette som opptar godsindustrien. Men det er verdt å merke seg at dersom en høyhastighetsbane innebærer en frigjøring av kapasitet på de eksisterende banene som følge av at persontogene flyttes over til ny bane, kan dette gi nytte til godsmarkedet i forhold som frigjøring av kapasitet, økt reliabilitet m.m.

8.4.3. Internasjonal erfaring

En sammenligning med internasjonale erfaringer ble gjort og resultatene fra denne styrker resultatene fra analysen og intervjuene om at det er et potensielt marked for raskere godstog men business caset har vist seg vanskelig å opprettholde.

9. Økonomiske analyser

9.1. Kostnadsanalyser

Oppsummeringen fra Fase 1 identifiserte at de forskjellige utredninger om høyhastighetsbaner i Norge hadde brukt forskjellige forutsetninger for å estimere utbyggings- og livsløpskostnader. Det var derfor viktig for prosjektet å få utviklet en modell som skulle legges til grunn for beregning av kostnader i alle korridorene.

Atkins Ltd/F&G utviklet en slik modell i Fase 2, og denne modellen har blitt brukt for å beregne kostnader for linjeføringer utarbeidet av de norske linjeføringskonsulentene Sweco, Rambøll, Norconsult og Multiconsult. Det var et tett samarbeid i Fase 3 mellom Atkins Ltd/F&G og de norske konsulentene for å etablere hvilke kostnadselementer som er spesielle for norske forhold og hvilke kostnadsenhetsrater som skulle brukes.

Etter at alle investeringskostnadene (utbyggingskostnadene) hadde blitt estimert for hvert analysealternativ ble det foretatt en vurdering av risikoen for hver trasé der de norske konsulentene deltok.

I Fase 2 ble det også utviklet en modell for estimering av livsløpskostnader som har blitt brukt i Fase 3 av prosjektet.

9.1.1. Investeringskostnader (CAPEX)

Estimeringsmodellen for investeringskostnadene er vist i tabellen nedenfor for alle alternativene. Videre brukes alternativ Ø2:P som et eksempel.

De direkte byggekostnadene er estimert til 86,7 mrd. kroner. I tillegg kommer entreprenørenes indirekte kostnader på 27,1 mrd. kroner slik at den antatte kontraktsummen til entreprenørene blir 113,9 mrd. kroner. Det er muligens dette nivået som mange omtaler som "utbyggingskostnader".

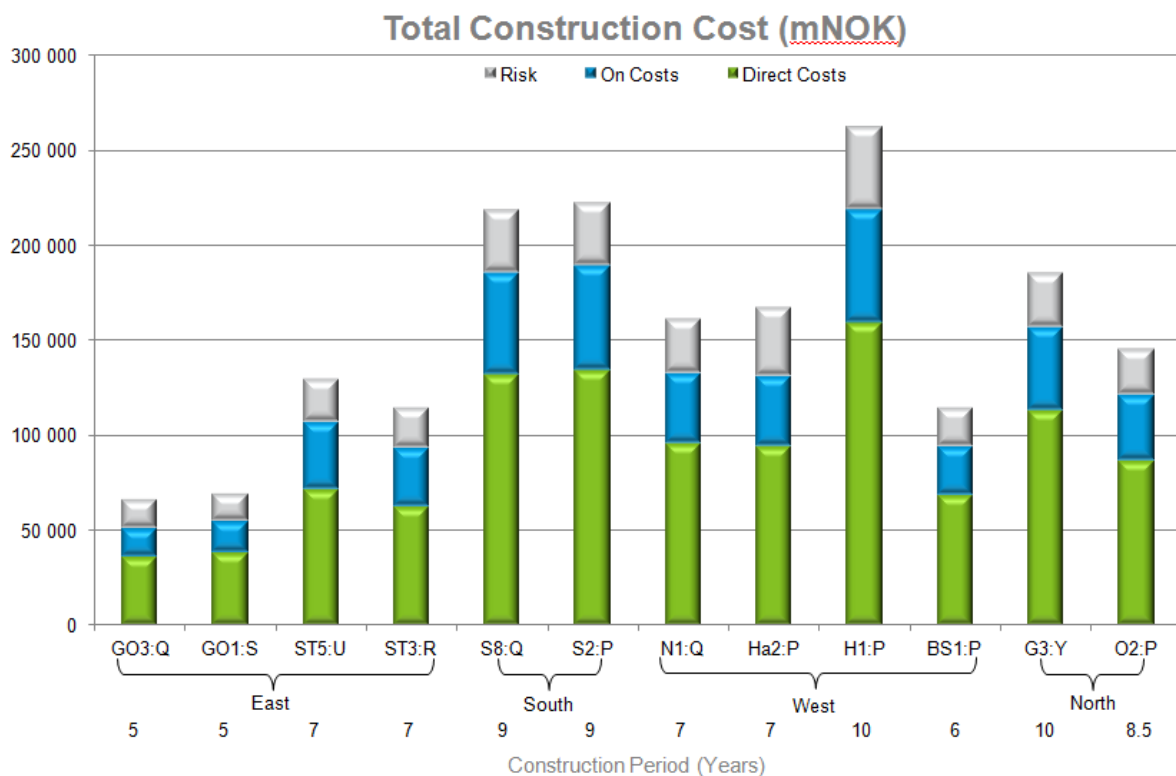
Men, man må legge til oppdragsgivers kostnader som er 7,6 mrd. kroner. På toppen av hele estimatet må man på nåværende stadium ha et risikopåslag som i dette tilfellet er satt til 23,7 mrd. kroner. Det henvises til rapport fra Atkins Ltd. /F&G hvordan dette risikopåslaget er bygget opp for hver linje.

Den totale utbyggingskostnaden for linjen gjennom Østerdalen til Trondheim/Værnes blir da 145,4 mrd. kroner. Det er dette tallet som i dette eksempelet går inn som investeringsbeløp i den samfunnsøkonomiske analysen.

Route ID	Northern		Western				Southern		Eastern			
	G3:Y	O2:P	N1:Q	Ha2:P	H1:P	BS1:P	S8:Q	S2:P	GO3:Q	GO1:S	ST5:U	ST3:R
Notes			Exc Oslo - Drammen		Exc Oslo - Drammen		Exc Oslo - Drammen	Exc Oslo - Drammen				
Scenario Speed (Kph)	250	330	250	330	330	330	250	330	250	330	250	330
Total Route Length (Km)	525	483	399	367	563	230	538	498	337	308	510	492
Upgrade Length - Construction (km)	448	409	362	367	531	230	421	440	184	195	331	319
Total Construction Cost E (MNoK)	148,197	113,904	123,437	124,786	208,029	89,791	173,128	176,058	47,068	50,057	98,718	86,158
Construction Cost per Km - Total Route (MNoK)	282	236	309	340	369	390	322	354	140	163	193	175
Construction Cost per Km - Upgraded (MNoK)	331	278	341	340	392	390	412	400	256	257	225	202
Project Anticipated Final Cost (AFC) (MNoK)	185,493	145,356	158,893	167,799	262,049	114,708	218,878	222,059	66,319	69,022	129,327	114,236
Construction Period (Years)	10	8.5	7	7	10	6	9	9	5	5	7	7
Route Tunnel Percentage	61%	42%	43%	56%	66%	63%	48%	58%	25%	30%	17%	13%
	(MNoK)	(MNoK)	(MNoK)	(MNoK)	(MNoK)	(MNoK)	(MNoK)	(MNoK)	(MNoK)	(MNoK)	(MNoK)	(MNoK)
Contractor's direct costs												
Signalling & Telecoms	2,743	2,430	2,167	2,260	3,171	1,536	2,621	2,796	1,185	1,284	1,936	1,894
Electrification & Plant	5,616	5,164	4,642	4,678	6,744	2,504	5,524	5,579	2,474	2,554	4,245	4,158
Track	10,446	9,265	8,115	8,457	12,199	5,276	9,872	10,448	4,003	4,412	7,235	7,079
Operational Property	1,610	1,073	1,362	932	1,610	1,214	2,261	1,865	1,130	537	537	537
Structures	81,120	54,706	58,921	67,449	115,710	50,558	95,708	100,190	15,569	17,657	21,668	15,835
General Civils	9,507	12,210	16,958	9,439	16,514	5,586	14,224	11,418	9,607	9,487	18,617	17,036
Utilities	71	32	150	119	169	63	101	225	30	352	645	603
Depots	1,877	1,877	1,877	1,877	2,815	1,877	1,877	1,877	1,877	1,877	1,877	1,877
Sub-Total A	112,990	86,757	94,190	95,211	158,932	68,614	132,188	134,396	35,875	38,160	56,759	49,018
Contractor's indirect costs												
Preliminaries	22,634	17,341	18,788	19,006	31,699	13,578	26,456	26,923	6,978	7,449	11,267	9,712
Design	6,061	4,702	5,035	5,100	8,422	3,661	7,003	7,139	1,972	2,101	3,128	2,735
Testing & Commissioning	867	770	719	713	1,034	510	876	885	452	441	623	613
Other	5,645	4,334	4,706	4,757	7,941	3,428	6,605	6,715	1,792	1,906	2,834	2,448
Sub - Total B	35,207	27,147	29,247	29,575	49,097	21,177	40,939	41,663	11,193	11,897	17,853	15,508
Total Construction Cost E (A+B)	148,197	113,904	123,437	124,786	208,029	89,791	173,128	176,058	47,068	50,057	74,612	64,526
Swedish Route Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,035	23,401
Client's indirect and other costs												
Client's Project Management	5,650	4,338	4,710	4,761	7,947	3,431	6,609	6,720	1,794	1,908	2,838	2,451
Planning & associated costs	1,755	2,315	2,003	1,425	1,816	777	4,122	4,311	1,801	1,909	2,150	1,938
Land / Property Costs & compensation	778	1,023	891	633	405	346	1,823	1,913	796	861	982	887
Sub - Total C	8,182	7,676	7,604	6,818	10,167	4,554	12,555	12,944	4,390	4,678	5,970	5,276
Total (A+B+C)	156,378	121,580	131,041	131,604	218,196	94,345	185,683	189,003	51,458	54,734	106,617	93,203
Uplift for Risk and Contingency												
Price, Design and Development Risk	29,114	23,776	27,852	36,396	43,853	20,362	33,195	33,057	14,860	14,287	22,710	21,033
Project Anticipated Final Cost (AFC)	185,493	145,356	158,893	167,799	262,049	114,708	218,878	222,059	66,319	69,022	129,327	114,236

Figur 31 – Estimeringsmodell for investeringskostnader

Figuren nedenfor angir de totale utbyggingskostnadene for alle analysealternativene.



Figur 32 – Totale utbyggingskostnader for analysealternativene

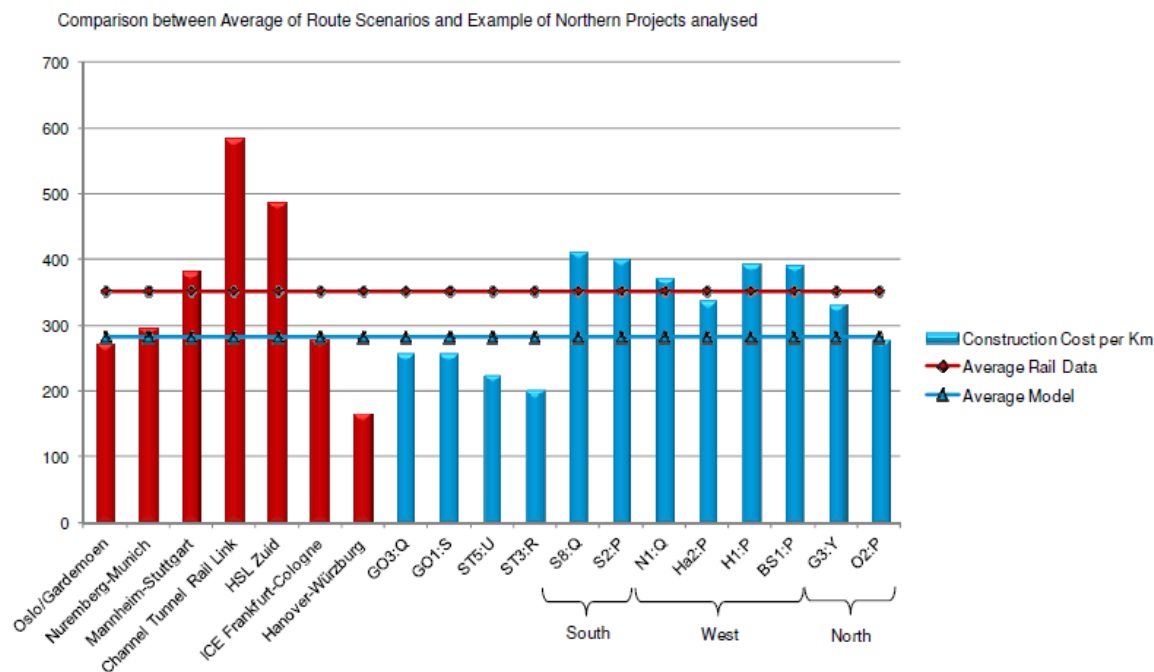
Som man ser av figuren er det stor variasjon mellom de forskjellige korridorene. Hovedgrunnen til dette er topografi, det vil si antall og lengder på tunneler og broer, samt at de forskjellige linjene har forskjellige lengder.

Figuren nedenfor spesifiserer de totale kapitalkostnadene ytterligere:

Korridor	Alternativ / Handlingsalternativ	Antall nye stasjoner	Total lengde (km)	Lengde oppgradert (km)	Kapitalkostnad (mrd NOK)
Nord	G3:Y / C	6	525	448	185.49
	Ø2:P / D	4	483	409	145.36
Vest	N1:Q / C	6	399	362	158.89
	HA2:P / D	4	367	367	167.80
	H1:P	6	563	531	262.05
	BS1:P	4	230	230	114.71
Sør	S8:Q / C	10	538	421	218.88
	S2:P / D)	8	498	440	222.06
Øst	ST5:U / C	2	510	331	129.33
	ST3:R / D	2	492	319	114.24
	GO3:Q / C	5	337	184	66.32
	GO1:S / D	2	308	195	69.02

Tabell 30 – Kapitalkostnader (NOK mrd, 2011 prisnivå)

For å illustrere de relative forskjellene i utbyggingskostnader mellom de ulike korridorer og linjer er utbyggingskostnadene *eksklusiv* oppdragsgivers kostnader og risikopåslag angitt pr. km nybygget/oppgradert linje, og deretter sammenlignet med internasjonale høyhastighetsprosjekter oppjustert til 2011 kostnadsnivå påfølgende figur.



Figur 33 – En sammenligning av utbyggingskostnader med internasjonale høyhastighetsprosjekter

Som man ser av figuren så er det relativt noe mindre kostnader pr. km å bygge i Østerdalen (O2:P) enn i Gudbrandsdalen (G3:Y). Dette fordi andel av tunneler er lavere.

Linjen over Haukeli til Bergen/Stavanger (H1:P) er på samme nivå som kystlinjen Stavanger – Stord – Bergen (BS1:P).

Linjene Drammen – Stavanger (S2:P direkte Drammen – Porsgrunn og S8:Q gjennom Vestfoldbyene (IC linjen)) har de høyeste byggekostnadene pr. km. Årsaken til dette er spesielt strekningen vest for Kristiansand til Stavanger der topografien tilsier mange tunneler og broer.

Linjene inn i Sverige har vesentlige lavere byggekostnader per km på grunn av relativt flatt terreng. Byggekostnadene på linjene mellom Oslo – Stockholm (ST5:U over Ski og Askim og ST3:R over Lillestrøm) er på samme nivå som ble estimert i den svenske høyhastighetsutredningen 2008-09. Linjene til Göteborg (GO3:Q gjennom Østfoldbyene (IC linjen) og GO1:S direkte til Sarpsborg) har høyere byggekostnader enn de mot Stockholm på grunn av topografi.

På dette stadiet av utredningen har man har utredet alle korridorer på 1½ år og ingen planlegging har startet. Derfor antas estimatene å ligge innenfor et nøyaktighetsområde på +30/-10 %.

9.1.2. Livsløpskostnader (LCC)

Modellen for å estimere livsløpskostnader ble utviklet i Fase 2 av prosjektet og denne modellen har blitt brukt for å estimere kostnader over 25 og 40 år fra bygging er ferdig.

Tabellene nedenfor presenterer livsløpskostnadene for en henholdsvis 25 og 40 års beregningsperiode.

Korridor	Alternativ / Handlings- alternativ	Livsløps utskiftnings- kostnad, 25 år	Livsløps vedlikeholds- kostnad, 25 år	Livsløps driftskostnad, 25 år	On Cost	Totalt
Nord	G3:Y / C	19,973	9,932	15,409	9,063	54,378
	Ø2:P / D	16,337	9,674	13,591	7,920	47,522
Vest	N1:Q / C	16,093	7,502	12,456	7,210	43,262
	HA2:P / D	16,161	7,676	10,668	6,901	41,405
	H1:P	25,764	11,019	27,327	12,822	76,932
	BS1:P	12,043	4,968	7,344	4,871	29,226
Sør	S8:Q / C	21,117	9,879	18,629	9,925	59,550
	S2:P / D)	21,639	9,642	16,134	9,483	56,898
Øst	ST5:U / C	7,682	4,308	12,258	4,850	29,098
	ST3:R / D	7,808	4,423	9,200	4,286	25,717
	GO3:Q / C	14,927	9,113	13,430	7,494	44,964
	GO1:S / D	14,025	9,089	13,399	7,302	43,815

Tabell 31 – Livsløpskostnader for en 25 års beregningsperiode, millioner NOK (2011 prisnivå)

Korridor	Alternativ / Handlings- alternativ	Livsløps utskiftnings- kostnad, 40 år	Livsløps vedlikeholds- kostnad, 40 år	Livsløps driftskostnad, 40 år	On Cost	Totalt
Nord	G3:Y / C	56,010	15,899	24,655	19,313	115,877
	Ø2:P / D	45,588	15,485	21,746	16,564	99,382
Vest	N1:Q / C	47,412	12,009	19,929	15,870	95,221
	HA2:P / D	46,612	12,288	17,068	15,194	91,161
	H1:P	74,504	17,640	43,723	27,174	163,041
	BS1:P	34,346	7,952	11,751	10,810	64,859
Sør	S8:Q / C	65,261	15,814	29,806	22,176	133,057
	S2:P / D)	65,965	15,435	25,814	21,443	128,657
Øst	ST5:U / C	19,761	6,895	19,613	9,254	55,524
	ST3:R / D	19,940	7,079	14,719	8,348	50,086
	GO3:Q / C	40,571	14,588	21,489	15,330	91,977
	GO1:S / D	37,157	14,550	21,438	14,629	87,773

Tabell 32 – Livsløpskostnader for en 40 års beregningsperiode, millioner NOK (2011 prisnivå)

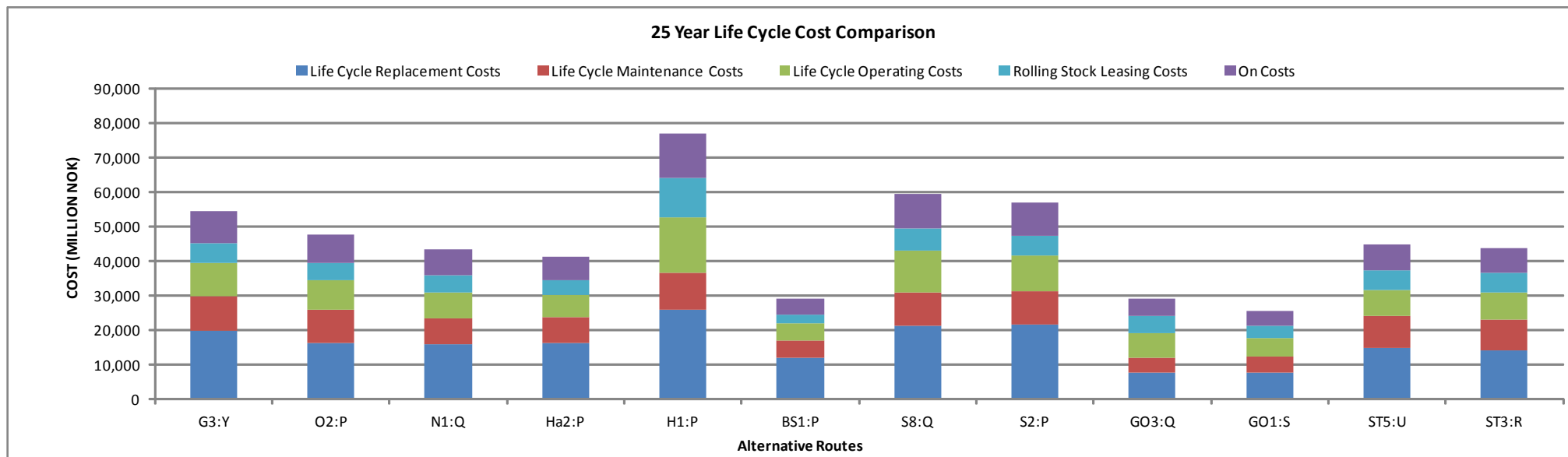
En sammenligning av livsløpskostnadene for de ulike alternativene er konsistent med kapitalkostnadene og reflekterer det faktum at en betydelig del av LCC er knyttet til infrastrukturens aktiva. H1:P er følgelig det mest kostbare alternativet med livsløpskostnader på NOK 77 milliarder over en 25 års beregningsperiode, noe som også gjenspeiler større driftskostnader da dette er et alternativ med tre togtilbud som benytter deler av den samme infrastrukturen. Oslo – Göteborg i korridor Øst har den laveste kostnaden i regionen på mellom NOK 25-30 mrd over 25 år.

Livsløpskostnadene som er presentert her er for PSS1. PSS2 som reduserer antall avganger og behov for rullende materiell med mellom 33-45 % vil redusere livsløpskostnadene med mellom 9-18 %.

25 Year Full Appraisals Life Cycle Cost Estimate Breakdown	Northern		Western				Southern		Eastern			
	G3:Y	O2:P	N1:Q	Ha2:P	H1:P	BS1:P	S8:Q	S2:P	GO3:Q	GO1:S	ST5:U	ST3:R
Life Cycle Replacement Costs												
Signalling & Telecoms	1,925	1,742	1,472	1,585	2,241	1,062	1,833	1,876	866	853	1,915	1,872
Electrification & Plant	149	139	120	128	172	90	142	147	77	80	155	152
Track	7,756	7,004	5,805	6,298	9,079	3,936	7,371	7,613	3,120	3,312	7,407	7,289
Operational Property	532	355	469	332	532	377	820	665	410	177	235	237
Structures	7,888	5,315	6,538	6,043	11,245	4,909	9,280	9,719	1,513	1,717	2,779	2,049
General Civils	159	218	126	210	150	106	106	55	133	104	368	338
Depots	1,564	1,564	1,564	1,564	2,346	1,564	1,564	1,564	1,564	1,564	2,069	2,088
Sub-Total A NOK 000,000	19,973	16,337	16,093	16,161	25,764	12,043	21,117	21,639	7,682	7,808	14,927	14,025
Life Cycle Maintenance Costs												
Signalling & Telecoms	2,209	2,202	1,839	1,845	2,574	1,121	2,204	2,208	1,112	1,114	2,208	2,205
Electrification & Plant	810	699	646	669	955	420	790	805	385	393	803	794
Track	5,331	5,202	3,657	3,872	5,694	2,444	5,311	5,049	2,032	2,133	4,678	4,669
Civil Engineering Works	514	503	483	414	537	298	506	512	284	288	357	353
Mechanical	955	955	765	765	1,147	574	955	955	383	383	955	955
Maintenance Overheads	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
Sub-Total B NOK 000,000	9,932	9,674	7,502	7,676	11,019	4,968	9,879	9,642	4,308	4,423	9,113	9,089
Life Cycle Operating Costs												
Organisation Management	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365	365
Operational Management	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	103	103
Operational Staff	400	400	300	275	425	275	575	475	300	300	275	275
	- Cleaning Staff											
	- Train Staff (OBS)	4,834	4,143	4,143	3,453	10,358	2,762	5,524	4,834	4,143	2,762	4,834
	- Station Staff	2,429	2,148	1,354	981	1,728	1,027	3,970	3,036	1,588	1,354	747
Exterior Train Cleaning	3	3	3	2	7	2	3	3	3	2	3	3
	- Train Washer											
	- Shunt Driver	133	133	133	133	200	133	133	133	133	183	183
Energy Consumption	179	179	120	90	120	60	329	239	90	90	0	0
	- Infrastructure											
	- Traction Rolling Stock	1,184	1,057	875	927	2,392	347	1,126	1,167	474	471	1,159
Cost Of Sale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rolling Stock Leasing Costs	5,760	5,040	5,040	4,320	11,610	2,250	6,480	5,760	5,040	3,600	5,760	5,760
Sub - Total C NOK 000,000	15,409	13,591	12,456	10,668	27,327	7,344	18,629	16,134	12,258	9,200	13,430	13,399
Total Life Cycle Cost Estimate excl. on-costs (A+B+C)	NOK 000,000	45,315	39,602	36,051	34,504	64,110	24,355	49,625	47,415	24,249	21,430	37,470
On Costs												
Risk/Contingency @ 20%	9,063	7,920	7,210	6,901	12,822	4,871	9,925	9,483	4,850	4,286	7,494	7,302
Sub - Total D NOK 000,000	9,063	7,920	7,210	6,901	12,822	4,871	9,925	9,483	4,850	4,286	7,494	7,302
Total Life Cycle Cost Estimate incl. on-costs	NOK 000,000	54,378	47,522	43,262	41,405	76,932	29,226	59,550	56,898	29,098	25,717	44,964
Average Cost per annum	NOK 000,000	2,175	1,901	1,730	1,656	3,077	1,169	2,382	2,276	1,164	1,029	1,753

Figur 34 – Livsløpskostnader for PSS1, 25 års beregningsperiode, millioner NOK (2011 prisnivå)

Figuren nedenfor sammenligner de totale livsløpskostnadene for alternativene:



Figur 35 – Sammenligning av livsløpskostnader, PSS1, 25års beregningsperiode.

For livsløpskostnader er det ikke utarbeidet et spesifikt risikopåslag for hver korridor, men 20% er brukt for alle korridorene.

Livsløpskostnadene pr. år blir høyere i et 40 års perspektiv enn i et 25 års perspektiv da det trengs flere og tyngre utskiftninger i løpet av 40 år enn i løpet av 25 år. Figuren nedenfor angir livsløpskostnadene for de ulike analysealternativene over en 25års periode. Livsløpskostnader for 25 år og 40 år inngår i de samfunnsøkonomiske analysene.

9.2. Risiko og usikkerhet i kostnadsestimatene

Alle typer prosjekt har et risikoelement og dette reflekteres av ekstra tillegg som blir lagt til. Omfanget av risikoelementet avhenger av hvilket nivå i prosjektet man befinner seg i.

Det primære målet med risikostyring er å identifisere, forstå og fjerne all risiko om mulig. Når dette ikke er mulig bør den totale risikoen vurderes og et prosjekts interessenter må informeres om det gjenværende risikonivået.

Flere studier indikerer at prosjekters kostnadsestimater og leveringstider har en tendens til å være underestimerte samtidig som inntekter og fordeler er overvurdert. Dette er vanligvis et resultat av skjevheter so ubevisst vil eksistere i ethvert prosjekts tidlige fase, og risiko- og usikkerhetselementer som kan materialisere seg i løpet av prosjektet.

De tre viktigste stadiene i et infrastrukturprosjekt har blitt identifisert, noe som gir en indikasjon på kvaliteten på risikovurderingen og kostnadsestimatene typisk for disse tre stadiene:

- Nivå 1 Mulighetsstudie: Minimal evne til å foreta en detaljert risikovurdering på grunn av begrenset informasjon
- Nivå 2 Konseptvalg: Kvalitative kvantifiserte risikovurderinger (QRA) kan foretas
- Nivå 3 Design utvikling: Kvantifisert risikovurdering er mulig

De fleste parter i et prosjekt forventes å dokumentere at de har vedtatt en systematisk tilnærming av risikostyring i prosjektet. Dette er essensen i en strukturert tilnærming til å identifisere, vurdere og håndtere risiko som oppstår i løpet av et prosjekt livsfase. For å justere basiskostnadene for risiko forbundet med ethvert prosjekt, er en kvantifisert risikovurdering normalt gjennomført.

I denne utredningen har risiko kun blitt vurdert for kapitalkostnadene på et høyt nivå. En kvantitativ kostnadsrisikovurdering (QCRA) ble gjennomført for hver korridor. Resultatene fra dette ble inkludert o kostnadsoverslaget (CAPEX).

Det vises også til en vurdering av innflytelser som ligger utenfor utredningen sin ramme, men som kan ha en effekt på svingningene i de totale kostnadene (Optimism Bias, OB). Resultatene fra sammenstillinger og analyser så langt viser at det klart finnes et potensial for ytterligere kostnader enn det som allerede er identifisert, avhengig av designforslag som levers til sist. Under utarbeidelsen av disse estimatene, er et reflektert syn hensyntatt til de mest egnede kostnadene innenfor dette området, vektet i tråd med de forventede spesifikasjoner og egenskaper identifisert i utredningen.

På grunn av dette, hva slags støtteinformasjon og detaljeringsgraden i kostnadsestimatene presentert hittil, bør estimatene i dag ansees å ha en gjennomsnittlig toleranse på ikke bedre enn 30 til – 10%, selv om enkelte elementer i estimatene kan overgå dette.

9.2.1. Metode for risikovurdering

Risikopåslaget for alternativene er et resultat av en analyse av de følgende faktorer:

- Korridorspesifikk risiko;
- Prisisiko;
- Designrisiko.

9.2.1.1. Korridorspesifikk risiko

Den korridorspesifikke risikoen ble vurdert etter idéverksteder med de aktuelle linjeføringskonsulentene. I løpet av disse idéverkstedene ble deltagerne guidet gjennom prosessen med å identifisere passende risikoer

og hvordan sannsynligheten for at disse inntre burde vurderes. Noen risikoer ble deretter kvantifisert i form av sannsynligheten for at de vil inntre av linjeføringskonsulentene og JBV. Den gjenværende risikoen ble kvantifisert av F+G.

Denne inforasjonen ble lagt inn i hvert alternativs risikoregister for å muliggjøre en QCRA. Dette ble brukt til å bestemme risikopåslagene.

F+G endte opp med en P80 nivå noe som innebærer en 80 % sikkerhet for at all risiko er fanget opp i registeret.

9.2.1.2. Prisisiko

Et påslag på 5 % for prisisiko ble tillagt.

9.2.1.3. Designrisiko

Et påslag på 12,5 % for designrisiko ble lagt til i korridorene Øs tog Vest, mens dette påslaget var 10 % for korridorene mot Nord og Sør.

9.2.1.4. Optimism Bias (OB)

F+G identifiserte passende nivåer for OB som kan overføres til den forventede kapitalkostnaden i hver korridor. Nivåene for de fire korridorene er som følger:

- 42 % for korridor Nord
- 41 % for korridor Vest
- 42 % for korridor Sør
- 40 % for korridor Øst

Bruk av OB er i dag ikke praksis og nevnes heller ikke i retningslinjene fra Finansdepartementet. Derfor er de identifiserte verdiene kun til informasjon på dette stadiet av utredningen og har ikke blitt implementert i de økonomiske eller finansielle resultatene som presentert andre steder i kapittel 9.

9.2.2. Resultatene

Tabellen på neste side viser resultatene av risiko- og usikkerhetsanalysene og hvordan disse påvirker de forventede kapitalkostnadene i de ulike korridorene og alternativene.

	MNoK							
	Base Cost	Pricing Risk Allowance (5%)	Design Risk Allowance	QCR A (P80)	Total Risk Allowance (%)	Anticipated Final Costs (AFC)	Optimism Bias (OB)	AFC + OB
	BC	A	B	C	(A+B+C) / BC	BC+A+B+C		
HSR Options								
<u>Northern Corridor</u>								
G3:Y	156,378	7,819	15,638	5,657	19%	185,493	77,907	263,399
O2:P	121,580	6,079	12,158	5,539	20%	145,356	61,049	206,405
<u>Western Corridor</u>								
N1:Q	131,041	6,552	16,380	4,919	21%	158,893	65,925	226,717
Ha2:P	131,604	6,580	16,451	13,366	28%	168,000	68,499	235,569
H1:P	218,196	10,910	27,274	5,669	20%	262,049	107,440	369,489
BS1:P	94,345	4,717	11,793	3,852	22%	114,708	47,030	161,738
<u>Southern Corridor</u>								
S8:Q	185,683	9,284	18,568	5,343	18%	218,878	91,929	310,807
S2:P	189,003	9,450	18,900	4,706	17%	222,059	93,265	315,324
<u>Eastern Corridor</u>								
GO3:Q	51,458	2,573	6,432	5,855	29%	66,319	26,528	92,846
GO1:S	54,734	2,737	6,842	4,709	26%	69,022	27,609	96,631
ST5:U	106,617	5,331	13,327	4,052	21%	129,327	51,731	181,057
ST3:R	93,203	4,660	11,650	4,723	23%	114,236	45,695	159,931

Figur 36 – Risikopåslag i kapitalkostnader (Millioner NOK, Q4 2011 priser)

9.3. Samfunnsøkonomiske analyser

Dette kapitlet bruker kostnads- og etterspørselsprognoser som basis for en samfunnsøkonomisk analyse for de totalt 12 alternativene.

De samfunnsøkonomiske analysene har som formål å vurdere de relative konsekvensene av kostnader og nytte over en identifisert levetid, slik at konsistente sammenligninger kan gjøres på tvers av alternativene. I tillegg er formålet med disse analysene å vurdere de totale konsekvensene av hvert alternativ for hele samfunnet, inkludert konsekvenser for andre transporttilbydere (fly, buss, jernbane, sjø), offentlig sektor, transportbrukerne og tredjemann, for eksempel:

- Byggekostnader (inkludert risikopåslag, kostnader for skattefinansiering og en kvote for restverdier på eiendeler)
- Løpende vedlikehold og kostnader for fornyelser
- Driftskostnader og inntekter
- Reisetidsforbedringer for brukerne (inkludert reisetidsbesparelse, endring i priser, forbedring i komfort/reisens kvalitet for passasjerer og godskunder)
- Eksterne effekter (særlig den monetære verdien av CO2 virkninger)

Den bedriftsøkonomiske analysen har et mer fokusert perspektiv med en sammenlignende skala av monetære kostnader og fordeler sett fra et driftsperspektiv og omhandles separat i kapittel 9.4.

9.3.1. Standard og Alternativ metode for samfunnsøkonomiske beregninger

Resultatene fra analysene som presenteres i dette kapitlet viser resultatene fra to analyser som har brukt ulike metodikk, "Standard" og "Alternativ" metode.

Standard metoden er konsistent med Jernbaneverkets retningslinjer (september 2011), og tilfredsstillende Mandatets krav om å benytte den fastsatte norske metodikken for utredningen. De eneste endringene som krevdes for at alternativene kunne bli analysert var assosiert med behandlingen av høyhastighetstog som et nytt transportmiddel/ transportmodi, med andre karakteristika enn de eksisterende vi har i Norge i dag.

Siden veiledningen fra Jernbaneverket primært er beregnet for en mindre skala (konvensjonelle jernbane), inneholder ikke veiledningen retningslinjer for hvordan høyhastighetsbaner skal behandles. Det vil for eksempel si manglende relevante tidsverdier og retningslinjer for hvordan nye nytte fra transportmidler skal beregnes. I analysen basert på dette rammeverket ble høyhastighetstog og fly kombinert som et "raskt transportmiddel". Selv om en ideell løsning på denne utfordringen ikke eksisterer, ble dette ansett som den mest hensiktsmessige løsningen gitt strukturen på etterspørselsprognosene og svarene oppgitt i spørreundersøkelsen som ble gjennomført i Fase 2.

Den Alternative metoden for samfunnsøkonomiske analyser som ble utviklet i Fase 2 bygger på Jernbaneverkets retningslinjer i tillegg til at den erkjenner et krav om at høyhastighetstog må vurderes som et eget transportmiddel. Revisjonene reflekterer de sannsynlige virkninger av en innføring av høyhastighetsbaner og en gjennomgang av internasjonal "beste praksis" for økonomiske vurderinger. De viktigste endringene i forhold til standard metoden er:

- En utvidelse av beregningsperiode til 40 år (25 år i retningslinjene) for å fange virkningene over en lengre tidsperiode, i tråd med omfanget av alternativer og internasjonal praksis
- Heving av realvekst i kostnader, med en diskonteringsrate/kalkulasjonsrente som er 1,9 % over standard inflasjon frem til 2025 på grunnlag av nyere trender
- En revidert behandling av nytte for nye transportmidler og tilhørende tidsverdier. En logsum tilnærming er brukt som beregner endringene i ytelsene til transportbrukere direkte fra endringer i reisekostnader og reisemønster, noe som gir et samsvar mellom modellen og analyseprosessen. Denne tilnærmingen gjør bruk av tidsverdier hentet ut fra spørreundersøkelsen som ble gjennomført

i Fase 2, noe som vil si av hvert transportmiddel har spesifikke tidsverdier for forretnings- og fritidsreiser (inklusive høyhastighetstog).

- En post for virkningene av raskere godstransport på jernbanen, basert på en analyse av konsekvensene av å introdusere muligheten for godstog å kjøre i 120 km/t (basert på dagens transportvolum og en eventuell overføring av disse)
- En post for eventuell mernytte ("wider economic impacts"), ved hjelp av følsomhetsanalyser for å gi en illustrasjon av det mulige omfanget av mernytten (detaljerte analyser av en eventuell lokal mernytte og konsekvenser er ikke mulig på dette stadiet av utredningen)

En rekke sentrale forutsetninger er gjort i analysene og er hentet fra Jernbaneverkets veiledning der dette er mulig. Spesifikke forutsetninger for analysealternativene er blant annet at alternativene er skattefinansiert, rullende materiell leies og systemet driftes og forvaltes av det offentlige.

Som for etterspørselsprognosene antas ingen endring i tilbudet av tjenester hos andre transportmodi selv om et høyhastighetstilbud blir innført.

Dato for byggestart er satt til år 2017 i samtlige alternativ, med driftsstart mellom 2022 og 2027, avhengig av byggeperioden for hvert alternativ.

Ytterligere detaljer om rammeverk og forutsetninger finnes i rapporten "Norway HSR Assessment Study Phase III: Economic and Financial Analysis, Final Report, January 2012, Atkins Ltd".

9.3.2. Resultatene

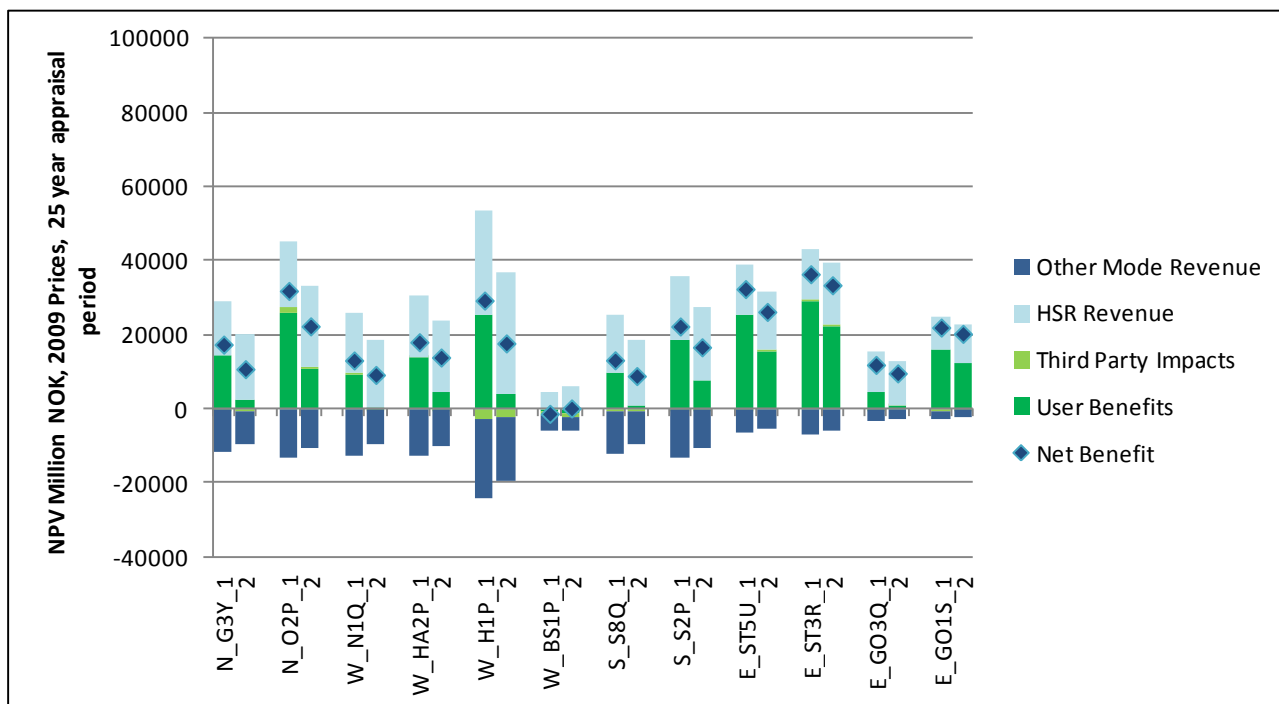
Videre følger resultatene for de tolv analysealternativene, både for PSS1 og PSS2 i tillegg til en rekke følsomhetsanalyser. Med mindre annet fremkommer, er samtlige verdier presentert som netto nåverdier, i millioner NOK og 2009 prisnivå (i tråd med retningslinjene fra JBV).

Ved tolkning av resultatene, er det viktig å erkjenne at togtilbudet for hvert alternativ (i form av frekvens og stoppmønster) ikke har blitt optimalisert for økonomisk og finansiell avkastning. Analysene gir et grunnlag for en konsekvent sammenligning av alternativer som forutsatt på dette stadiet.

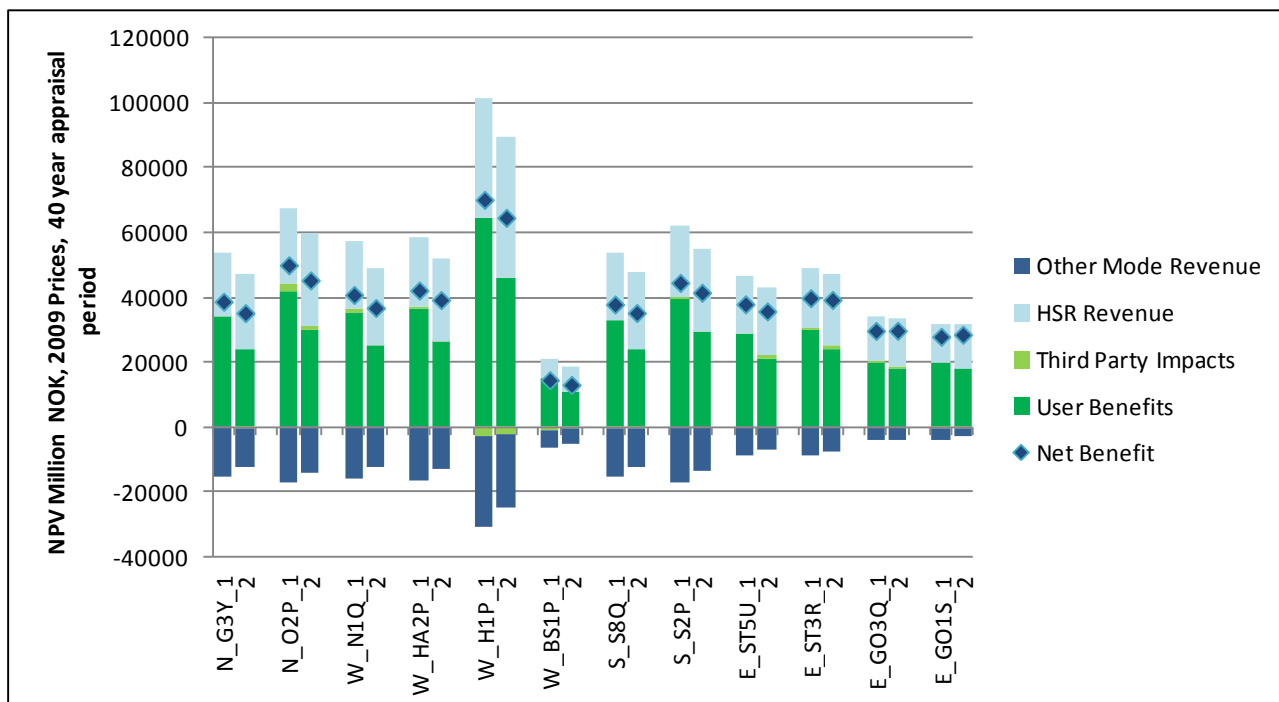
9.3.2.1. Brukernytte, inntekter og konsekvenser for tredjepart

Hovednyttens assosiert med innføring av høyhastighetstog er forbedringene i antall tilgjengelig transporttilbud (altså en totalforbedring i det totale transporttilbudet), kostnader for passasjerer (inkludert tid og kvalitet) og inntekten til operatøren (selv om dette er oppveid av tap i inntekter for andre transportmodi i de tilfellene passasjerene velger å gå over til høyhastighetstog). Konsekvenser for tredjepart kan være enten positive eller negative, avhengig spesielt av omfanget på CO₂-utslipp (som omtales nærmere i miljøanalysene til Asplan Viak/MISA).

Figur 37 og 38 oppsummerer omfanget av disse konsekvensene for hvert alternativ for både PSS1 og PSS2, analysert med begge rammeverkene ("Standard" og "Alternativ"). Netto nytte (net benefit) indikatoren i hver kolonne identifiserer nettoeffekten av de fire andre effektene/konsekvensene for hvert alternativ. Den første kolonnen for hvert alternativ referer til PSS1 (basis timestog og ekspressstog, billettpriser 60 % av pris på flybillett) og den andre kolonnen referer til PSS2 for hvert alternativ (kun basis timestog og billettpris lik pris for flybillett).



Figur 37 – Brukernytte, inntekter og virkninger for tredjepart, "Standard" metode (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 25 års beregningsperiode)



Figur 38 – Brukernytte, inntekter og virkninger for tredjepart, "Alternativ" metode (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 40 års beregningsperiode)

Figurene viser en betydelig variasjon mellom alternativene som gir minst og mest nytte. Nettonytten i H1:P er omtrent 70 milliarder NOK (40 års beregningsperiode i PSS1, "Alternativ" metode) og nesten frem ganger større enn prognosen for BS1:P som er på 15 milliarder NOK.

NPV for de fleste andre alternativene i korridor Nord, Vest, Sør og Øst (Stockholm) er relativt konsistent, med en variasjon på mellom 40 og 50 milliarder NOK (40 års beregningsperiode i PSS1, "Alternativ" metode). Korridor Øst retning Göteborg viser en NPV som er ca 25 % lavere (ca 30 milliarder NOK).

I alle alternativene er brukernytten den viktigste bidragsyteren til den totale nytten. Mens inntektene for høyhastighet er også signifikante, er imidlertid gevinsten vanligvis i stor grad oppveid av reduksjon i inntekt for de andre transportmodi (spesielt for flytrafikken). Disse reduksjonene likestilles til mellom 70 og 80 % av den totale inntekten for høyhastighet i PSS1. Virkninger for tredjepart som primært reflekterer bidrag til klimaendringer i form at karbonutslipp (positive eller negative) er bare en marginal bidragsyter til en samlede økonomiske vurderingen.

Omfanget av brukernytte generert av hvert alternativ avhenger av reisetidsbesparelse i forhold til andre transportmodi og omfanget av etterspørselen. Begge disse faktorene varierer betydelig mellom de ulike korridorene og alternativene, som følgelig fører til en variasjon i graden av brukernytte som vil kunne oppnås.

Tilsvarende avhenger inntektsnivå av etterspørsel og billettpriser. Opplevd nytte for hvert alternativ vil med andre ord være sterkt påvirket av etterspørselens karakteristika; størst nytte og inntekt kan man se i alternativene hvor ende-til-ende markedet er størst.

Gjennomsnittlig nytte per passasjer på et høyhastighetstog er stort sett konsekvent på tvers av alternativene og varierer mellom NOK 280 og 330 kroner per tur (i 2024, 2009 prisnivå) i PSS1. Alternativet mellom Oslo og Göteborg har en lavere gjennomsnittlig nytte per passasjer (ca NOK 220 per tur), noe som reflekterer det faktum at dette er et kortere alternativ og har derav også en tilknyttet begrensning i hva som er mulig å oppnå av forbedringer for reisen.

BS1:P gir høyest nytte per passasjer (NOK 360 i PSS1). Men det begrensede etterspørselsnivået begrenser den totale brukernytten og inntektene (de laveste nivåene på tvers av alle alternativene).

En tilsvarende relativt begrenset etterspørsel i korridor Øst (spesielt mot Göteborg) kombinert med den relativt lave nytten per tur resulterer på et samlet nivå en lav NPV i denne korridoren.

I PSS2 blir brukernytten i alternativene redusert med ca 30 %. Dette gjenspeiler nedgangen i tjenestetilbudet (reduisert antall avganger) og økte billettpriser som fører til en lavere etterspørsel. Gjennomsnittlig nytte per passasjer reduseres med ca 5 %. Men til tross for en redusert dekningsgrad per tog, fører økte billettpriser til økte inntekter. Disse ligger ca 15 % over nivåene i PSS1.

En sammenligning av de to metodene ("Standard" og "Alternativ")

Resultatene ved bruk av de to metodene viser lignende mønster når det gjelder den relative ytelsen til de forskjellige alternativene. Men det er en større variasjon mellom alternativene og PSS1/PSS2 ved bruk av "Standard" metode. Grafene viser at dette i stor grad kan sees i sammenheng med variasjonen i brukernytten som reflekterer forskjellen i hvordan nytten fanges opp i de to metodene. Som beskrevet, har den alternative metoden blitt utviklet spesielt for denne utredningen og derfor i stand til å hente de direkte transportkostnadene som er representert i etterspørselsmodellen ved beregning av brukernytte. Dette ved den alternative metode gjør bruk av den spesifikke formen til modellen i stedet for å generalisere estimatene an den relative verdien til de ulike elementene ved reisekostnader (for eksempel ventetid og gange) som er spesifisert i standardmetoden som er gjeldende for et mer utbredt bruk.

Bruken av forskjellige reisekostnader i modelleringen og analysen kan føre til uoverensstemmelser i reisemønstre som er modellert og analysert, noe som vil føre til motstridene resultater slik som for eksempel de store variasjonene mellom brukernytte i PSS1 og PSS2 for noen alternativer og tilstedeværelsen av negativ brukernytte for alternativ BS1:P. Disse negative virkningene kan ikke sies å være en realistisk refleksjon av de forbedringer som et høyhastighetskonsept vil kunne til en transportbruker, uten å generere "tapere". Dette reflekterer derfor uoverensstemmelser mellom modellerings- og analysetilnærmingen i

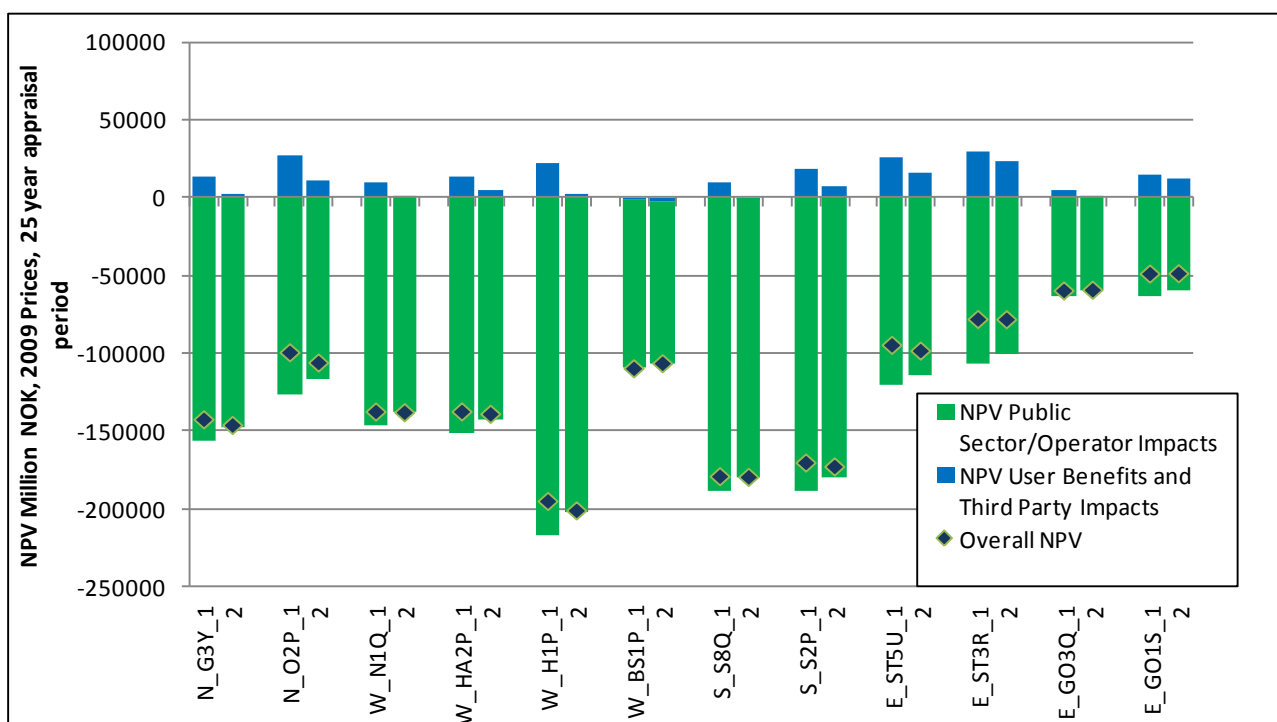
standardmetoden hvor passasjerene kan velge et alternativ som tilsynelatende virker rimeligere i forhold til kostnadene som brukes i modellen men som faktisk er dyrere i forhold til kostnadsevalueringen som brukes for analyse.

Av disse årsakene vil det ”alternative” rammeverket være foretrukket for å kunne identifisere virkningene av de ulike alternativene i korridorene, og er hovedfokus for analyse i resten av oppsummeringen i kapittel 9.

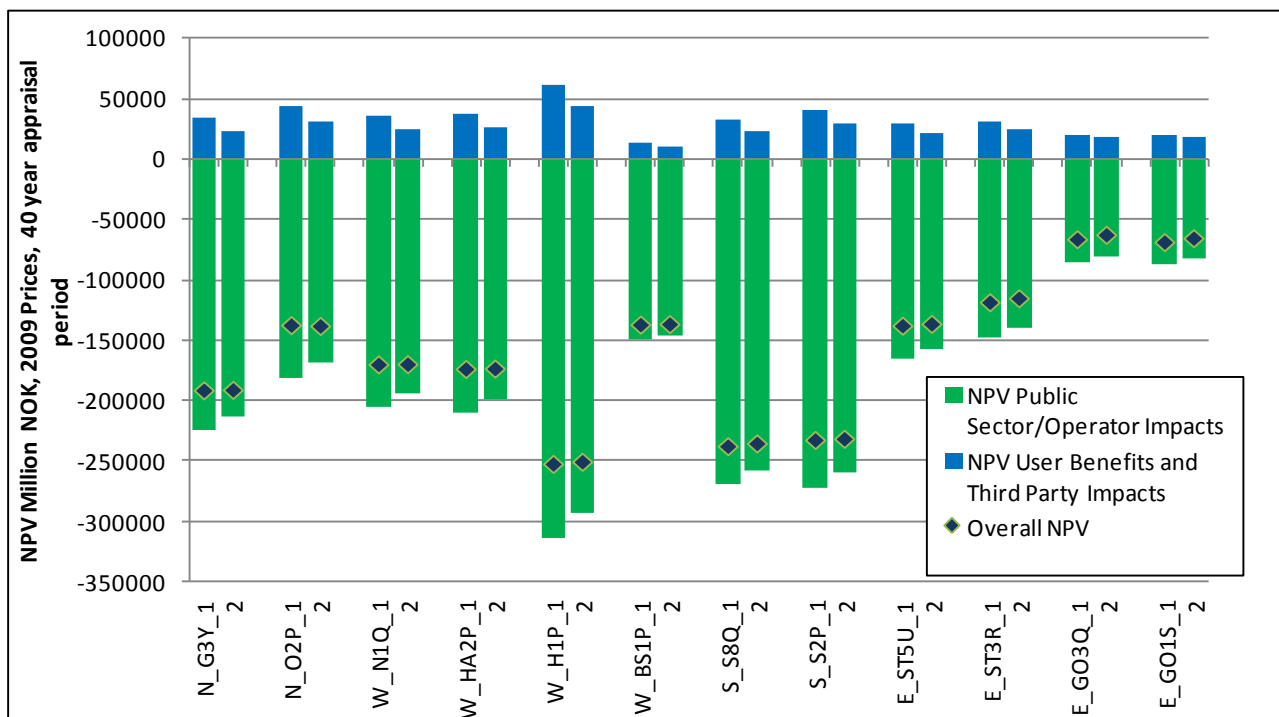
9.3.2.2. Samlede resultater fra de samfunnsøkonomiske beregningene

De samfunnsøkonomiske analysene av hvert alternativ kombinerer nytten som er presentert tidligere med byggekostnader, driftskostnader, vedlikeholds- og fornyelseskostnader (inkludert kostnaden for organisering gjennom skattefinansiering)

Figurene nedenfor viser resultatene av den samfunnsøkonomiske analysen for hvert alternativ i PSS1 og PSS2, med bruk av Standard og Alternativ metode. De følger det samme formatet som figurene ovenfor, hvor den første kolonnen representerer PSS1 og den andre PSS2. Brukernytten og virkning på tredjepart som vist separat i figurene ovenfor er nå slått sammen og inntektene er nå kombinert med byggekostnader og driftskostnader for å kunne gi netto virkning på offentlig sektor. De sorte ”diamantene” i hver kolonne viser summen av alle virkningene (netto virkning) og er ekvivalent med netto nåverdi (NPV).



Figur 39 – Samfunnsøkonomisk analyse, ”Standard” metode (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 25 års beregningsperiode)



Figur 40 – Samfunnsøkonomisk analyse, "Alternativ" metode (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 40 års beregningsperiode)

Igjen er mønsteret og de resultatene mye likt mellom de to metodene, selv om alternativ metode med en 40 års beregningsperiode øker verdien av både kostnader og nytte. Av årsaker diskutert tidligere, fokuserer analysen videre på resultatene fra den alternative metoden.

I alle tilfeller vil levetidskostnaden til alternativene overstige den inntjente nytten i løpet av beregningsperioden. Totale kostnader er typisk fem til ti ganger større enn nytten når man bruker den alternative metoden (og over ti ganger større ved bruk av standard metode).

Derfor vil alle alternativene også generere en negativ nåverdi, som overstiger fra NOK 100 milliarder i alle alternativene med unntak av alternativene i korridor Øst. Disse nettoeffektene reflekterer kombinasjonen av skalaen og de fysiske utfordringene til de utrede alternativene, med derav tilhørende byggekostnader og den relativt spredte befolkningen i korridorene.

På linje med disse faktorene har H1:P størst negativ NPV (over NOK 250 milliarder, 2009 prisnivå), noe som gjenspeiler at dette også er det lengste alternativet. Likt er den mindre negative NPV for alternativene til Göteborg assosiert med en kortere linje og begrenset behov for bygging i traseen.

PSS2 reduserer både kostnader og nytte i forhold til PSS1 ved å øke inntektene, men redusere brukernytten. De to virkningene utligner nesten hverandre, og ga omtrent ingen endring i NPV som vist i figuren over.

9.3.2.3. Forholdet til Intercity

Et sentralt område for følsomhetsanalyser er hva virkningene av alternativenes potensielle interaksjon med IC vil være. Dette gjelder alternativ S8:Q i korridor Sør, G3:Y i korridor Nord og GO3:Q i korridor Øst.

De samfunnsøkonomiske analysene fra IC-prosjektet er gjenstand for egen studie og noen resultater er utvekslet mellom IC-studien og Høyhastighetsutredningen siden disse er utviklet parallelt.

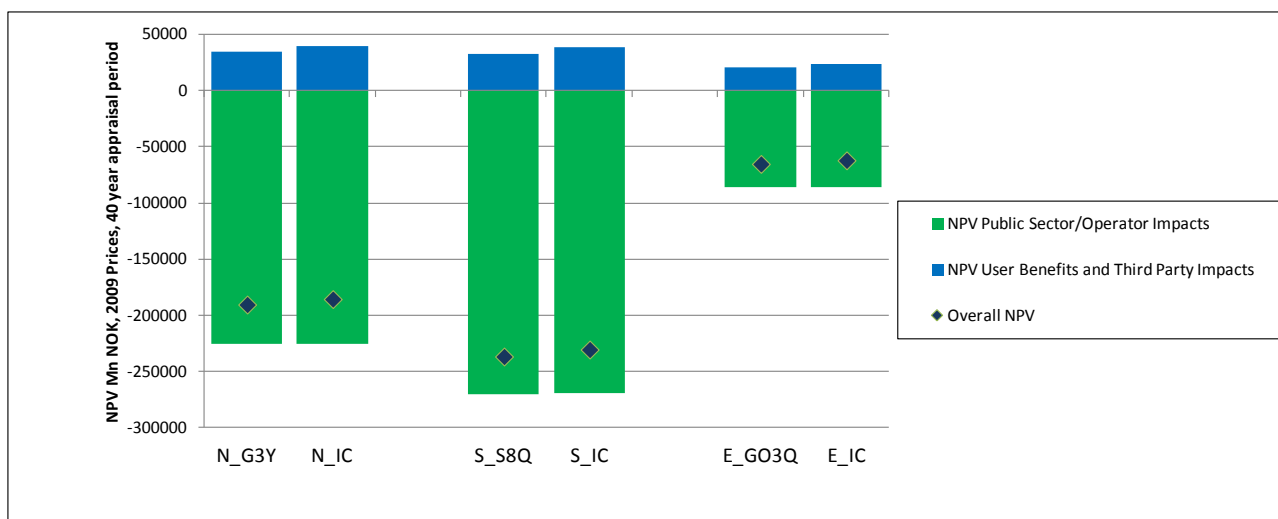
To ulike scenarier knyttet til IC er satt opp før følsomhetsanalyse:

1. Forsøke å forstå hvilken ekstra nytte som skapes ved at en fremtidig høyhastighetsorganisasjon bygger ut en infrastruktur i IC området som gir ekstra kapasitet og forbedret reisetid for IC-togene (IC Følsomhetsanalyse 1)
2. Forsøke å forstå hvilke virkninger det vil ha på de tre alternativene dersom IC-prosjektet leverer infrastrukturen og denne kan brukes av høyhastighetstogene som en del av IC-prosjektet (IC følsomhetsanalyse 2)

9.3.2.4. IC Følsomhetsanalyse 1

Figuren nedenfor gir en indikasjon på den potensielle virkningen av å inkludere denne nytten i den generelle økonomiske analysen for de tre berørte alternativene. Anslaget inkludert i disse tallene er basert fra resultater oversendt fra IC-studien som ga informasjon om estimerte årlig brukernytte og virkninger for operatørene langs korridorene til Halden, Lillehammer og Porsgrunn.

Det bemerkes at disse tallene kun er ment som en indikasjon av det potensielle omfanget. De bør behandles med forsiktighet og ikke brukes for en detaljert sammenligning siden de som er basert på kombinasjonen av ulike resultater fra to ulike transportmodeller hvor forhold som overlapp så vel som ulik tilnærming til modellering samt økonomisk analyse. Den estimerte nytten er kun gitt for år 2025 og konvertert til tilnærmet nytte gjennom beregningsperioden ved bruk av Jernbaneverkets retningslinjer og standard forutsetninger.



Figur 41 – Samfunnsøkonomisk analyse IC følsomhetsanalyse 1, "Alternativ" metode (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 40 års beregningsperiode)

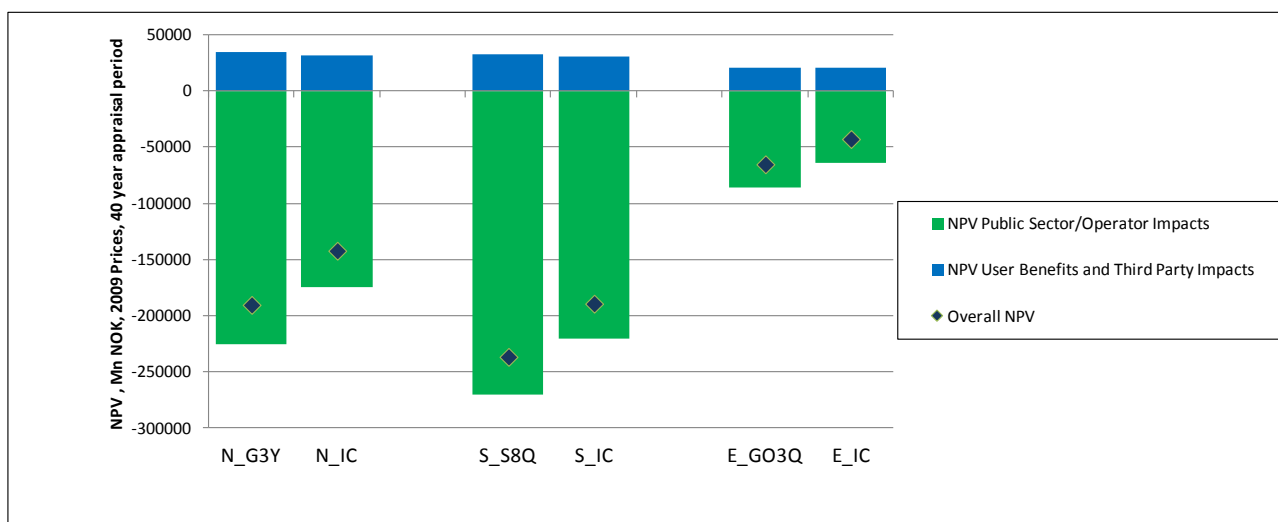
Tallene tyder på at bruk av høyhastighetsinfrastruktur for IC-togene vil kunne bidra til signifikant økning i brukernytte på ca 15 % for hvert alternativ. Inntekter kan også økes med ca 10 % i de presenterte estimatene, men ca 60-80 % av økningen utlignes med økte driftskostnader for et ekstra IC-tilbud.

Den samlede effekten av denne følsomhetsanalysen med et scenario som beskrevet vil være en reduksjon i NPV med ca NOK 5 milliarder.

9.3.2.5. IC Følsomhetsanalyse 2

IC-prosjektet vil kunne påvirke økonomien for de tre korridorene dersom det gir den infrastrukturen et høyhastighetskonsept vil kreve. Dette vil redusere byggekostnadene i de tre alternativene siden deler av strekningen bygges og betales av et annet prosjekt. Det vil også kunne medføre en liten forsinkelse i byggestart og kan medføre en liten reduksjon i nytte og inntekter i forhold til en ren høyhastighetsbane.

Figuren nedenfor viser de mulige virkningene for hvert alternativ, med en antagelse om at driftsstart i alternativene forsinkes med opp til to år. En reduksjon på 5 % er lagt til for å redegjøre for en mulig nedgang i brukernytte og inntekter, selv om analyser gjort i transportmodellen foreslår at dette er en svært forsiktig antagelse, og effekten vil trolig være mindre enn dette.



Figur 42 – Samfunnsøkonomisk analyse IC følsomhetsanalyse 2, "Alternativ" metode (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 40 års beregningsperiode)

Sammenligningen viser at reduksjonen i kostnaden forbundet med en separat utbygging av IC-strekningene er betydelige, noe som reduserer omfanget av de negative netto nåverdier med rundt NOK 50 milliarder for Nord og Sør alternativene, og NOK 20 milliarder for korridor Øst.

9.3.2.6. Andre følsomhetsanalyser

Et antall følsomhetsanalyser er gjennomført for å vurdere virkningene på resultatene i de samfunnsøkonomiske analysene for hvert alternativ ved å variere en rekke sentrale forutsetninger og for å få en bedre forståelse av de sentrale virkningene på resultatene.

For enkelthetsens skyld er resultatene som presenteres fra den alternative metoden, PSS1 og kun for tre alternativ:

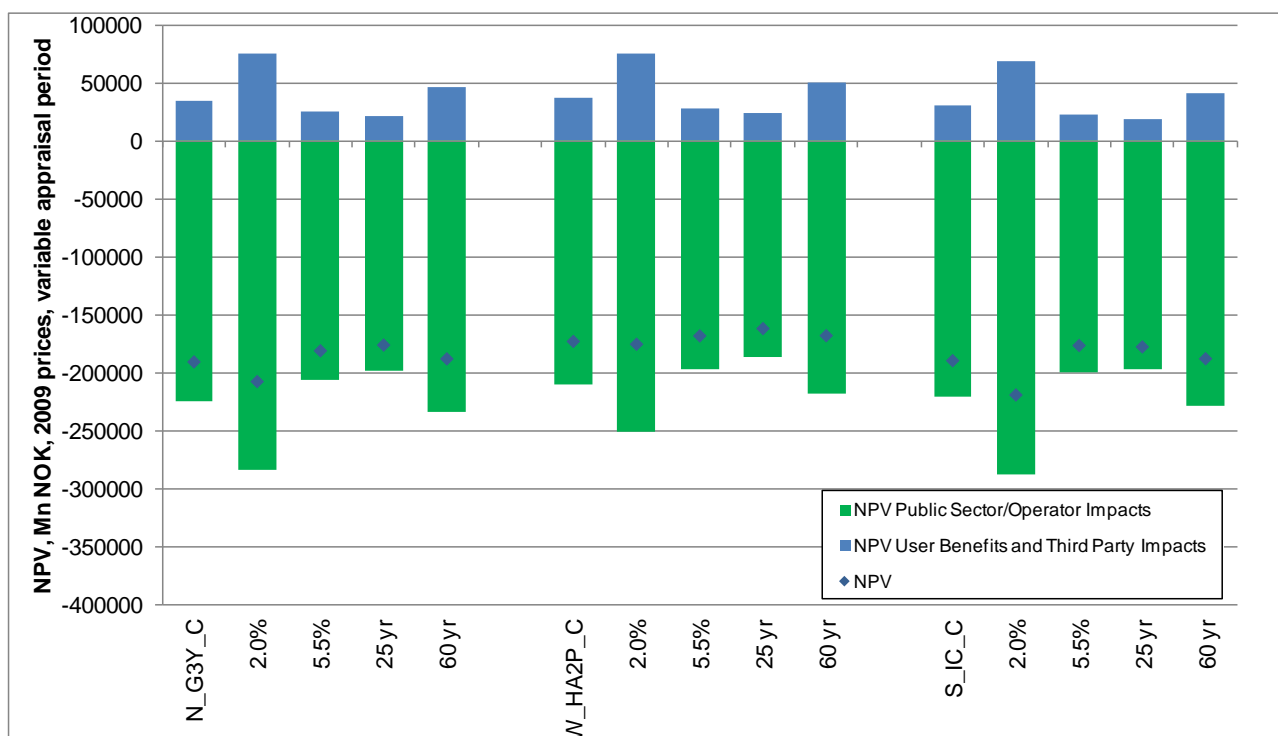
- G3:Y: Oslo - Trondheim via Hamar og Gudbrandsdalen
- HA2:P: Oslo - Bergen via Hallingdal
- IC - S8:Q Oslo – Stavanger via Vestfold med en forutsetning om at IC-strekningen er bygget først

Dette er representative tester og omfang og arten av virkningene av tilsvarende følsomhetsanalyser for de andre alternativene ville være like.

Følsomhetsanalysen er fokusert på følgende faktorer:

- Diskonteringsrate, med tester for 2 % og 5,5 %
- Beregningsperiode – 25 og 60 år
- Inkludere optimism bias for å reflektere en systematisk tendens til at prosjektet kan være undervurdert på et tidlig stadi
- Eventuell mernytte – med et tillegg for å illustrere den potensielle virkningen av mernytten (som i dag ikke kan kvantifiseres) bør denne likestilles til 15 % eller 30 % av den konvensjonelle brukernytten
- Respons fra konkurrerende transportmodi – en test av det andre ”endepunktet” av omfanget av de økonomiske konsekvensene for andre transportmodi ved innføring av høyhastighetstog. Selv om responsen fra de andre transportmidlene sannsynligvis vil være betydelig, er det vanskelig å identifisere nøyaktig virkning av dette da man ikke vet nøyaktig hva responsen vil kunne være. Tilnærmingen vedtatt her er derfor å identifisere det området der verdien av virkningene sannsynligvis vil falle. I hovedanalysene med de to rammeverkene er den sentrale forutsetningen at de andre transportmidlene ikke vil endre sine priser eller tjenestetilbud, til tross for at et stor andel vil kunne gå over til høyhastighetstog. Det andre ”endepunktet” som testes i denne følsomhetsanalysen er at operatørene innenfor de andre transportmodi er i stand til å treffe tiltak for å redusere sine kostnader for å matche tapte inntekter uten innvirkning på tjenestene eller kostnadene for de gjenstående passasjerene (for eksempel fly mindre fly på de samme rutene). Den økonomiske virkningen av selve responsen vil sannsynligvis ligge et sted mellom disse ytterpunktene med en annen fordeling av påvirkning mellom transportbrukere og operatører

Figuren nedenfor viser virkningene på de overordnede samfunnsøkonomiske resultatene i følsomhetsanalysene. Figur 44 viser resultatene når OB, eventuell mernytte og respons fra konkurrerende transportmodi tillegges.



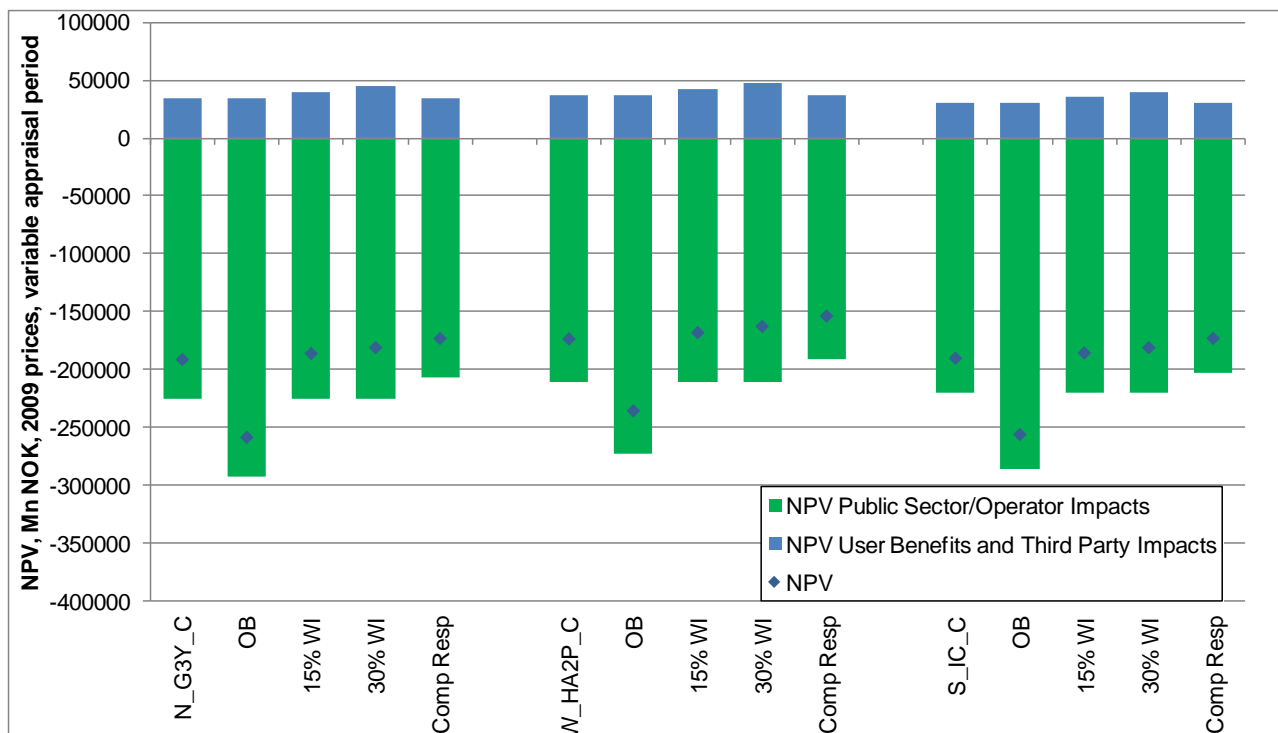
Figur 43 – Samfunnsøkonomisk analyse med endret diskonteringsrente og beregningsperiode, ”Standard” metode (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 25-40-60 års beregningsperiode)

Tallene viser, som forventet, at en redusert diskonteringsrente øker både kostnader og nytte mens en redusert diskonteringsrente har motsatt effekt. For eksempel vil en diskonteringsrate på 2 % doble brukernytte og virkninger for tredjepart, men også tillegge 20 % til 30 % på de negative virkningene for

offentlig sektor. Gitt det relative omfanget av konsekvensene, vil de økte kostnadene mer enn utligne den bedre brukernytten og derav forårsake en svak nedgang i NPV. De motsatte virkningene balanseres ut nærmere med en 5,5 % diskonteringsrate og endringene vil kun forårsake en begrenset innvirkning på NPV i de tre alternativene.

Tilsvarende verken øker eller reduseres kostnader og nytte samtidig for de tre beregningsperiodene. Netto effekten på NPV er derfor begrenset, selv om en 25 års beregningsperiode reduserer kostnader mer enn nytte i samtlige alternativer, noe som resulterer i en litt mindre negativ NPV i alle alternativene.

Figuren nedenfor viser resultatene når OB, eventuell mernytte og respons fra konkurrerende transportmodi tillegges.



Figur 44 – Samfunnsøkonomisk analyse med OB, mernytte og respons fra konkurrerende transportmodi, "Alternativ" metode (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 40 års beregningsperiode)

OB analysen påvirker kun kostnadene. Siden de øker signifikant uten at dette gir noen virkning på nytte, fører dette direkte til en signifikant økning i NPV verdiene for hvert alternativ (ca 35 %).

Analysen av en eventuell mernytte på henholdsvis 15 % og 30 % øker verdien og brukernytten og dermed reduseres omfanget av negativ NPV. Men som omfanget av brukerfordeler er relativt begrenset i forhold til den totale virkningen, er nettoeffekten på NPV også begrenset.

Analysen av respons fra konkurrerende transportmodi gir en reduksjon i kostnader ved å anta at de andre operatørene er i stand til å gjøre kostnadsbesparelser for å kompensere for tap av inntekter som følge av innføringen av et høyhastighetstilbud. Denne følsomhetsanalysen har størst positiv virkning på NPV av alle følsomhetsanalysene og reduserer negativ NPV med ca 10 % i hvert tilfelle.

9.3.3. Overordnede konklusjoner fra de samfunnsøkonomiske analysene

Et sentralt funn i de samfunnsøkonomiske analysene er at bruk av den Alternative metoden bedre fanger opp og representerer adferdsmessig respons og tilhørende fordeler ved en eventuell innføring av et høyhastighetstilbud enn Standard metode som følger retningslinjene.

En rekke av alternativene har et potensial til å generere betydelige brukernytte og inntekter, spesielt de alternativene som gir gode tidsbesparelser på langstrekninger som også har et relativt høyt etterspørselsnivå. Nåverdien av brukernytten med en 40 års beregningsperiode varierer fra NOK 20 til 65 milliarder (2009 prisnivå, Alternativ metode, PSS1).

Imidlertid innebærer hvert alternativ (spesielt de som går over lengre strekninger) signifikante kostnader. Følgelig klarer ikke den forventede nytten å utligne kostnadene i beregningsperioden i noen av alternativene som hver genererer en betydelig negativ NPV.

Følsomhetsanalysene viser noen områder der endringer vil forbedre balansen mellom nytte og kostnader, slik som vurderingen av ekstra nytte og en alternativ forutsetning om respons fra konkurrerende transportmodi. Men kostnadene vil fortsatt vesentlig overskride nytten for alle alternativene, selv også med mer optimistiske forutsetninger.

Disse funnene reflekterer det relativt lille markedet i Norge fra hvor nytte og ekstra inntekt kan deles relativt på de overordnede investeringskostnadene disse alternativene krever. Høyhastighetsprosjekt i andre land tar sikte på å betjene en større og tettere befolkning. Følgelig resulterer dette i negativ NPV for samtlige alternativ som forventet.

De to neste figurene oppsummerer de overordnede resultatene i ytterligere detalj for hvert av alternativene, både for PSS1 og PSS2 samt med de to ulike metodene.

	North		West				South		East			
	G3Y	O2P	N1Q	HA2P	H1P	BS1P	S8Q	S2P	ST5U	ST3R	GO3Q	GO1S
1) PSS1												
a) User Benefits	14,182	26,065	9,328	13,805	25,323	- 977	9,750	18,725	25,451	29,132	4,553	16,005
b) Third Party Effects	- 266	1,370	261	227	- 2,575	- 835	- 506	- 68	- 65	263	- 1	- 689
c) Net Public Sector/Op. Effects	- 156,080	- 126,551	- 146,759	- 151,153	- 217,400	- 107,575	- 187,962	- 188,589	- 119,739	- 107,135	- 63,928	- 63,860
d) NPV (a+b+c)	- 142,165	- 99,116	- 137,170	- 137,120	- 194,652	- 109,386	- 178,718	- 169,933	- 94,353	- 77,740	- 59,376	- 48,544
e) Costs (included in b)												
Construction/Renewals	- 119,695	- 95,536	- 112,491	- 116,993	- 169,624	- 81,739	- 145,176	- 147,207	- 89,144	- 78,807	- 48,100	- 50,142
Operating/Maintenance	13,008	12,709	11,870	11,142	19,862	7,270	14,991	13,911	12,644	12,562	9,566	8,072
Cost of Taxation	- 28,224	- 21,935	- 26,707	- 27,067	- 38,948	- 19,899	- 33,980	- 33,800	- 18,674	- 16,082	- 11,098	- 10,469
f) Revenue (included in b)												
HSR	15,060	17,551	16,038	16,703	28,087	4,735	15,778	16,948	13,590	13,813	10,694	9,050
Other	- 11,573	- 13,097	- 12,515	- 12,699	- 21,549	- 4,222	- 11,853	- 13,311	- 6,583	- 6,802	- 3,331	- 2,362
2) PSS2												
a) User Benefits	2,579	10,823	498	4,341	4,039	- 1,438	602	7,663	15,370	22,235	625	12,257
b) Third Party Effects	- 655	644	- 227	- 148	- 2,341	- 617	- 746	- 415	357	620	430	- 369
c) Net Public Sector/Op. Effects	- 147,722	- 117,154	- 137,868	- 142,844	- 202,373	- 104,080	- 179,010	- 179,702	- 113,756	- 100,735	- 59,999	- 60,230
d) NPV (a+b+c)	- 145,798	- 105,687	- 137,598	- 138,651	- 200,675	- 106,134	- 179,154	- 172,454	- 98,029	- 77,879	- 58,944	- 48,342
e) Costs (included in b)												
Construction/Renewals	- 119,695	- 95,536	- 112,491	- 116,993	- 169,624	- 81,739	- 145,176	- 147,207	- 89,144	- 78,807	- 48,100	- 50,142
Operating/Maintenance	11,208	10,901	9,799	9,801	16,105	6,123	12,442	12,032	10,555	10,486	7,295	6,579
Cost of Taxation	- 27,280	- 21,003	- 25,549	- 26,036	- 37,468	- 19,304	- 32,917	- 32,816	- 18,371	- 15,417	- 10,708	- 10,110
f) Revenue (included in b)												
HSR	17,732	21,482	18,199	19,497	32,970	5,853	17,927	19,707	16,087	16,394	11,611	10,532
Other	- 8,885	- 10,617	- 9,262	- 9,770	- 16,951	- 3,634	- 8,879	- 10,281	- 5,589	- 5,824	- 3,038	- 2,125

Figur 45 – Samfunnsøkonomisk analyse for PSS1 og PSS2, "Standard" metode (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 25 års beregningsperiode)

	North		West				South		East			
	G3Y	O2P	N1Q	HA2P	H1P	BS1P	S8Q	S2P	ST5U	ST3R	GO3Q	GO1S
1) PSS1												
a) User Benefits	34,255	41,896	35,525	36,307	64,619	14,765	33,051	39,483	28,620	30,027	19,921	20,006
(Av. user benefit/HSR trip, NOK)	285	332	284	321	327	363	258	278	294	293	223	224
b) Third Party Effects	103	2,305	766	728	- 2,743	- 900	- 204	465	215	678	222	- 761
c) Net Public Sector/Operator Eff	- 225,135	- 180,989	- 205,609	- 210,121	- 313,643	- 150,242	- 269,877	- 271,856	- 166,117	- 148,549	- 85,782	- 87,261
d) NPV (a+b+c)	- 190,777	- 136,788	- 169,318	- 173,085	- 251,768	- 136,377	- 237,029	- 231,908	- 137,281	- 117,844	- 65,639	- 68,016
e) Costs (included in b)												
Construction/Renewals	- 139,779	- 109,623	- 126,025	- 131,907	- 198,903	- 90,415	- 166,871	- 169,390	- 99,913	- 87,997	- 52,869	- 55,306
Operating/Maintenance	16,873	16,383	15,453	14,543	25,677	9,518	19,518	18,187	16,280	16,123	12,157	10,308
Cost of Taxation	- 36,706	- 28,627	- 33,279	- 33,927	- 49,991	- 24,718	- 44,205	- 44,222	- 26,424	- 23,339	- 13,257	- 13,582
f) Revenue (included in b)												
HSR	19,525	23,049	20,732	21,665	36,510	6,072	20,469	21,960	17,670	17,986	13,881	11,717
Other	- 15,151	- 17,262	- 16,205	- 16,514	- 28,221	- 5,430	- 15,442	- 17,365	- 8,579	- 8,867	- 4,309	- 3,046
2) PSS2												
a) User Benefits	23,994	29,814	24,897	26,187	45,946	10,784	23,832	29,122	21,105	24,152	17,715	17,893
b) Third Party Effects	- 405	1,328	122	228	- 2,432	- 608	- 517	22	789	1,171	816	- 339
c) Net Public Sector/Operator Eff	- 213,993	- 168,601	- 194,134	- 199,219	- 293,464	- 146,086	- 258,087	- 260,066	- 157,648	- 139,884	- 80,521	- 82,348
d) NPV (a+b+c)	- 190,403	- 137,459	- 169,115	- 172,805	- 249,950	- 135,911	- 234,772	- 230,921	- 135,753	- 114,562	- 61,990	- 64,794
e) Costs (included in b)												
Construction/Renewals	- 139,779	- 109,623	- 126,025	- 131,907	- 198,903	- 90,415	- 166,871	- 169,390	- 99,913	- 87,997	- 52,869	- 55,306
Operating/Maintenance	14,683	14,179	12,921	12,920	21,089	8,102	16,394	15,898	13,718	13,578	9,348	8,469
Cost of Taxation	- 35,306	- 27,117	- 31,878	- 32,588	- 47,589	- 24,266	- 42,704	- 42,776	- 25,389	- 22,181	- 12,521	- 12,892
f) Revenue (included in b)												
HSR	23,402	28,295	23,914	25,689	43,540	7,578	23,658	25,942	21,173	21,599	15,165	13,741
Other	- 11,788	- 14,138	- 12,149	- 12,860	- 22,441	- 4,705	- 11,732	- 13,580	- 7,333	- 7,640	- 3,945	- 2,756

Figur 46 – Samfunnsøkonomisk analyse for PSS1 og PSS2, "Alternativ" metode (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 40 års beregningsperiode)

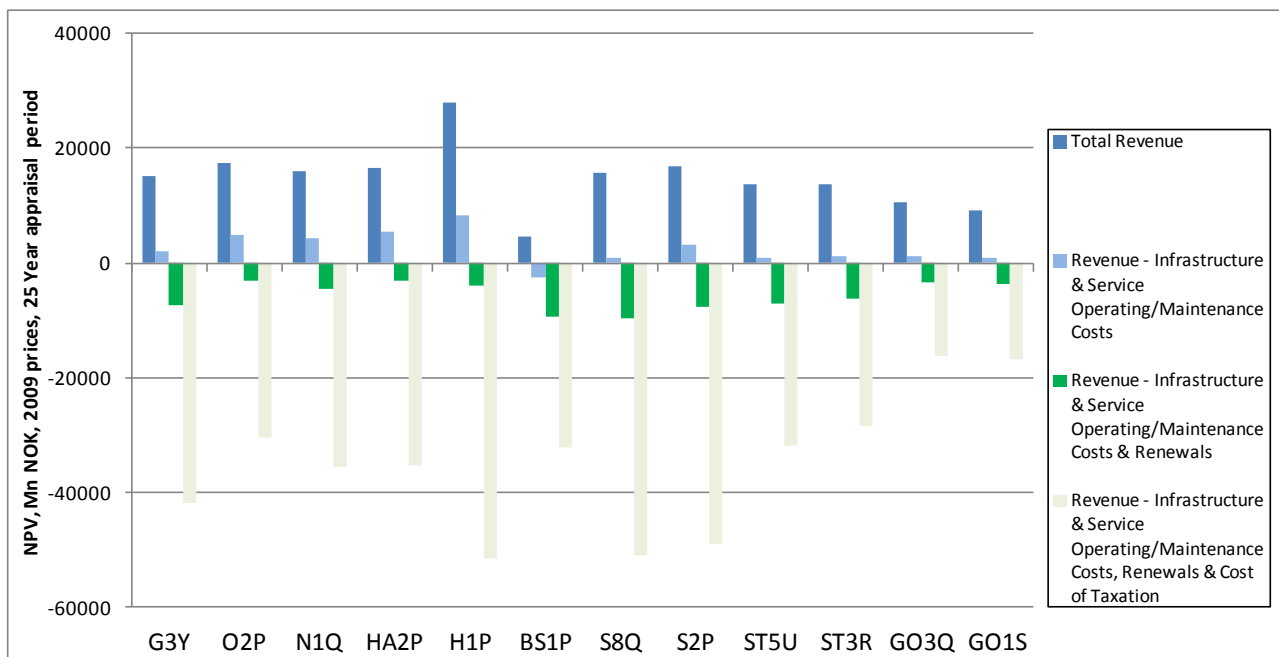
9.4. Bedriftsøkonomiske analyser

Resultatene fra de samfunnsøkonomiske analysene som beskrevet i forrige kapittel kommer til nytte når man skal vurdere levetidsvirkningen for hvert alternativ på tvers av samfunnet. Men det er også verdifullt å vurdere hvert alternativ fra et bedriftsøkonomisk perspektiv. Dette perspektivet vurderer i hvilken grad de løpende kostnadene for alternativene kan dekket av inntektene som genereres av etterspørselen etter at utbyggingen er fullført og togene satt i drift.

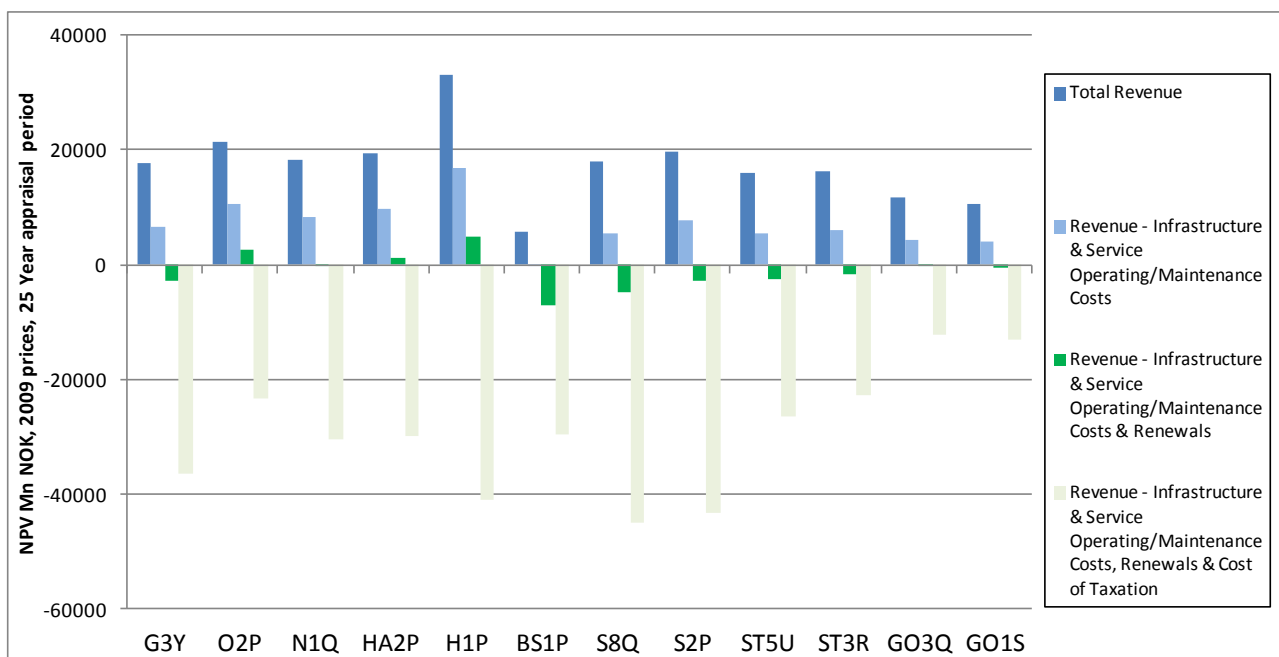
Omfanget av de løpende kostnadene bør vurderes i sammenligningen med at inntekter og kostnader kan defineres på flere måter. På det laveste nivået kunne kostnadene anses å være driftskostnader og kostnader for drift og vedlikehold av infrastruktur, inkludert kostnader forbundet med rullende materiell men ekskludert fornyelse av infrastruktur. Et annet, videre spekter, kostnadsnivå kunne også inkludere påløpende kostnader forbindelse med fornyelse av infrastruktur.

Et ytterligere og mer omfattende nivå kan også vurdere virkningen av bredere virkninger på økonomien som en følge av behovet for å øke finansieringen av driften gjennom beskatning (med tilhørende innvirkning på økonomiens effektivitet). Den norske veiledningen angir at denne kostnaden for skattelegging bør vurderes til å være tilsvarende ytterligere 20 % av offentlig sektors kostnader i beregningsperioden. Indirekte vil bredere virkninger som dette normalt ikke bli påvirket av de finansielle analysene som typisk fokuserer på de indirekte kostnadene ved å drive en togteneste. Imidlertid er en analyse relatert til kostnader for skattefinansiering også presentert i denne oppsummeringen.

Figurene nedenfor viser nettoinntekt for en togoperatør i hvert alternativ for de tre nivåene skissert ovenfor, både for PSS1 og PSS2. Den første kolonnen i hver gruppering viser den totale inntekten for hvert alternativ for å gi et bilde av skalaen. Resultatene som presenteres bruker en diskonteringsrente på 4,5 % og beregningsperiode 25 år, i tråd med de norske retningslinjene.



Figur 47 – Bedriftsøkonomisk analyse for PSS1 (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 25 års beregningsperiode)



Figur 48 – Bedriftsøkonomisk analyse for PSS2 (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 25 års beregningsperiode)

Figurene viser at inntekten som genereres i de ulike alternativene vil være tilstrekkelig for å dekke kostnader for driftskostnader samt påløpte kostnader for drift og vedlikehold av infrastruktur. Dette indikerer at det er en stor sannsynlighet for at et høyhastighetstilbud i de fleste alternativene vil kunne driftes som kommersielle og økonomisk bærekraftige konsepter dersom byggekostnader, kostnader for skattefinansiering og kapitalfinansiering er utelukket, spesielt når tjenestespesifikasjonen er kommersiell (PSS2). De alternativene med sterkest resultat er i så måte Ø2:P i korridor Nord, Ha2:P i korridor Vest, S2:P i korridor Sør og ST3:R i korridor Øst. H1:P i korridor vest har samlet sett det beste resultatet, men dette gjenspeiler at dette

alternativet kombinerer tre strekninger (Oslo – Bergen, Oslo – Stavanger og Bergen – Stavanger) og den totale tre summen av driften på disse tre strekningene.

I PSS1 fremkommer det at ingen av alternativene fullstendig kan dekke hele kapitalkostnaden for fornyelser over en 25 års levetid, eller dekke kostnadene for skattefinansiering som kreves for å finansiere de betydelige byggekostnadene for hvert alternativ. I PSS2 er spesifisert for en mer effektiv økonomi og er mer kommersielt orientert og resultatene av dette er at Ø2:P, H1:P og Ha2:P er i stand til å dekke kostnadene for fornyelse av infrastruktur med flere alternativer nær ved å kunne gjøre dette.

Men til tross for bedre ytelse vil alle alternativ fortsette å falle til kort når det kommer til å dekke kostnader for skattefinansiering i PSS2.

Den neste figuren oppsummerer resultatene fra de bedriftsøkonomiske analysene i ytterligere detalj for hvert av alternativene, både for PSS1 og PSS2 med Alternativ metode.

	North		West				South		East			
	G3Y	O2P	N1Q	HA2P	H1P	BS1P	S8Q	S2P	ST5U	ST3R	GO3Q	GO1S
1) PSS1												
Revenue												
a) Revenue	15,060	17,551	16,038	16,703	28,087	4,735	15,778	16,948	13,590	13,813	10,694	9,050
Ongoing Costs												
b) Operating/Maintenance Costs	13,008	12,709	11,870	11,142	19,862	7,270	14,991	13,911	12,644	12,562	9,566	8,072
c) Renewals	9,386	8,061	8,620	8,656	12,107	6,725	10,370	10,626	7,995	7,512	4,468	4,542
d) Cost of Taxation for Scheme Funding	34,607	27,160	31,254	32,076	47,648	23,035	41,344	41,529	24,967	22,123	12,793	13,139
Net Revenue												
a - b	2,052	4,842	4,168	5,560	8,226	2,535	787	3,037	946	1,251	1,128	978
a - (b + c)	7,334	3,219	4,452	3,096	3,881	9,260	9,583	7,589	7,049	6,261	3,341	3,564
a - (b + c + d)	41,941	30,379	35,706	35,172	51,529	32,296	50,927	49,118	32,017	28,384	16,134	16,703
2) PSS2												
Revenue												
a) Revenue	17,732	21,482	18,199	19,497	32,970	5,853	17,927	19,707	16,087	16,394	11,611	10,532
Ongoing Costs												
b) Operating/Maintenance Costs	11,208	10,901	9,799	9,801	16,105	6,123	12,442	12,032	10,555	10,486	7,295	6,579
c) Renewals	9,386	8,061	8,620	8,656	12,107	6,725	10,370	10,626	7,995	7,512	4,468	4,542
d) Cost of Taxation for Scheme Funding	33,507	25,928	30,137	31,023	45,744	22,660	40,158	40,387	24,149	21,218	12,203	12,595
Net Revenue												
a - b	6,523	10,581	8,400	9,696	16,865	270	5,485	7,675	5,532	5,908	4,316	3,952
a - (b + c)	2,863	2,520	220	1,040	4,758	6,995	4,885	2,951	2,464	1,604	153	589
a - (b + c + d)	36,370	23,408	30,357	29,983	40,986	29,655	45,043	43,338	26,612	22,822	12,356	13,184

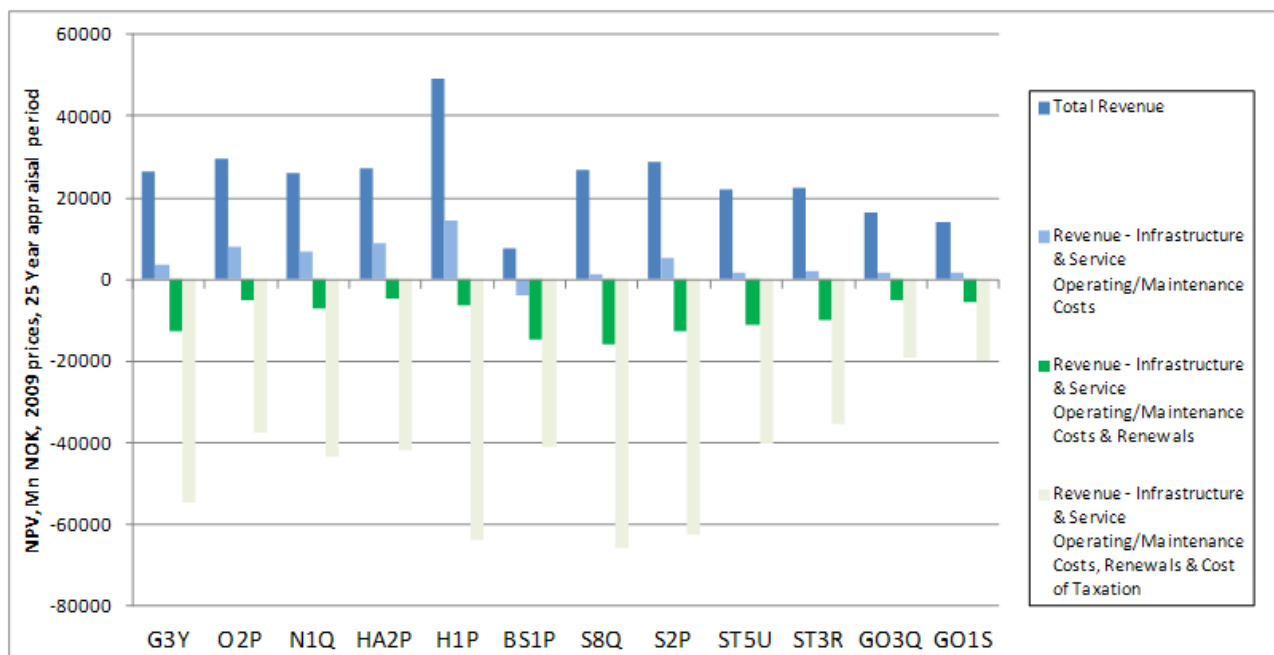
Figur 49 – Bedriftsøkonomisk analyse for PSS1 og PSS2, "Alternativ" metode (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 25 års beregningsperiode)

Det bemerkes at bruk av en lengre (40 år) beregningsperiode potensielt vil kunne forandre dette bildet. Selv om både inntekter og kostnader vil øke over en lengre periode, ville dette være en særlig økning i kostnader for fornyelse av infrastruktur siden alle alternativene vil kreve en fornyelse mellom det 25. og 40. driftsåret.

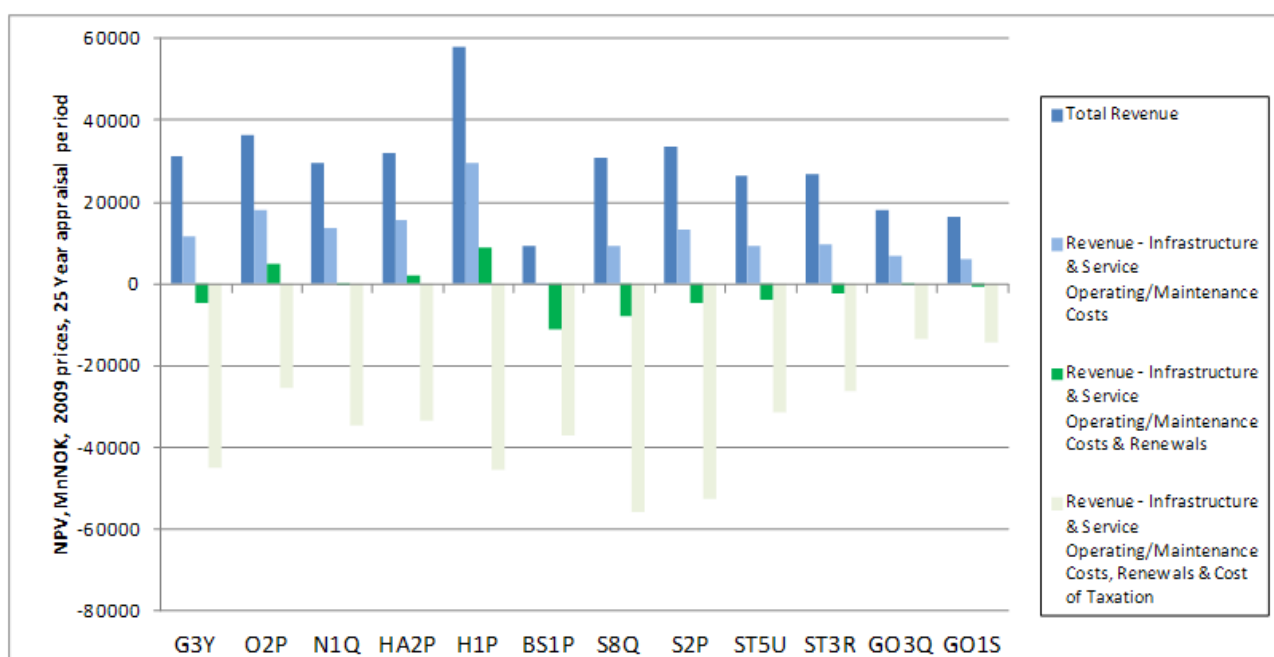
Det er også verdt å merke seg at forutsetningene gjort om realvekst i kostnader for fornyelser over standard inflasjonsnivå har en betydelig innvirkning på avkastningskostnader som brukes i denne analysen. Dersom en lavere realvekst ble vedtatt kunne et større antall av alternativene å kunne dekke nødvendig fornyelse av infrastruktur i PSS2.

9.4.1. Følsomhetsanalyse for endrede diskonteringsrater

Alternative diskonteringsrater kan brukes når man vurderer alternativenes ytelse sett fra et finansielt perspektiv. Raten på 4,5 % som er vedtatt for samfunnsøkonomisk analyse er ikke nødvendigvis den mest hensiktsmessige. Figurene nedenfor viser resultatene ved bruk av en diskonteringsrate på 2 %.



Figur 50 – Bedriftsøkonomisk analyse for PSS1, diskonteringsrate 2 % (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 25 års beregningsperiode)

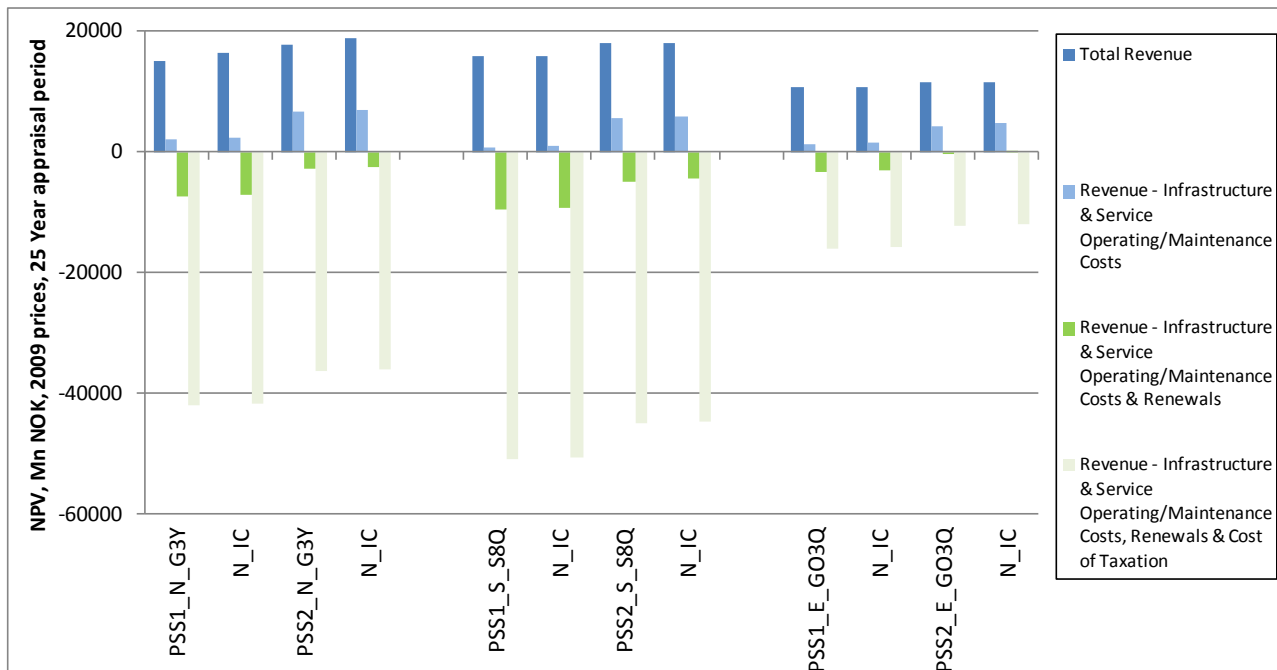


Figur 51 – Bedriftsøkonomisk analyse for PSS2, diskonteringsrate 2 % (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 25 års beregningsperiode)

Tallene viser at etter kostnader og nytte vurdert i den finansielle analysen er relativt jevnt fordelt i beregningsperioden, og at en endret diskonteringsrente har en relativt balansert innvirkning på hvert alternativ og derfor en ganske liten påvirkning på resultatene i de generelle mønstrene og ytelsen til alternativene. De eneste alternativene som klarer å dekke kostnader i forbindelse med fornyelse av infrastruktur er Ø2:P, H1:P og Ha2:P i PSS2.

9.4.2. Resultater for IC følsomhetsanalyse 1

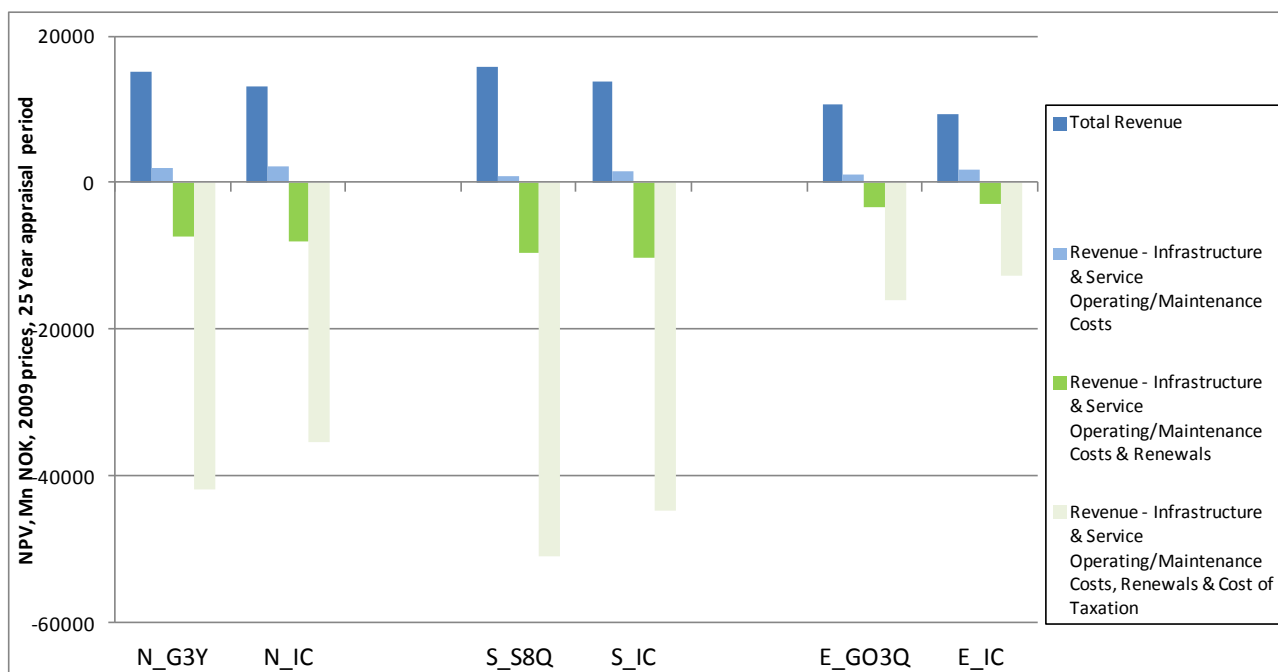
Det mulige samspillet med IC-prosjektet har også et potensial til å påvirke de økonomiske resultatene for de tre alternativene som tidligere nevnt. Figuren nedenfor viser en tilsvarende økonomisk analyse hvor man antar at IC-tog også bruker infrastrukturen bygget av en fremtidig høyhastighetsorganisasjon. Resultatene presenteres for PSS1 og PSS2



Figur 52 – Bedriftsøkonomisk analyse for IC Følsomhetsanalyse 1 (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 25 års beregningsperiode)

For alle tre alternativene overstiger de ekstra inntektene forbundet med et ekstra IC tjenestetilbud driftskostnadene for dette tjenestetilbudet. Derfor forbedrer dette ekstratilbudet de bedriftsøkonomiske resultatene til samtlige tre alternativ. Imidlertid er forbedringen relativt liten sammenlignet med de totale kostnadene og er ikke stor nok til å dekke kostnader i forbindelse med fornyelse av infrastruktur og endrer ikke totalbildet vesentlig.

Figuren nedenfor viser tilsvarende resultater med forutsetningene i IC Følsomhetsanalyse 2.



Figur 53 – Bedriftsøkonomisk analyse for IC Følsomhetsanalyse 2 (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 25 års beregningsperiode)

Forutsetningen om at IC-prosjektet realiseres først og derav bærer byggekostnader fra Oslo til Porsgrunn, Lillehammer og Halden gir en betydelig reduksjon i kostnadene for en fremtidig høyhastighetsorganisasjon og dermed de tilhørende kostnadene for skattefinansiering. Men i hvert tilfelle gjenstår to til fire ganger så store kostnader i forhold til de totale inntektene, understreket av det faktum at en forsinket oppstart av drift og en antatt reduksjon i 5 % i totalt omsetning vil redusere omsetningen med over 10 % i forhold til de opprinnelige forutsetningene.

9.4.3. Konklusjoner bedriftsøkonomiske analyser

Resultatene fra analysene som vist ovenfor har vist at for PSS1 vil inntektsnivåene i alle alternativene (med unntak av BS1:P) være tilstrekkelig til å dekke løpende drifts- og vedlikeholdskostnader eksklusiv fornyelse av infrastruktur.

En mer omfattende definisjon av løpende kostnader vil også inkludere kostnader for redusert effektivitet i økonomien som følge av den ekstra beskatningen som kreves for å finansiere hvert alternativ. Gitt omfanget av byggekostnadene, er dette en stor kostnad og derfor er ingen av alternativene i stand til å komme nær å dekke dette gjennom løpende inntekter i både PSS1 og PSS2. Imidlertid er ikke slike indirekte hensyn vanligvis inkludert i denne typen analyser som typisk fokuserer på kostnader forbundet med drift.

De forbedrede økonomiske resultatene i PSS2 betyr at tre alternativ; Ø2:P, Ha2:P og H1:P vil være i stand til å dekke også kostnader for fornyelser av infrastruktur i en 25 års beregningsperiode og flere alternativer ligger veldig nært. En ytterligere optimalisering for å balansere inntekter mot løpende kostnader kan øke sannsynligheten for å få dette til å bli en positiv balanse. En alternativ diskonteringsrente og samspillet med IC kan også bidra til å forbedre resultatene.

10. Forretningsmessige og organisasjonsmessige temaer

10.1. Innledning

Hensikten med oppdraget om forretningsmessige og organisasjonsmessige temaer er å drøfte kontraktsmessige og forretningsmessige strategier forbundet med anskaffelsen av viktig ny infrastruktur, som for eksempel en høyhastighetsbane.

Rapporten om forretningsmessige og organisasjonsmessige temaer består av tre temaer:

1. Organisasjonsmessige aspekter
2. Kontraktsmessige strategier
3. Forretningsmessige strategier

Dette kapitlet oppsummerer resultatene av arbeidet utført som en del av Fase 2 for å gi grunnlag for det pågående arbeidet med den norske høyhastighetsutredningen. Arbeidet er utført av PriceWaterhouseCoopers.

Under utarbeidelse av rapporten er det blitt klart at de fleste problemstillingene ikke utelukkende hører inn under bare én av overskriftene forretningsmessige, kontraktsmessige eller organisasjonsmessige forhold. Emnene er fordelt på grunnlaget av:

Den kontraktsmessige strategien handler om det som skal kjøpes inn, og hvordan. Den forretningsmessige strategien handler hovedsakelig om hvordan innkjøpene kan finansieres. Temaet om organisasjon handler om hvem som skal gjøre anskaffelsene, og hvilke problemstillinger innkjøpsledelsen ("innkjøpsmyndigheten") må drøfte for å få anskaffet høyhastighetsbaner. Diskusjonen er delt i to deler – den første drøfter organiseringen av jernbaneindustrien i Norge etter innføringen av høyhastighetsbaner, og den andre drøfter behovene til anskaffelsesmyndigheten. Selve organiseringen er nødvendigvis sist i denne rekken, siden det er den som gjør levering av løsningene til de kontraktsmessige og forretningsmessige spørsmål mulig.

De enkelte punktene drøftes hver for seg i resten av dette kapitlet. Først kommer et avsnitt som omhandler omfanget av arbeidet som trengs for å levere en høyhastighetsbane.

Til slutt ble det som en del av denne kontrakten foretatt en markedsundersøkelse samt en gjennomgang av case-studier fra lignende prosjekter. Resultatene av denne gjennomgangen rapporteres i slutten av dette kapitlet.

10.2. Arbeidsomfang for etablering av høyhastighetsbaner

10.2.1. De viktigste trinnene ved etablering av høyhastighetsbaner

For å etablere et høyhastighetsbaneprojekt må følgende elementer i prosjektet vurderes, og i de fleste tilfeller spesifiseres og innkjøpes med kontrakter av ulike typer:

Planlegging av nettverket og anskaffelse av arealer: forberedelse av detaljerte planer, forretningsmodeller, miljømessige effektanalyser og håndtering av eventuelle lovpålagte planleggingsprosesser for å få relevante byggetillatelser. Anskaffelse av arealer for linjene og for konstruksjon og tilgang, eventuelt ved ekspropriering. Alle aktiviteter må inkludere en vurdering av andre bruksområder for arealene og andre transportmåter, samt en plan for å sikre realiseringen av prosjektets fordeler.

Design: fra konseptdesign og videre til detaljert design innen hver arbeidspakke – ulike nivåer av design kan utføres av ulike aktører.

Bygging av den nye infrastrukturen: nybygde dedikerte høyhastighetslinjer pluss forbedringer på og grensesnitt til eksisterende nettverk, slik at høyhastighetstog kan kjøres på eksisterende linjer om nødvendig. Dette arbeidet vil typisk omfatte anleggsarbeider (for eksempel tunellbygging, graving, strukturer og jernbanetraseer inkludert pukk, sviller og spor) pluss signalanlegg, kommunikasjonsutstyr og strømforsyning og -distribusjon.

Vedlikehold av infrastrukturen: planlagte oppgraderinger i løpet av levetiden, som periodisk fornyelse av sporene, og ikke-planlagt vedlikehold, som reparasjon av skadede strømledninger og rutinemessige ettersyn og vedlikehold.

Drift av infrastrukturen: signal- og kontrollsystemer pluss sikkerhetsadministrasjon, inkludert levering av tilstrekkelige sikkerhetsnivåer og hendelsesrespons.

Produksjon av rullende materiell: design, produksjon, testing og igangkjøring av nye høyhastighetstog som anskaffes for å kjøre i nettverket.

Vedlikehold av rullende materiell: planlagt og ikke-planlagt vedlikehold og service. Planlagt vedlikehold kan inkludere store periodevise overhalinge.

Togdrift: daglig drift av tog tjenestene, inkludert togledelse, kjøring, kundeservice om bord, billettsalg og -kontroll.

Bygninger (stasjoner og verksteder): stasjoner, verksteder og oppstillingsområder for rullende materiell. Dette kan kreve at eksisterende bygninger oppgraderes og at nye bygninger må bygges, i tillegg til integrering med veier og tilstøtende bygninger som buss- og trikkestasjoner, kontorer og butikker.

Vedlikehold av bygninger: ikke-planlagt og planlagt vedlikehold for nye og forbedrede bygninger.

Kapitalanskaffelse og finansiering: dette beskriver hvordan alle de ovennevnte aktivitetene skal betales for på kort sikt, og dersom de finansieres ved lån eller aksjekapital, hvordan slike beløp skal betales på lang sikt.

Selv om drift av passasjertjenester og anskaffelse av rullende materiell er utenfor mandatet, er det for oversiktens skyld referert til disse problemstillingene i denne studien, også fordi disse problemstillingene er relevante for drøftingen av de kontraktmessige og forretningsmessige strategiene.

10.2.2. Struktur av prosjektgjennomføringsorganisasjonene

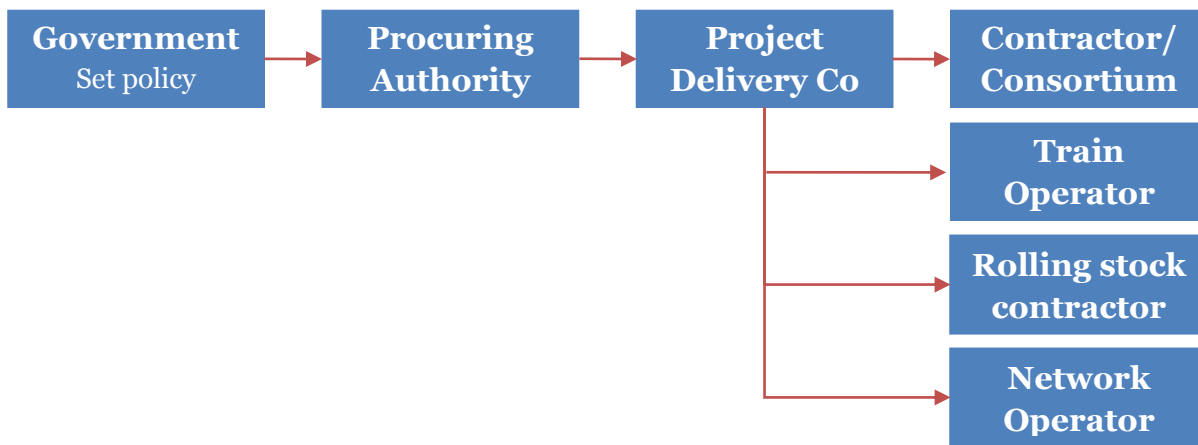
Den strategiske nasjonale betydningen av og profilen på høyhastighetsbane, i kombinasjon med det sannsynlige kravet om mye offentlig kapital, betyr at det er viktig med offentlig styring av slike prosjekter. I tillegg vil norske myndigheter måtte sørge for at en ny høyhastighetsbane imøtekommer sikkerhetsstandardene, og for at spesifikasjonen av prosjektet oppfyller myndighetenes strategiske mål. Med Norges syn på EU-direktivene, er det mest sannsynlig at myndighetene vil ønske at høyhastighetskonseptene samsvarer med EUs interoperabilitetskrav.

Den private sektoren vil sannsynligvis ha en viktig rolle ved leveringen og kanskje også ved driften og finansieringen av høyhastighetsbaner. Myndighetene vil derfor måtte få på plass en struktur som optimaliserer den private sektorens rolle. I dag blir jernbaneinfrastrukturen i det nasjonale nettverket og levering av vesentlige forbedringer håndtert av Jernbaneverket. Produksjon av det rullende materiellet skjer i den private sektoren, og NSB står for driften. Et antall store infrastrukturprosjekter – som ikke er relatert til jernbane – har nylig blitt anskaffet i Norge ved bruk av PPP-typestrukturer og/eller privat finansiering.

Leveringsstrukturen for prosjektet må ha følgende egenskaper:

- evne til å definere og fokusere på viktige strategiske mål
- evne til å mobilisere tilstrekkelige nivåer av ressurser og ekspertise
- evne til å fremskaffe kapital og finansiering
- minimalt byråkrati og administrative kostnader
- ikke skulle distraheres fra å levere eksisterende infrastruktur som er trygg og pålitelig

En svært enkel beskrivelse av de viktigste rollene som må fylles i et prosjekt for å levere høyhastighetsbaner er vist i figuren nedenfor.



Figur 54 – Nøkkelroller i et høyhastighetsprosjekt

Med den sannsynlige kompleksiteten av de ulike modellene for høyhastighetsbaner, grensesnittet mot den eksisterende infrastrukturen og driften, samt behovet for å holde fokus på å opprettholde den nødvendige standarden på infrastruktur og drift, må det vurderes nøye hvordan og i hvilken grad Jernbaneløst og NSB skal involveres i aktivitetene i prosjektet.

10.3. Tema 1: Organisatoriske spørsmål

10.3.1. Leveranseorganisasjoner

En effektiv organisasjonsstruktur er nøkkelen til vellykket levering av de viktigste infrastrukturkomponentene. Forenklet fremstilt er det tre kritiske roller:

Myndighetene: ansvarlig for å angi retningslinjene og ha det endelige ansvaret for viktige strategiske beslutningene, så som å definere målene for prosjektet.

Innkjøpsmyndigheten: ansvarlig for å utarbeide detaljerte spesifikasjoner om innkjøpene, drive innkjøpsprosessene for valg av partnere for de andre rollene og holde kontroll med leveransene i prosjektene. Innkjøpsmyndigheten må sikre kompatibilitet mellom de ulike prosjektene på det norske jernbaneløst.

Prosjektleveringsfirma: et slikt firma blir ansvarlig for å levere prosjektet etter spesifikasjonene, tidsplan og budsjett, inkludert delene som leveres av de ulike partene, og skal sikre total funksjonalitet på prosjektet.

Under innkjøpsmyndigheten eller prosjektleveringsfirmaet, som det passer, vil det være en serie kontraktører for bygging og vedlikehold av infrastruktur og rullende materiell samt operatører av tjenestene.

I de siste årene er store infrastrukturprosjekter for jernbane blitt innkjøpt ved hjelp av ulike organisasjonsstrukturer. Infrastrukturen for HSL Zuid (Nederland) ble levert ved at innkjøpsmyndigheten direkte kontraktsutsatte fire hoveddeler av arbeidet og administrerte grensesnittet. I motsetning til dette blir infrastrukturen for Crossrail (UK) kjøpt inn ved hjelp av et stort team som fyller rollen som innkjøpsmyndighet, men også ved bruk av et prosjektleveringsfirma som fungerer som programleveringspartner, for å koordinere alle hovedlinjene i arbeidene som er satt ut på kontrakt. Tanken bak dette er at størrelsen på prosjektet og de involverte risikoene krever et tett samarbeid med kontraktørene, med behov for å oppmuntre til godt samarbeid mellom kontraktørene.

En egnet organisasjonsstruktur for levering av høyhastighetsbaner vil avhenge av størrelsesorden og kompleksiteten av de nødvendige arbeidene, graden av grensesnitt med den eksisterende infrastrukturen og driften, og av behovet for å samle tilstrekkelige ressurser og ekspertise for levering av prosjektet. I Gardermoen-prosjektet ble det antatt at det ville være gunstig å strukturere prosjektfirmaene som

aksjeselskaper (ikke offentlige etater) , delvis fordi det lot prosjektorganisasjonen finansiere prosjektet på en fleksibel måte, både ved offentlige bevilgninger og lån⁴.

10.3.2. Industristruktur

En rekke tekniske (f.eks. tekniske standarder, systemer som skal brukes, sporvidde), forretningsmessige (hvordan tilgang skal fordeles, hvem skal betale for hva, osv.) og driftstekniske spørsmål (f.eks. tidtabeller, billettsalg, priser, passasjerinformasjon) og industristruktur må vurderes dersom høyhastighet skal introduseres i Norge. Løsninger vil i stor grad drives av i hvilken grad konseptene baserer seg på grensesnitt mot eksisterende nettverk og drift. Generelt vil større overlapping gi sterkere argumenter for å opprettholde den eksisterende strukturen i bransjen. Men under Scenario D, der infrastrukturen er ganske separat, vil det være nødvendig å drøfte spørsmål som f.eks.: Hvem skal eie og vedlikeholde infrastrukturen? Hvem kan bruke infrastrukturen og hvordan skal tilgangspriser bestemmes?

Generelt er det best å unngå en kompleks, totrinns industristruktur, som kan avlede oppmerksomheten fra å gi kundene best mulige tjenester. På den annen side må industristrukturen også passe til høyhastighetskonseptene og kunne gi tilstrekkelig motivasjon til å levere både eksisterende og nye høyhastighetstjenester med tilstrekkelig kvalitet på lang sikt.

10.4. Tema 2: Kontraktstrategi

De viktigste konklusjonene fra en gjennomgang av kontraktspørsmål og internasjonale case-studier er:

Anskaffelses- og innkjøpsstrategien må fokusere på en effektiv driftsmodell fremfor mest mulig effektivt innkjøp av infrastrukturkomponenter eller tilpasning til en spesiell finansieringsløsning. Løsningen er vellykket dersom den sikrer konsistente leveranser av passasjertjenester med korrekt kvalitet over mange år, ikke bare ved fullføring og aksept av ny infrastruktur.

Det finnes internasjonalt sett ingen dominerende kontraktstruktur til bruk ved kjøp av store jernbaneinfrastrukturprosjekter. I stedet er strukturene skreddersydde etter forholdene og de viktigste målene med prosjektene.

Det er mange alternativer for kontraktstrategi, avhengig av hvem som tar ansvaret for design, bygging, drift og vedlikehold av prosjektet. Det er viktig å forstå styrker og svakheter for de ulike alternativene, og at suksess ikke bare avhenger av valg av riktig fremgangsmåte, men også av at den gjennomføres effektivt. Kontrakter er viktige verktøy for fordeling av risiko og for å gi motivasjonsmekanismer ved administrasjon av risikoen. Det må nøye vurderes hvem som er best egnet til å administrere de enkelte risikoene, og hva flytting av risikoen betyr for prisen.

Det må nøye vurderes hvordan ting skal "pakkes" – samling av aktivitetene (f.eks. design, bygging, drift, vedlikehold eller til og med enkeltaktiviteter ved byggingen – forberedelser, skinnelegging, strukturer, tunneller, rullende materiell) eller oppsplitting av aktivitetene. De viktigste drivkreftene for beslutningene om pakking er overføring av grensesnittrisiko (f.eks. risikoen for teknisk eller fysisk inkompatibilitet, eller at arbeidene ikke fullføres tidsnok og derved forsinker neste aktivitet), motvirket av behovet tilbyderne har for å danne konsortier, og den potensielle verdien av kontraktene som både kan begrense tilbyderne (fordi risikoene kan bli for store) og redusere konkurransen.

Det er behov for tidlig å vurdere om rammeverket for å anskaffe arealer og byggetillatelse er tilstrekkelig. Dette kan være kostbare og tidkrevende aktiviteter, det fremgår av casestudiene og tilbakemeldingene fra markedsundersøkelsene. Det må vurderes om det kreves spesiell lovgivning for å forenkle disse aktivitetene. Krav fra eksterne regler (EU-direktiver, tekniske standarder osv.) bør oppfylles både for å sikre interoperabilitet og sikre bruk av den beste, testede teknologien, fremfor å oppmuntre til innkjøp av noe som

⁴ NOU 1999:28 – Gardemoprojektet – Evaluering av planlegging og gjennomføring (The Gardermoen project – Assessment of planning and execution)

blir unikt norsk. Dette vil sannsynligvis bli mer kostbart og føre til avhengighet av bestemte leverandører i fremtiden.

Et antall strategiske spørsmål må drøftes ordentlig for å gi kontraktørene passende motivasjon. De omfatter:

- Hvordan oppmuntre/muliggjøre innovasjon og bruk av fremvoksende gode løsninger. Dette kan løses enklest ved å definere spesifikasjonene basert på resultater/utdata fremfor på inndata.
- Hvordan kan kontraktørene motiveres til å se på levetidskostnadene (bygge- og vedlikeholdskostnadene) og kostnadene for totallsystemet (effekt av en viss komponent eller aktivitet på resten av systemet), slik at deres forslag kan gi best mulig verdi for pengene? Det kan fokuseres på levetidskostnadene ved å krevne at entreprenøren gir et tilbud som også gjelder for en vesentlig del av levetiden på den aktuelle komponenten. Spørsmålet om levetidskostnadene kan håndteres ved å identifisere spesielle problemområder (f.eks. vekt av kjøretøyene), sette klare krav, kanskje belønne riktig oppførsel og ved å evaluere tilbydernes løsninger.
- Hvilke betalingsmekanismer kan brukes for å overføre risikoene effektivt, og sikre at infrastrukturen og tjenestene leveres til rett tid og i henhold til spesifikasjonene? Dette løses typisk ved å definere tydelig hvordan tilfredsstillende leveringer skal måles, og ved å koble betalingen til leveransen.
- Hva slags ytelsesnivåer (f.eks. tilgjengelighet, pålitelighet, nedetid for vedlikehold, kapasitet) er nødvendige på komponentene og tjenestene for å levere et tjenestenivå som oppfyller forespørselsprognosene? Slike spesifikasjoner må underbygges av ytelsesmekanismer (f.eks. reduserte betalinger dersom ytelsesnivåene ikke blir oppfylt, med fratrukk som både skal kompensere operatører og passasjerer for dårlige ytelser, og for å motivere eieren av komponenten til å utbedre problemene) der de kan regnes som kritiske. Det er en utfordring å sikre at infrastrukturens ytelser ikke bestemmes på separat basis, men er koblet til den ønskede standarden på de aktuelle tjenestene for å oppfylle trafikkprognosene.

10.5. Tema 3: Forretningsmessig strategi – omfang av egenfinansiering

Kapitalanskaffelse (funding) beskriver hvordan kjøpet av en komponent til slutt skal betales. Finansiering (financing) beskriver hvordan prosjektet skal betales på kort sikt. Sammenhengen er at kostnaden for, og tilbakebetaling av, finansieringen til slutt må dekkes av den anskaffede kapitalen.

Kapitalanskaffelse for store infrastrukturprosjekter er en utfordring på grunn av størrelsesorden. Selv om passasjerinntektene kan dekke driftskostnadene og deler av infrastrukturvedlikeholdet, er det ekstremt usannsynlig at disse inntektene kan gi noe meningsfylt bidrag til byggekostnadene eller finansieringskostnadene. Det kan likevel være passende å bruke privat finansiering som dekkes (helt eller delvis) av passasjerinntektene (etter driftskostnadene) som en metode for å overføre risiko. Privat finansiering kan også gi et potensial for større fleksibilitet for styring av prosjektet på en optimal måte.

Det bør også vurderes hvordan belastningene ved kapitalanskaffelse over statsbudsjettet kan reduseres. Mulige kilder til kapital er blant annet:

- Avgift for brukere av vei og fly for dekning av pantsikrede lån, ekstra tillegg på lokale avgifter (for personer eller bedrifter) og miljøavgifter.
- Kapital fra regioner eller byer – brukt i stor grad for å skaffe kapital til de siste høyhastighetsbanene i Frankrike og Japan.
- En form for skatt på planlegging, eiendomsskatt eller del av utbyttet på utbyggingen, som avspeiler den økte verdien av landområdene og på bygningene i nærheten av stasjonene som får bedre tjenester ved den nye infrastrukturen.
- Bidrag fra forretningslivet – Crossrail, et stort jernbaneprosjekt i Storbritannia, har tiltrukket seg kapital både fra City of London og bedriftene rundt Canary Wharf, som alle vil dra nytte av den nye linjen.

Beslutningen om å bruke privat finansiering er kompleks. Det må gjøres en gjennomgang for å vise at prispåslaget som betales for privat finansiering, i forhold til kostnadene ved offentlig gjeld, er lavere enn fordelene som oppnås ved å overføre risikoen til den private sektoren.

10.6. Lærdommer fra casestudier og markedsundersøkelser

En serie relevante case-studier er gjennomgått, inkludert TAV i Italia, Gautrain i Sør-Afrika, Channel Tunnel Rail Link, Heathrow Airport terminal 5 og Crossrail i Storbritannia, TGV i Frankrike, i tillegg til store prosjekter i Norge som Gardermoen flyplass og Gardermobanen, og det private/offentlige samarbeidet for E-18 (Public Private Partnership – PPP). Disse finnes som Vedlegg 1 til denne utredningen.

Å dra lærdom fra de internasjonale og norske casestudiene er vanskelig, da det er viktig å forstå målsetningene for de enkelte prosjektene før det er mulig å vurdere om den aktuelle fremgangsmåten var vellykket eller ikke. Det kan likevel trekkes noen viktige generelle lærdommer:

- Kostnader og tidsplaner for gjennomføring av store nye infrastrukturprosjekter for jernbane betyr at det er viktig med sterk politisk støtte for å sikre at programmet gjennomføres og får tilstrekkelig offentlig kapital.
- En sterk og dedikert prosjektorganisasjon er kritisk for vellykket innkjøp og levering av fungerende infrastruktur. Slike organisasjoner må ha tilstrekkelige ressurser med den korrekte ekspertise og må kunne lede prosjektet på en tillitvekkende måte, med realistiske tidsplaner.
- Sterke prosjektorganisasjoner som også må ha støtte av klare målsetninger fra det offentlige, være fri for politisk innblanding og ha en klar prosess for styring og beslutningstaking.
- Casestudiene viser et bredt spekter av ulike tilnærminger til pakking av aktiviteter og fordeling av ansvar og risiko. Det er tydelig at myndighetene noen ganger har forsøkt å skreddersy løsninger etter sine spesielle forhold og prioriteringer.
- Det må drøftes nøye hvilket volum av arbeider som til enhver tid kan legges ut på anbud, gjennomføres og finansieres. Størrelsesordenen av infrastrukturprosjektene for jernbane er så stor at de kan bruke opp all ledig kapasitet, og føre til mangel på fagfolk og til selvforskyldte prisøkninger.
- Selv etter at det er inngått kontrakter for design, bygging, drift og vedlikehold, er det viktig at innkjøpsmyndighetene fortsetter å overvåke fremdriften og oppnåelsen av delmålene (milepælene). Selv om mye av eller hele risikoen er overført til kontraktørene, vil de likevel falle tilbake på innkjøpsmyndigheten dersom kontraktørene ikke er i stand til å håndtere risikoene ordentlig.

Markedsundersøkelsene gir også generell støtte til denne konklusjonen. De andre viktige punktene som kom frem ved markedsundersøkelsene, var en uvillighet både hos kontraktørene og finansinstitusjonene til å ta etterspørselsrisiko, og at offentlig sektor må ta ansvaret for arealanskaffelsene og byggetillatelsene.

11. Markedsanalyser og økonomiske analyser for Handlingsalternativ B

11.1. Introduksjon

Handlingsalternativ B ble definert som en 20 % reduksjon i reisetid med en opprettholdelse av dagens stoppmønster utenfor IC området.

For å gjøre en analyse av ytelsen til Handlingsalternativ B var det behov for en ytterligere presisering av hva dette ville innebære. Linjeføringskonsulentene overleverte sine data for dette alternativet til Atkins og F+G som anga hvor reisetidsforbedringen ville skje som følge av ulike infrastrukturtiltak.

Et alternativ skiller seg ut i Handlingsalternativ B, og dette er korridor Øst på strekningen mellom Oslo og Stockholm. For denne strekningen hadde Handlingsalternativ B kun som mål å oppnå reisetidsreduksjonen på 20 % mellom Oslo og Charlottenberg. Konsekvensen av dette er at den totale reisetidsbesparelsen mellom Oslo og Stockholm kun blir 5 % totalt. Dette bør tas med i betraktningen ved en gjennomgang av resultatene i dette kapitlet.

11.2. Omfang av analysen

Omfanget av analysene foretatt for Handlingsalternativ B har vært vesentlig mindre enn for Handlingsalternativ C og D som omtales i de foregående kapitlene. Dette gjenspeiler også at omfanget av et prosjekt assosiert med Handlingsalternativ B vil være vesentlig mindre enn for de andre to alternativene

Markedsanalysene for dette handlingsalternativet har tatt for seg følgende:

- Reisetidsberegninger
- Marked, etterspørsel og inntekter
- Beregning og analyse av investeringskostnader
- Økonomisk og finansiell analyse (samfunnsøkonomi og bedriftsøkonomi)

Hvert av disse områdene er videre oppsummert i dette kapitlet.

11.3. Reisetidsberegninger

Dette handlingsalternativet er som nevnt definert som en reduksjon i reisetid på 20 % av dagens reisetider i korridorene i Norge. Det er ikke lagt til rette for en reisetidsbesparelse i Sverige, og for samtlige korridorer er det ikke gjort en endring i tjenestenivået (det vil si det samme antall avganger som i dag). Fire korridorer er testet:

- Oslo - Trondheim;
- Oslo - Bergen;
- Oslo - Kristiansand-Stavanger; og
- Oslo- Charlottenberg (Stockholm).

Atkins har beregnet de totale endringene i reisetider basert på raskeste reisetid i gjeldene ruteplaner i hver korridor som vist i tabellen nedenfor. Linjedata for alternativene gitt av linjeføringskonsulentene ble brukt for å beregne hva de nye reisetidene vil være i alternativene.

Korridor	2011 Raskeste reisetid i dag	Ny reisetid Handlingsalternativ B	Reisetid høyhastighetsalt. for sammenligning
Oslo - Trondheim	6:36	5:16	2:59 (G3:Y)
Oslo - Bergen	6:28	5:10	2:06 (Ha2:P)
Oslo - Kristiansand - Stavanger	7:42	6:09	3:31 (S8:Q)
Oslo-Stockholm (Oslo-Charlottenberg)	5:55 (1:43)	5:34 (1:22)	2:56 (ST5:U)

Tabell 33 – Reisetider Handlingsalternativ B

11.4. Marked, etterspørsel og inntekter

11.4.1. Forutsetninger

Handlingsalternativ B representerer en relativt liten forbedring i forhold til referansealternativet til dagens jernbane. NTM⁵ ble derfor brukt siden denne gir et passende grunnlag for å beregne etterspørseffekten for hvert alternativ.

Hvert alternativ har blitt testet individuelt for å kartlegge den relative effekten på etterspørselen med en reisetidsforbedring som nevnt.

⁵ Nasjonal Transportmodell

11.4.2. Etterspørsel og inntekter

De følgende tabellene og figurene oppsummerer etterspørselsprognosene for Handlingsalternativ B i år 2024 og 2043 og tilhørende inntekter. Her oppgives både det totale antall reisende med tog i korridorene, samt den faktiske økningen i antall passasjerer som følge av reduserte reisetider (sammenlignet med referansealternativet i NTM5). Antall togkilometer er kun vist for langdistansetogene med tilhørende stasjoner og av-/påstigninger.

Tallene representerer det totale antall påstigninger for handlingsalternativ B for langdistansetog.

11.4.2.1. Oslo – Trondheim

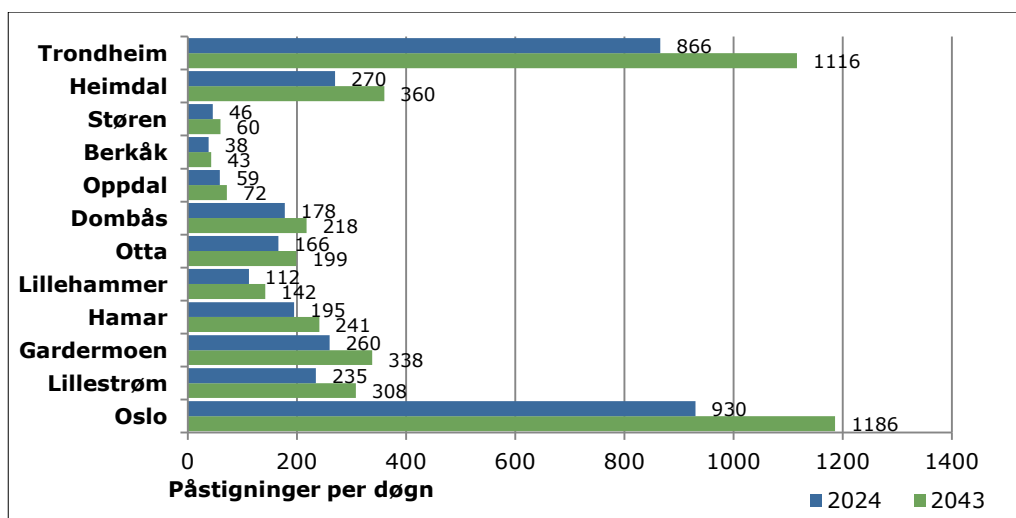
Tabellen nedenfor oppsummerer endringen i etterspørsel i korridor Nord ved en innføring av handlingsalternativ B:

Inntekter & etterspørsel	Årlig		Per døgn	
	2024	2043	2024	2043
Total etterspørsel	1,448,860	1,844,410	3,970	5,050
Økning i antall togpassasjerer i forhold til referansealternativet	169,140	216,590	460	590
Endring i passasjer km (tusen)	104,950	134,330	290	370
Tog km (tusen)	2,530	2,530	6.9	6.9
Endring i inntekter (NOK tusen) ^[1]	96,670	124,820		

Tabell 34 – Etterspørsel og inntekter handlingsalternativ B, korridor Nord

Resultatene viser en økning i den årlige etterspørselen på ca 170 000 i 2024 med en økning til 220 000 i 2043. Denne økningen i etterspørselen generer en inntekt på ca NOK 95 millioner i 2024 og NOK 125 millioner i 2043.

Den neste figuren oppsummerer antall påstigninger på stasjoner i alternativet:



Tabell 55 – Antall påstigninger i døgnet, Handlingsalternativ B, korridor Nord, 2024 og 2043.

^[1] Inntekter er vist i et 2009 prisnivå

11.4.2.2. Oslo – Bergen

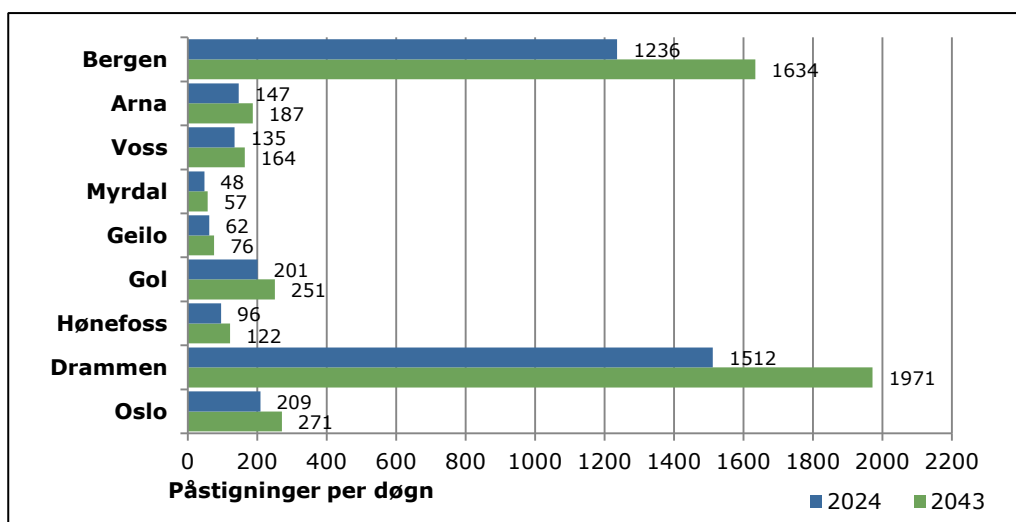
Tabellen nedenfor oppsummerer endringen i etterspørsel i korridor Vest ved en innføring av handlingsalternativ B:

Inntekter & etterspørsel	Årlig		Per døgn	
	2024	2043	2024	2043
Total etterspørsel	1,018,140	1,327,680	2,790	3,640
Endring i antall togpassasjerer i forhold til referansealternativet	168,220	217,350	460	600
Endring i passasjer km (tusen)	88,640	115,060	240	320
Tog km (tusen)	2,120	2,120	5.8	5.8
Endring i inntekter (NOK tusen) ^[1]	75,260	99,050		

Tabell 35 – Etterspørsel og inntekter handlingsalternativ B, korridor Vest

Resultatene viser en økning i årlig etterspørsel på ca 170 000 passasjerer i 2024 og 220 000 i 2043, noe som er svært likt resultatene for korridor Nord. Den økte etterspørselen generer en økning på ca NOK 75 millioner i 2024 og NOK 100 millioner i 2043. Den lavere inntekten sammenlignet med korridor Nord er et resultat av en gjennomsnittelig kortere reiselengde per togpassasjer.

Den neste figuren viser det totale antall påstigninger på stasjonene per døgn. Det bør bemerkes at på grunn av nettverket i NTM5 vil hovedtyngden av etterspørselen fra Oslo ha påstigning i Drammen. I realiteten er sannsynligheten stor for at mye av denne etterspørselen vil være passasjerer som går på toget på Oslo S.



Tabell 56 – Antall påstigninger i døgnet, Handlingsalternativ B, korridor Vest, 2024 og 2043.

[1] Inntekter er vist i et 2009 prisnivå

11.4.2.3. Oslo – Stavanger

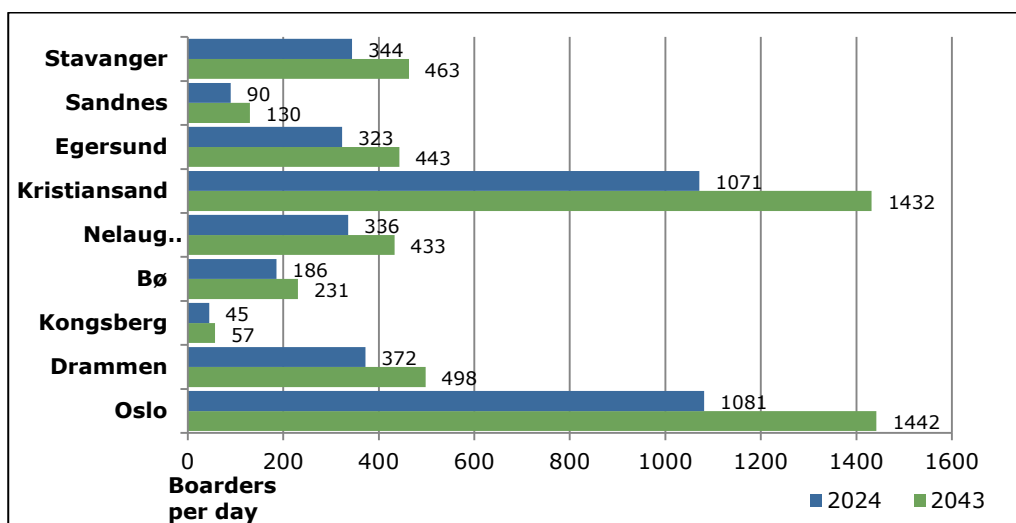
Tabellen nedenfor oppsummerer endringen i etterspørsel i korridor Vest ved en innføring av handlingsalternativ B:

Inntekter & etterspørsel	Årlig		Per døgn	
	2024	2043	2024	2043
Total etterspørsel	1,849,850	2,424,610	5,070	6,640
Endring i antall togpassasjerer i forhold til referansealternativet	72,040	96,440	200	260
Endring i passasjer km (tusen)	36,060	48,580	100	130
Tog km (tusen)	3,410	3,410	9.3	9.3
Endring i inntekter (NOK tusen) ^[1]	32,820	44,810		

Tabell 36 – Etterspørsel og inntekter handlingsalternativ B, korridor Sør

Resultatene viser en økning på henholdsvis 70 000 og 100 000 i 2024 og 2043. Den lavere etterspørselsøkningen i denne korridoren er et resultat av at referansealternativet i NTM5 har kortere reisetider enn de som brukes i dagens tidstabeller. Økningen i etterspørsel vil generere henholdsvis NOK 35 og 45 millioner i inntekter i 2024 og 2043.

Den neste figuren viser det totale antall påstigninger på stasjonene per døgn.



Tabell 57 – Antall påstigninger i døgnet, Handlingsalternativ B, korridor Sør, 2024 og 2043.

[1] Inntekter er vist i et 2009 prisnivå

11.4.2.4. Oslo – Charlottenberg (Stockholm)

Tabellen nedenfor oppsummerer endringen i etterspørsel i korridor Vest ved en innføring av handlingsalternativ B:

Inntekter & etterspørsel	Årlig		Per døgn	
	2024	2043	2024	2043
Total etterspørsel	301,050	370,470	830	1,020
Endring i antall togpassasjerer i forhold til referansealternativet	340	400	1	1
Endring i passasjer km (tusen)	40	50	0.1	0.1
Tog km (tusen)	200	200	0.6	0.6
Endring i inntekter (NOK tusen) ^[1]	60	70		

Tabell 37 – Etterspørsel og inntekter handlingsalternativ B, korridor Øst (Stockholm)

Det fremkommer at etterspørselsendringen i dette alternativet er ubetydelig, og det gjenspeiler at dette er en svært liten forbedring i den totale reisetiden mellom Oslo og Stockholm. Det gjenspeiler også det faktum at den svenske etterspørselen ikke ligger inne i NTM5.

11.5. Kostnadsestimater Handlingsalternativ B

Dette kapitlet oppsummerer kostnadsestimatene for handlingsalternativ B og følgende faktorer:

- Kapitalkostnader (CAPEX)
- Livssyklus kostnader (LCC)
- Estimert risiko
- Oppsummering kostnadsestimater og risikoanslag

11.5.1. Kapitalkostnader (CAPEX)

Den same metodikken ble anvendt for Handlingsalternativ B som for handlingsalternativene C og D som er omtalt i kapittel 9.1 med mindre annet er omtalt.

Data for hvert alternativ i de fire korridorene ble overlevert av linjeføringskonsulentene.

Det bør bemerkes at linjeføringsdataene ikke er definert i detalj på dette stadiet slik som for handlingsalternativ C og D, men dataene er tilstrekkelige til å bruke i kostnadsmodellen og inkluderer nøkkeldata som for eksempel lengde og type spor, enkel- eller dobbelspor, antall og type strukturer, antall kryssingsspor, tunnellengde og stasjoner.

11.5.1.1. Resultatene

Tabellene nedenfor presenterer hovedresultatene. Kostnadene presenteres i milliarder norske med 2011 prisnivå. Kostnadene er inkludert direkte byggekostnader, entreprenørens indirekte kostnader, oppdragsgivers kostnader samt et risikopåslag. Risikopåslagene for disse alternativene er nærmere omtalt i kapittel 9.2.

^[1] Inntekter er vist i et 2009 prisnivå

Korridor	Total lengde [km]	Oppgradert lengde [km]	Kapitalkostnad (Mrd NOK)
Nord	397	163	63.12
Vest	526	77	35.46
Sør	518	165	52.75
Øst	97* (*Kun Oslo - Charlottenberg)	60	7.25

Tabell 38 – Forventede kapitalkostnader, inklusive risikopåslag (milliarder NOK, 2011 prisnivå), alternativ B

De grunnleggende kapitalkostnadene, ekskludert risiko, varierer fra NOK 28 milliarder i korridor Vest til NOK 50 milliarder i korridor Nord. Dette ekskluderer analysen av korridor Øst hvor infrastrukturiltakene for å nå målet om en reisetidsbesparelse kun gjelder for strekningen Oslo – Charlottenberg. Når risikopåslagene gjøres øker kapitalkostnadene fra NOK 35 milliarder til NOK 63 milliarder.

Byggekostnad per km (eksklusive risikopåslag) varer fra NOK 258 millioner i korridor Sør til NOK 360 millioner i korridor Vest.

En sammenligning av alternativene viser tydelig virkningen av tunnelandeler, flytting av masser og sporendringer. Dette gjenspeiles spesielt i korridor Sør, som sammenlignet med Nord og Vest, har en signifikant høyere tunnellandel i forhold til de to andre alternativene.

En rekke forutsetninger ble gjort i forhold til parametre og kriterier for å oppgradere de eksisterende linjene, blant annet:

- Med nye spor kreves også en forsterket strømforsyning
- Med nye spor oppgraderes signalsystemet
- Mulighet for tilkobling til eksisterende kontrollsystemer
- Kryssingspor er et alternativ til dobbelspor avhengig av linjens karakteristika
- Eksisterende bane stenges i den perioden en oppgradering av infrastrukturen pågår

Figuren nedenfor viser en oppsummering av kapitalkostnadene for handlingsalternativ B (2011 prisnivå, Q4).

SCENARIO B	Northern	Western	Southern	Eastern
Route ID	(MNoK)	(MNoK)	(MNoK)	(MNoK)
Notes				
Scenario Speed (Kph)				
Total Route Length (Km)	397	526	518	97*
Upgrade Length - Construction (km)	163	77	165	60
Total Construction Cost E (MNoK)	50,202	27,712	42,493	4,697
Construction Cost per Km - Total Route (MNoK)	126	53	82	48
Construction Cost per Km - Upgraded (MNoK)	308	360	258	78
Project Anticipated Final Cost (AFC) (MNoK)	63,123	35,463	52,753	7,250
Construction Period (Years)	5	5	5	2
Route Tunnel Percentage	39%	82%	42%	2%
Contractor's direct costs				
Signalling & Telecoms	1,169	662	330	177
Electrification & Plant	3,108	3,211	2,545	498
Track	4,443	1,951	2,954	801
Operational Property	544	0	272	272
Structures	21,872	12,038	20,002	551
General Civils	6,937	2,326	5,160	1,093
Utilities	0	0	0	0
Depots	0	0	0	0
Sub-Total A	38,073	20,188	31,263	3,392
Contractor's indirect costs				
Preliminaries	7,790	4,137	6,302	705
Design	2,079	1,109	1,613	196
Testing & Commissioning	358	260	190	65
Other	1,902	2,018	3,125	339
Sub - Total B	12,129	7,524	11,230	1,305
Total Construction Cost E (A+B)	50,202	27,712	42,493	4,697
	-	-	-	-
Client's indirect and other costs				
Client's Project Management	1,903	1,010	1,563	170
Planning & associated costs	970	247	796	807
Land / Property Costs & compensation	0	0	0	156
Sub - Total C	2,873	1,257	2,359	1,133
Total (A+B+C)	53,075	28,969	44,852	5,830
Uplift for Risk and Contingency				
Price, Design and Development Risk	10,048	6,494	7,901	1,420
Project Anticipated Final Cost (AFC)	63,123	35,463	52,753	7,250

Figur 58 – Handlingsalternativ B, oppsummerte kapital kostnader (millioner NOK, 2011 Q4 prisnivå)

11.5.2. Livsløpskostnader (LCC)

Den same metodikken ble brukt for estimering av LCC i handlingsalternativ B som for de andre handlingsalternativene med mindre annet er beskrevet.

LCC modellen for handlingsalternativ B er i henhold til datastrukturen til kapitalkostnadene og krav til rapportering av finansielle og økonomiske analyser. For fase 3 modelleres en livssyklusperiode på 25 og 40 år.

Omfanget av hvert LCC estimatene inkluderer for inkrementell utskifting, vedlikehold og driftskostnader for de fire alternativene. LCC estimatene for handlingsalternativ B omfatter derfor følgende:

- Kapitalfornyelse og utskifting av signalanlegg og telekommunikasjon;
- Planlagt og korrektivet vedlikehold av signalanlegg og telekommunikasjon
- Inkrementelle bemanningskostnader for nye stasjoner og eventuell service/betjening på nattog
- Inkrementelle driftskostnader for nye stasjoner og nattog

Andre kostnader som økonomi og strategisk "non-construction" som relaterer seg til hele livsløpskostnadene er dekket i den økonomiske modellen. Fornyelseskostnader ("end of life") er ikke inkludert.

11.5.2.1. Resultater

Tabellene nedenfor viser livsløpskostnadene i et 2011, Q4, prisnivå for en 25 og 40 års beregningsperiode. Sammenligningen av handlingsalternativ B er konsistent med kapitalkostnadsestimatene som gjenspeiler det faktum at en signifikant del av livsløpskostnadene er relatert til omfanget av den infrastrukturen som kreves.

Alternativ / Handlings- alternativ	Livsløps utskiftnings- kostnad, 25 år	Livsløps vedlikeholds- kostnad, 25 år	Livsløps driftskostnad, 25 år	On Cost	Totalt
Nord	6,795	4,444	2,313	2,710	16,263
Vest	3,403	2,216	576	1,239	7,434
Sør	4,485	3,688	1,453	1,925	11,551
Øst	1,017	1,350	1,151	703	4,221

Tabell 39 – Livsløpskostnader handlingsalternativ B, 25års beregningsperiode

Alternativ / Handlings- alternativ	Livsløps utskiftnings- kostnad, 40 år	Livsløps vedlikeholds- kostnad, 40 år	Livsløps driftskostnad, 40 år	On Cost	Totalt
North	20,488	7,113	3,700	6,260	37,561
West	11,397	3,545	922	3,173	19,037
South	15,180	5,902	2,325	4,681	28,088
East	2,662	2,160	1,841	1,333	7,996

Tabell 40 – Livsløpskostnader handlingsalternativ B, 40års beregningsperiode

Tabellene nedenfor gir en mer omfattende oppsummering av livsløpskostnadene for de to beregningsperiodene.

SCENARIO B : 25 Year Life Cycle Cost Summary		Northern	Western	Southern	Eastern
Life Cycle Replacement Costs					
Signalling & Telecoms		962	724	290	214
Electrification & Plant		74	42	48	33
Track		3,312	1,449	2,010	543
Operational Property		222	0	111	111
Structures		2,123	1,173	1,940	53
General Civils		102	14	86	63
Depots		0	0	0	0
Sub-Total A NOK 000,000		6,795	3,403	4,485	1,017
Life Cycle Maintenance Costs					
Signalling & Telecoms		1,109	739	1,099	386
Electrification & Plant		374	211	335	112
Track		2,298	632	1,605	415
Civil Engineering Works		280	250	266	244
Mechanical		383	383	383	193
Maintenance Overheads		0	0	0	0
Sub-Total B NOK 000,000		4,444	2,216	3,688	1,350
Life Cycle Operating Costs					
Organisation Management		285	285	285	285
Operational Management		0	0	0	0
Operational Staff	- Cleaning	150	0	75	75
	- Train Staff	230	230	230	0
	- Station Staff	1,401	0	701	701
Energy Consumption	- Infrastructure	179	0	90	90
	- Traction Power	67	61	72	0
Cost Of Sale		0	0	0	0
Rolling Stock Leasing Costs		0	0	0	0
Sub - Total C NOK 000,000		2,313	576	1,453	1,151
On Costs					
Risk/Contingency @ 20%		2,710	1,239	1,925	703
Sub - Total D NOK 000,000		2,710	1,239	1,925	703
Total Life Cycle Cost Estimate incl. NOK 000,000		16,263	7,434	11,551	4,221
Average Cost per annum	NOK 000,000	651	297	462	169

Figur 59 – Livsløpskostnader handlingsalternativ B, 25års beregningsperiode

SCENARIO B : 40 Year Life Cycle Cost Summary	Northern	Western	Southern	Eastern
Life Cycle Replacement Costs				
Signalling & Telecoms	2,290	1,610	690	453
Electrification & Plant	3,735	3,771	3,004	571
Track	5,621	2,411	3,363	924
Operational Property	541	0	271	271
Structures	8,015	3,566	7,613	269
General Civils	285	38	238	174
Depots	0	0	0	0
Sub-Total A NOK 000,000	20,488	11,397	15,180	2,662
Life Cycle Maintenance Costs				
Signalling & Telecoms	1,773	1,182	1,757	617
Electrification & Plant	598	338	536	180
Track	3,679	1,012	2,570	665
Civil Engineering Works	450	400	426	390
Mechanical	613	613	613	308
Maintenance Overheads	0	0	0	0
Sub-Total B NOK 000,000	7,113	3,545	5,902	2,160
Life Cycle Operating Costs				
Organisation Management	456	456	456	456
Operational Management	0	0	0	0
Operational Staff				
- Cleaning	240	0	120	120
- Train Staff	368	368	368	0
- Station Staff	2,242	0	1,121	1,121
Energy Consumption				
- Infrastructure	287	0	143	143
- Traction Power	107	98	116	0
Cost Of Sale	0	0	0	0
Rolling Stock Leasing Costs	0	0	0	0
Sub - Total C NOK 000,000	3,700	922	2,325	1,841
On Costs				
Risk/Contingency @ 20%	6,260	3,173	4,681	1,333
Sub - Total D NOK 000,000	6,260	3,173	4,681	1,333
Total Life Cycle Cost Estimate incl. NOK 000,000	37,561	19,037	28,088	7,996
Average Cost per annum NOK 000,000	1,502	761	1,124	320

Figur 60 – Livsløpskostnader handlingsalternativ B, 40års beregningsperiode

De totale livsløpskostnadene i en 25 års beregningsperiode varierer fra NOK 7 milliarder i korridor Vest til NOK 16 milliarder i korridor Nord. De totale livsløpskostnadene i en 40 års beregningsperiode varierer fra NOK 19 milliarder i korridor Vest til NOK 37 milliarder i korridor Nord.

Noen forutsetninger gjelder for LCC estimatene for en oppgradering av de eksisterende linjene, for eksempel:

- Rullende materiell som i dag og ingen nye tog trengs for å møte tjenestespesifikasjonen
- Ekstra nattog er satt inn med et per retning i alle korridorer med unntak av korridor Øst

11.5.3. Risiko og usikkerhet

Den samme metodikken ble brukt for handlingsalternativ B som for handlingsalternativ C og D som tidligere beskrevet.

Optimism Bias (OB) og også blitt vurdert med det samme prosentene brukt for handlingsalternativ B som for C og D:

- 42 % for korridor Nord;
- 41 % for korridor Vest;
- 42 % for korridor Sør; og
- 40 % for korridor Øst.

11.5.3.1. Resultater risiko og usikkerhet

Tabellen nedenfor oppsummerer resultatene av risiko og usikkerhetsanalysene.

Korridor	Base kostnad	Prisrisiko	Design-risiko	QCRA (P80)	Total risiko (%) ((A+B+C)/BC)	Forventet sluttkostnad (AFC)	Optimism Bias (OB)	AFC + OB
	BC	A	B	C	D	BC + D		
Nord	53,075	2,650	5,300	2,098	19%	63,123	26,511	89,634
Vest	28,969	1,450	2,895	2,149	22%	35,463	14,540	50,003
Sør	44,852	2,240	4,485	1,176	18%	52,753	22,156	74,909
Øst	5,830	290	585	545	24%	7,250	2,900	10,150

Tabell 41 – Usikkerhet og risikopåslag, Handlingsalternativ B, millioner NOK (2011, Q4, prisenivå)

11.5.4. Konklusjoner

Kapital og livsløpskostnader er begge drevet av den enkeltes linje karakteristika og design. I forhold til LCC, har også tjenestetilbudet en signifikant påvirkning da driftskostnadene også er en kostnadsdriver.

Totalt sett er kapitalkostnadene (inkludert risikopåslag) i en størrelsesorden på NOK 35 til NOK 63 milliarder. Det er vanskelig å rettferdiggjøre en sammenligning med erfaringstall fra andre europeiske prosjekter siden omfanget av oppgraderinger har en signifikant variasjon mellom de ulike alternativene.

Omfanget av og lengde på tunneller samt behovet for store konstruksjoner er en av de største kostnadsdriverne for dette handlingsalternativet. Hver av linjene har ulike karakteristika, men alle utfordringer.

Med hensyn til risiko, ligger de samlede risikopåslagene for alternativene fra 17 % til 29 % (med unntak av korridor Øst).

Tabellen nedenfor viser det totale sammendraget av alle investeringskostnader og konsekvens av risiko so skissert ovenfor.

Korridor	Basis kostnad	Pris, Design og utviklings risiko	Forventet sluttkostnad (AFC)	Totale livsløpskostnader 25 år inkl. on-costs	Totalte livsløpskostnader 25 år inkl. on-costs
Nord	53,075	10,048	63,123	16,263	37,561
Vest	28,969	6,494	35,463	7,434	19,037
Sør	44,852	7,901	52,753	11,551	28,088
Øst	5,830	1,420	7,250	4,221	7,996

Tabell 42 – En oppsummering av totalkostnadene for Handlingsalternativ B i de fire korridorene

11.6. Samfunnsøkonomisk analyse

Dette kapitlet tar for seg hovedresultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen for handlingsalternativ B i de fire korridorane.

Begge metodene, "Standard" og "Alternativ", som nevnt i kapittel 9.3 har blitt brukt så langt det har latt seg gjøre. En rekalkulasjon av brukernytten var nødvendig siden etterspørselen nå ble beregnet ved bruk av NTM5 i stedet for transportmodellen utviklet i denne utredningen.

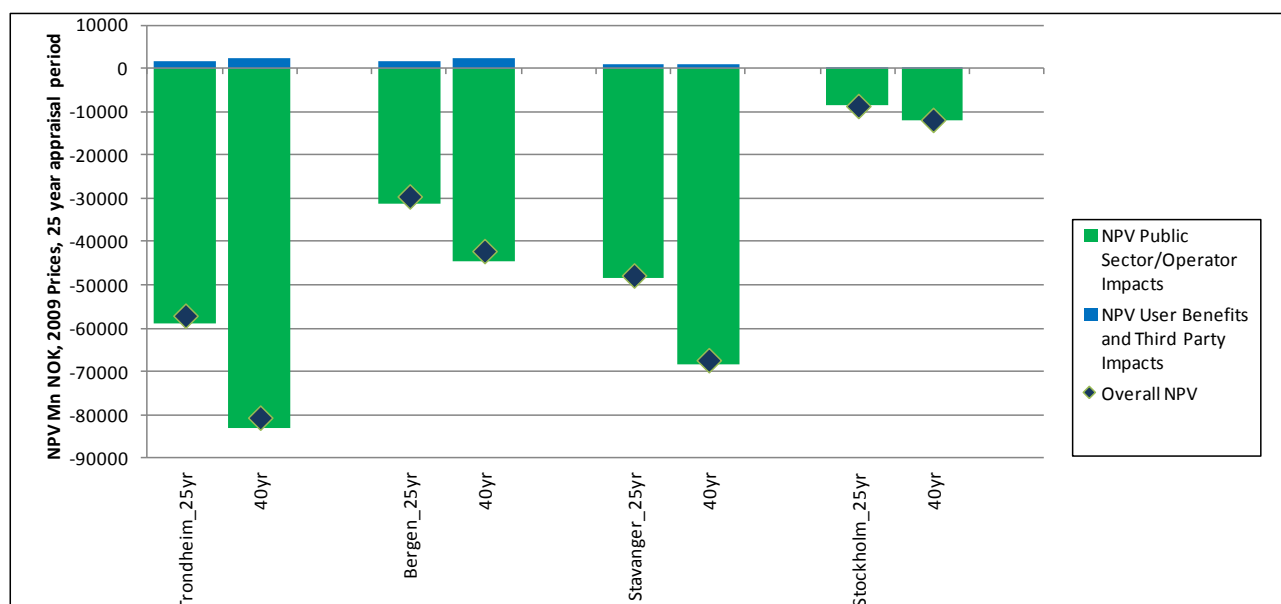
NTM5 ble vurdert til å være den rette transportmodellen for dette handlingsalternativet siden det representerer relativt små forbedringer i referansealternativet, noe som er best representert i NTM5 i stedet for de stegvise forbedringene i transporttjenestene i handlingsalternativ C og D. Ulempen med å benytte NTM5 er at en logsum tilnærming ikke kan benyttes for handlingsalternativ B.

En annen mindre forskjell mellom den samfunnsøkonomiske analysen for handlingsalternativ B og de som har blitt utført C og D er at analysen for alternativ B ikke inkluderer den monetære verdien av virkningene for CO₂ slik som for C og D.

11.6.1. Resultatene

Figuren nedenfor oppsummerer de overordnede resultatene fra den samfunnsøkonomiske analysen med både Standard og Alternativ metode. Brukernytten og tredjepartsvirkninger viser nettovirkningen til alternativene for transportbrukerne (spesielt tidsbesparelser) og for tredjepart (klimaeffekter som følge av bygging og overføring fra et transportmiddel til et annet).

Virkningene for offentlig sektor og operatør viser den kombinerte effekten av byggekostnader og en økning i kostnader for vedlikehold, drift og fornyelse forbundet med de tiltak som er nødvendig for å oppnå reisetidsbesparelsene. Diamantene i hver kolonne viser netto virkning av alle effekter og tilsvarer netto nåverdien (NPV) til alternativene.



Figur 61 – Samfunnsøkonomisk analyse, resultater (NPV, mill NOK, 2009 prisår, 2015 base, 25 og 40 års beregningsperiode)

Tabellen nedenfor spesifiserer resultatene ytterligere.

	Trondheim	Bergen	Stavanger	Stockholm
1) Standard Framework - 25 year period				
a) User Benefits	1,476	1,482	681	3
b) Third Party Effects	251	185	93	0
c) Net Public Sector/Op. Effects	- 58,776	- 30,626	- 48,531	- 8,970
d) NPV (a+b+c)	- 57,050	- 28,958	- 47,757	- 8,967
e) Costs (included in b)				
Construction/Renewals	- 44,652	- 24,488	- 37,814	- 5,294
Operating/Maintenance	3,922	1,697	2,910	1,514
Cost of Taxation	- 10,669	- 5,662	- 8,827	- 1,554
f) Revenue (included in b)				
HSR	1,250	985	439	1
Other	- 376	- 340	- 140	0
2) 'Revised Alternative Framework' - 40 year period				
a) User Benefits	2,098	2,118	982	4
b) Third Party Effects	353	262	132	0
c) Net Public Sector/Operator Effects	- 83,053	- 44,289	- 68,434	- 11,986
d) NPV (a+b+c)	- 80,602	- 41,909	- 67,320	- 11,982
e) Costs (included in b)				
Construction/Renewals	- 48,878	- 26,572	- 41,690	- 5,560
Operating/Maintenance	5,176	2,295	3,858	1,919
Cost of Taxation	- 14,120	- 7,554	- 11,649	- 2,015
f) Revenue (included in b)				
HSR	1,654	1,309	588	1
Other	- 491	- 445	- 184	0

Figur 62 – Samfunnsøkonomisk analyse, resultater (NPV, mill NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 25 og 40 års beregningsperiode)

Fra disse figurene ser man av livsløpskostnadene for hvert alternativ overveier nytten alternativene genererer. Hvert alternativ har en negativ NPV for begge beregningsperiodene (25 og 40 år). Verdien av NPV varierer fra NOK -12 mrd for korridor Øst, -42 mrd for korridor Vest, -67 mrd for korridor Sør og -80mrd for korridor Nord (samtlige verdier er 2009 prisnivå).

Nytten er verdt mindre enn 5 % av kostnadene i alle alternativene og har derfor bare en begrenset innvirkning på det endelige utfallet. Siden korridor Øst har de laveste investeringskostnadene har dette alternativet også den minst negative netto nåverdien. Omvendt er det for korridor Nord som har de høyeste investeringskostnadene og derav den mest negative netto nåverdien til tross for at dette også er det alternativet som generer den høyeste nytten (NOK 2,5 mrd). Det lave nyttenivået knyttet til korridor Øst reflekterer det faktum at det er spesifisert kun for å levere en 20 % reisetidsreduksjon på norsk side, noe som medfører en forbedring på kun 5 % mellom Oslo og Stockholm.

Den totale nytten som genereres i hvert alternativ er et resultat av både den gjennomsnittlige brukernytten og størrelsen på markedet som blir berørt. Markedet på Bergensbanen er mindre enn tre fjerdedeler av markedet i korridor Nord men den totale nytten for de alternativene er svært like, til tross for forskjellen i brukernytten som genereres per reise.

Det erkjennes at anslaget av nytteverdiene trolig er underestimert grunnet fokuset på langdistansereiser. NTM5 er menet som en strategisk modell som kun omfatter reiser over 100 km. Ettersom nedslagsfelt modellen av den typen som brukes for handlingsalternativ C og D ikke er tilgjengelig for handlingsalternativ B, representerer brukernytten for de som foretar lange reiser og

følgelig blir nytten for de som foretar kortere reiser underestimert. Det er i midlertidig klart at kostnadene fortsatt ville være betydelig større enn nytten, selv om nytten ville blitt økt betydelig ved å inkludere reiser under 100 km.

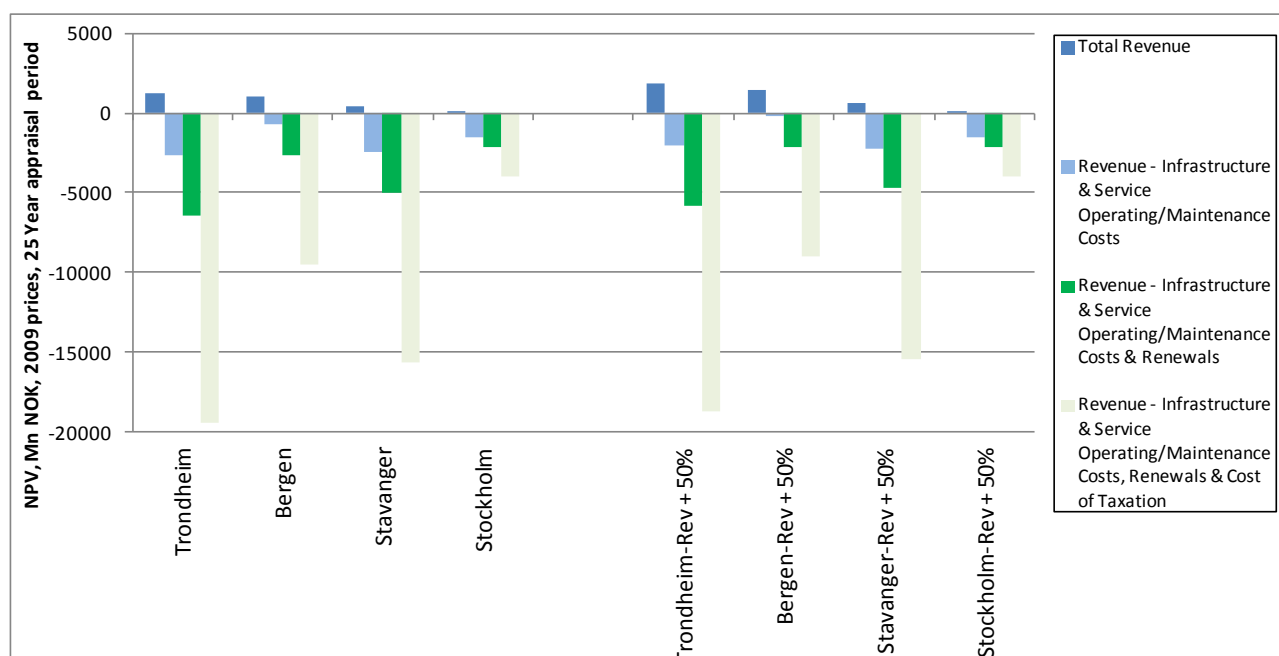
11.6.2. Bedriftsøkonomisk analyse

Resultatene fra de samfunnsøkonomiske analysene som beskrevet i forrige kapittel kommer til nytte når man skal vurdere levetidsvirkningen for hvert alternativ på tvers av samfunnet. Men det er også verdifullt å vurdere hvert alternativ fra et bedriftsøkonomisk perspektiv. Dette perspektivet vurderer i hvilken grad de løpende kostnadene for alternativene kan dekket av inntektene som genereres av etterspørselen etter at utbyggingen er fullført og togene satt i drift.

Som diskutert tidligere, kan omfanget av de løpende kostnadene vurderes i sammenligningen med at inntekter og kostnader kan defineres på flere måter. På det laveste nivået kunne kostnadene anses å være driftskostnader og kostnader for drift og vedlikehold av infrastruktur, inkludert kostnader forbundet med rullende materiell med ekskludert fornyelse av infrastruktur. Et annet, videre spekter, kostnadsnivå kunne også inkludere påløpende kostnader forbindelse med fornyelse av infrastruktur.

Et ytterligere og mer omfattende nivå kan også vurdere virkningen av bredere virkninger på økonomien som en følge av behovet for å øke finansieringen av driften gjennom beskatning (med tilhørende innvirkning på økonomiens effektivitet). Den norske veiledningen angir at denne kostnaden for skattelegging bør vurderes til å være tilsvarende ytterligere 20 % av offentlig sektors kostnader i beregningsperioden. Indirekte vil bredere virkninger som dette normalt ikke bli påvirket av de finansielle analysene som typisk fokuserer på de indirekte kostnadene ved å drive en tog tjeneste. Imidlertid er en analyse relatert til kostnader for skattefinansiering også presentert i denne oppsummeringen.

Resultatene som presenteres har en diskonteringsrate på 4,5 % og en beregningsperiode på 25 år i tråd med de norske retningslinjene.



Figur 63 – Bedriftsøkonomisk analyse for handlingsalternativ B, diskonteringsrate 4,5 % (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 25 års beregningsperiode)

	Trondheim	Bergen	Stavanger	Stockholm
Revenue				
<i>a) Revenue</i>	1,250	985	439	1
Ongoing Costs				
<i>b) Operating/Maintenance Costs</i>	3,922	1,697	2,910	1,514
<i>c) Renewals</i>	3,795	1,900	2,505	640
<i>d) Cost of Taxation for Scheme Funding</i>	12,933	6,904	10,680	1,802
Net Revenue	-	-	-	-
<i>a - b</i>	- 2,672	- 712	- 2,471	- 1,513
<i>a - (b + c)</i>	- 6,467	- 2,613	- 4,975	- 2,153
<i>a - (b + c + d)</i>	- 19,400	- 9,517	- 15,655	- 3,955

Figur 64 – Bedriftsøkonomisk analyse for handlingsalternativ B, diskonteringsrate 4,5 % (NPV, millioner NOK, 2009 prisnivå, 2015 base, 25 års beregningsperiode)

Figurene viser igjen i motsetning til handlingsalternativ C og D, vil ingen av alternativene i handlingsalternativ B være i stand til å dekke løpende drifts- og vedlikeholdskostnader og kostnader i fornyelse av infrastruktur. Det samme gjelder selv når kostnader for fornyelse av infrastruktur ikke er inkludert. Korridor Vest (Oslo – Bergen) er det alternativet som ligger nærmest å kunne dekke drifts- og vedlikeholdskostnader (ikke fornyelse av infrastruktur).

11.6.3. Konklusjoner

En sammenligning av reisetidsbesparelsen for Handlingsalternativ B med reisetidsbesparelsen i Handlingsalternativ C viser at de nye reisetidene i alternativ B omtrent er dobbelt så lange som for alternativ C. Kostnadene for å oppnå reisetidsforbedringene i alternativ B er betydelige, spesielt i korridor Nord.

Etterspørsels- og inntektsprognosene for dette alternativet viser lignende resultater som i Fase 2 og resultatene demonstrerer at alternativets påvirkning på langdistansereisemarkedet i Norge er relativt liten. For alternativet mot Stockholm er den totale virkningen minimal, et resultat av at reisetidsbesparelsen kun er 5 % totalt i denne korridoren i tillegg til at reiser i Sverige ikke er inkludert i NTM5.

Omfanget av tunnelandeler og strukturer i tillegg til topografien tilknyttet de eksisterende banene har en stor påvirkning på byggekostnadene for alternativet.

De bedriftsøkonomiske analysene viser at ingen av alternativene kan dekke løpende drifts og vedlikeholdskostnader eksklusive kostnader for utskifting, i motsetning til Handlingsalternativ C og D. Korridor Vest (Oslo – Bergen) er dog det alternativet som ligger nærmest muligheten for å dekke disse kostnadene (drift og vedlikehold, eksklusive fornyelser).

I kombinasjon med et begrenset marked og den relativt moderate nytten som kan oppnås betyr dette at kostnadene for dette handlingsalternativet overveier nytten sett i fra et kostnads og bedriftsøkonomisk perspektiv.