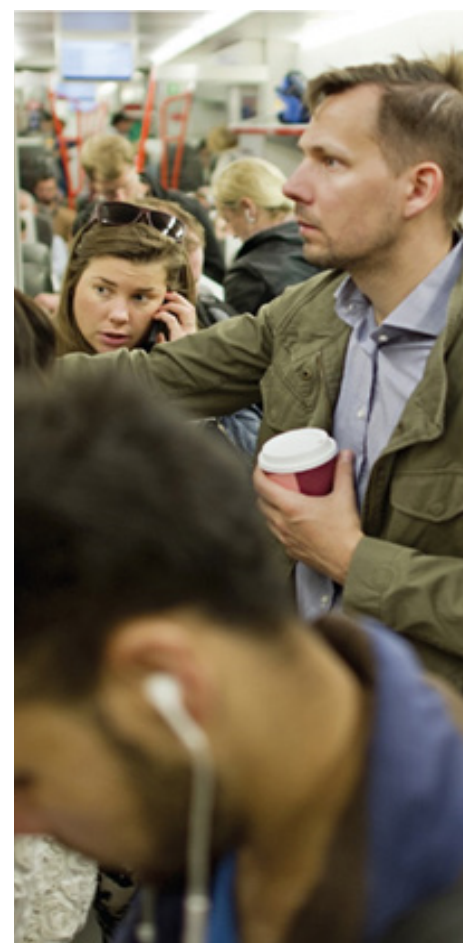
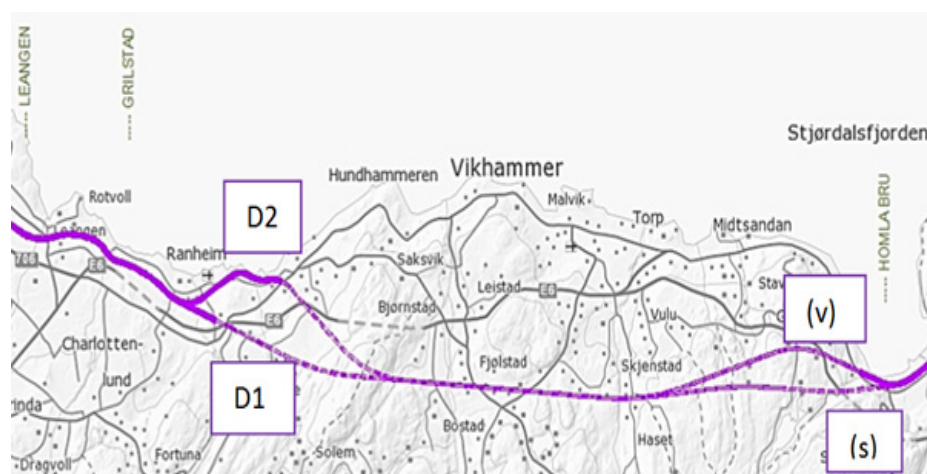


# Dobbeltspor Trondheim - Stjørdal

## Konsekvensutredning Nidelv bru – Stjørdal stasjon Trafikale og prissatte konsekvenser

Januar 2018




# NORLANDSBANEN / TRØNDERBANEN DOBBELTSPOR TRONDHEIM - STJØRDAL

## TRAFIKALE OG PRISSATTE KONSEKVENSER

<input type="checkbox"/>	Akseptert
<input type="checkbox"/>	Akseptert m/kommentarer
<input type="checkbox"/>	Ikke akseptert / kommentert Revider og send inn på nytt
<input type="checkbox"/>	Kun for informasjon
Sign:	

05A	Omformuleringer i sammenstillingen	08.01.2018	JSS	asbj	JSS
04A	Nye investeringskostnader for D1 og D2	05.10.2017	LiSto	EiBow	JSS
03A	Oppretting av figurnummerering	06.02.2017	JSS	JSS	JSS
02A	Nye reisetider i nullalternativet	27.01.2017	LiSto	EiBow	JSS
01A	Oppretting etter kommentarer fra JBV	24.11.2016	LiSto/MiDel	EiBow/LiAlf	JSS
00A	Førsteutkast	08.11.2016	LiSto/MiDel	EiBow/LiAlf	JSS
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av

Tittel: <b>Trafikale og prissatte konsekvenser</b>	Antall sider:	Norconsult 			
	28				
	Produsent:				
	Prod.dok.nr.:		Rev:		
	Erstatter:				
Erstattet av:					

Prosjekt nr: 224447 Prosjekt: Dobbeltspor Trondheim - Stjørdal Planfase: Kommunedelplan og konsekvensutredning Saksrom nr: 201212299	Dokumentnummer: <b>POU-00-A-00129</b>	Revisjon: <b>05A</b>
---	--	-------------------------

	Drift dokumentnummer:	Drift rev.:
---	-----------------------	-------------

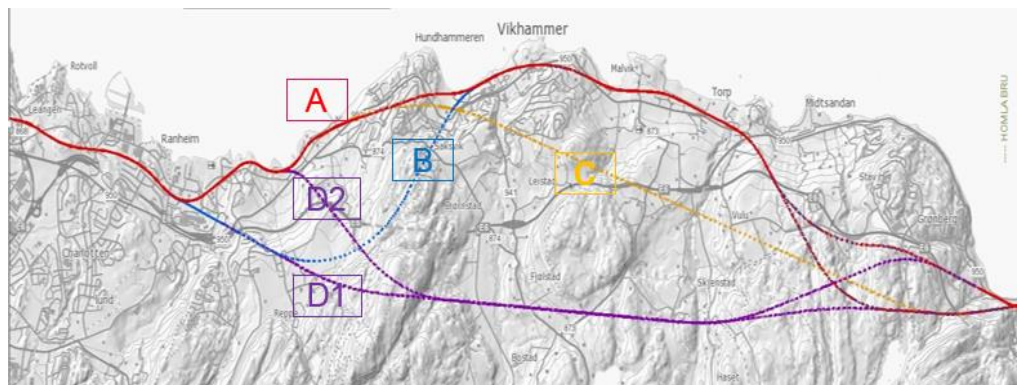


## Sammendrag

### Bakgrunn

Denne rapporten inneholder beregninger av prissatte konsekvenser som del av konsekvensutredning av jernbaneprojektet dobbeltspor Trondheim-Stjørdal. Dobbeltspor på strekningen har tidligere vært analysert som del av større konsepter i *Konseptvalgutredning transportløsning veg/bane Trondheim-Steinkjer*. Regjeringen har etter KS1 av konseptvalgutredningen valgt å gå videre med planleggingen av dobbeltspor på denne jernbanestrekningen.

I utredningen presenteres beregninger av netto nåverdi av prissatte konsekvenser av fire alternativer: A, B, C og D. Alternativ D har to varianter, D1 og D2. Alternativene er vist i Figur I nedenfor.



Figur I: Trasealternativer mellom Grilstad og Homla bru. Traseen i tiltaksalternativene er like utenfor denne strekningen.

Trafikale konsekvenser av alternativene er beregnet ved hjelp av transportmodellen RTM Midt. Det er videre gjort beregninger av betydningen av dobbeltspor for fordelingen av godstransporten mellom vei og bane, samt for andelen som kjører bil til og fra Værnes lufthavn (tilbringertrafikk). Dette er mekanismer som ikke er innarbeidet i transportmodellen, og som derfor er analysert «utenfor» modellen.

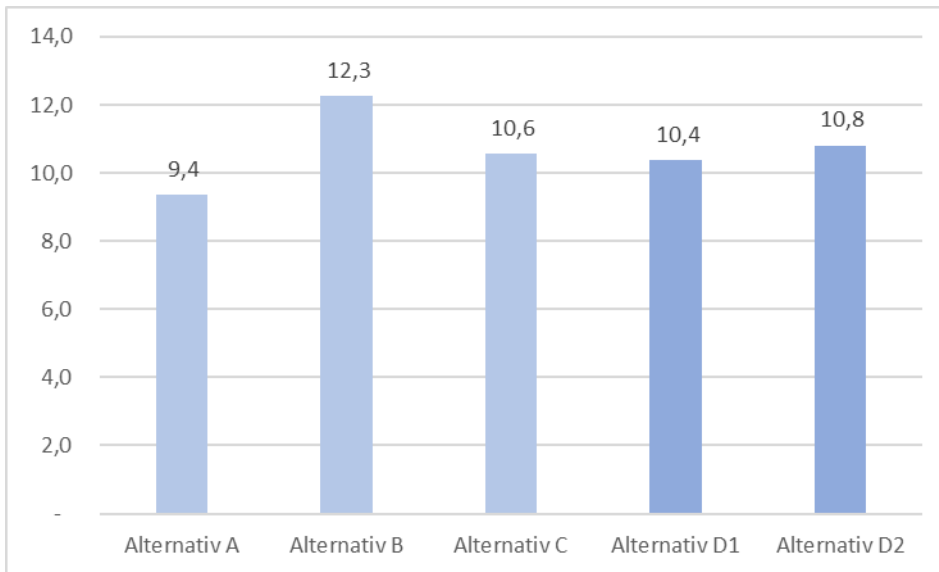
### Investeringskostnader

Investeringskostnadene for alternativene er beregnet i to omganger høsten 2016 og høsten 2017. Derfor har «kostnadssøylene» i Figur II to ulike blåfarger; lys blå for alternativ A, B og C (2016) og mørk blå for alternativ D; variant D1 og D2 (2017).

I 2017 gjennomgikk Bane NOR og Norconsult alle grunnundersøkelser som kan være relevante for valg mellom variant D1 og D2 gjennom Ranheim. Gjennomgangen førte til at D1-traseen ble justert noe nordover for å sikre bedre fjelloverdekning på de første 900 m av tunnelen på Ranheim. Nødvendige tiltak for å sikre områdestabilitet i Ranheim-området ble i tillegg vurdert selv om prosjektet kun befinner seg i utredningsfase. Resultatet av gjennomgangen ble reviderte kostnadsestimat for D1 og D2.

For alternativene A, B og C er kostnadene beregnet i 2016 beholdt. Alternativ A og C følger den kvikkleireutsatte Værebukta på en lengre strekning enn D2. Alternativ A og B passerer i tillegg gjennom flere kvikkleireutsatte strandområder lenger øst. De reelle kostnadene vil derfor øke minst like mye som økningen vi har fått for D2 fra 2016- til

2017-beregningene. Med den kunnskapen vi nå har om kostnader for områdestabilisering i kvikkleireområder har vi derfor ikke lagt mer arbeid i å kostnadsberegne alternativ A, B og C.



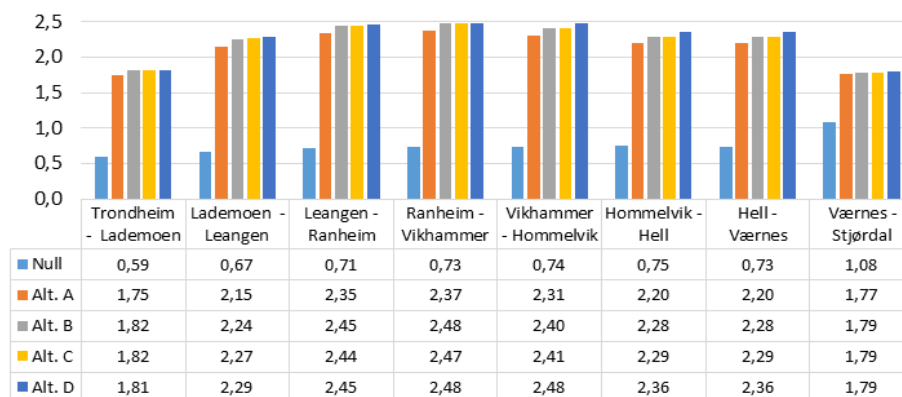
Figur II: Forventede investeringskostnader, mrd. kr (2016-priser) for alternativene. Alternativ A, B og C kostnadsberegnet høsten 2016. Alternativ D (D1 og D2) kostnadsberegnet 2017.

### Rutetilbud og reisetider

En trafikal og samfunnsøkonomisk analyse av tiltak i jernbaneinfrastrukturen, vil generelt avhenge av hvilket rutetilbud operatørene velger å sette inn, gitt den økte kapasiteten. I denne utredningen er det lagt til grunn en ruteplan som innebærer at det er kvartersruter mellom Trondheim og Stjørdal og halvtimesruter mellom Melhus og Stjørdal. Den modellberegnete framtidige trafikken med dette rutetilbudet sammenlignes med beregnet trafikk i en framtidig situasjon med 40 minutters grunnrute på strekningen (nullalternativet). Dette er noe høyere rutefrekvens enn dagens timesruter mellom Trondheim og Stjørdal. Det forutsettes dessuten at strekningen er elektrifisert i nullalternativet, noe som gir en god del kortere reisetider i nullalternativet enn i dag. Reisetiden for lokaltoget mellom Trondheim S og Stjørdal er forutsatt å bli redusert fra om lag 35 minutter i nullalternativet til mellom 16 og 17 minutter i det alternativet som har størst reisetidsreduksjon (alternativ D). Alternativ D har klart større reduksjon i reisetiden enn de øvrige tre alternativene, siden alternativ D går nesten i rett linje mellom området Ranheim til Hommelvik, mens de øvrige alternativene i varierende grad går nærmere dagens trase. Til forskjell fra alternativ A, B og C har alternativ D1 og D2 ikke stopp i Vikhammer.

### Antall reisende med tog

Økt rutetilbud og kortere reisetid fører til en kraftig økning i togtrafikken, jf. Figur III. Passasjerveksten er størst i alternativ D1, som har kortest reisetid mellom Trondheim og Stjørdal. Størstedelen av økningen i antall togpassasjerer skyldes overgang fra buss, men det er også noe overgang fra bil.



Figur III: Antall passasjerer om bord på toget på ulike strekninger mellom stasjonene [mill. per år], 2029.

### Prissatte konsekvenser

Reisetidsreduksjonene og de trafikale endringene har samfunnsøkonomiske virkninger, jf. Tabell I. Forskjellene i reisetid og reiselengde forklarer forskjellene i trafikantnytte mellom alternativene. Operatørnyttene (negative tall) reflekterer at kostnadene ved å drive det økte togtilbudet overstiger de økte billettinntektene som det økte rutetilbudet gir opphav til. Disse kostnadene er større desto lengre reisetid og reiselengde er. Økningen i nytte for samfunnet for øvrig er verdien av en viss reduksjon i ulykkesrisiko og CO<sub>2</sub>-utslipp som følge av overgangen fra bil til tog, men det framgår av tabellen at effekten er liten.

Tabell I: Sammenstilling av nyttekostnadsanalysen. Nåverdi i millioner kroner (prisivå 2016). Sammenligningsår 2022. Alternativ A, B og C kostnadsberegnet høsten 2016. Alternativ D (D1 og D2) kostnadsberegnet 2017.

Nytte- og kostnadselementer	Alt. A	Alt. B	Alt. C	Alt. D1	Alt. D2
Trafikanter og transportbrukere	5 790	6 160	6 360	6 460	6 210
Operatørnytte/Offentlig kjøp	-970	-970	-910	-910	-930
Nytte for samfunnet for øvrig	80	80	80	80	80
Investeringskostnad	-7 860	-10 290	-8 860	-8 720	-9 070
Skattefinansieringskostnad	-1 880	-2 370	-2 070	-2 040	-2 110
Restverdi	2 970	3 180	3 200	3 350	3 350
<b>Netto nytte (NN)</b>	<b>-1 870</b>	<b>-4 190</b>	<b>-2 220</b>	<b>-1 790</b>	<b>-2 460</b>
NN pr budsjettkrone (NNB)	-0,17	-0,31	-0,19	-0,15	-0,20

Note: Positive tall indikerer positive bidrag til samfunnsøkonomisk netto nytte. Negative tall indikerer negative bidrag. Restverdi er summen av alle nyttekomponenter fra utløpet av analyseperioden (40 år) fram til antatt levetid (75 år).

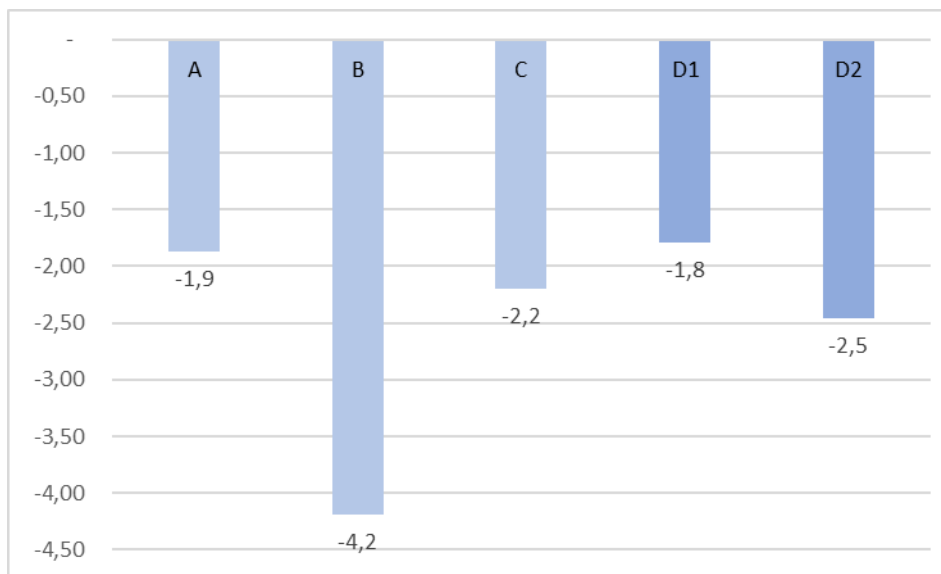
Alle alternativene får negativ samfunnsøkonomisk nytte, fra -1,8 milliarder kroner ned til -4,2 milliarder. Det er beregnet økninger i trafikantnytte på mellom 5,8 og 6,5 milliarder kroner. Nåverdien av investeringskostnadene samt skattekostnaden på 20 prosent av det økte offentlige finansieringsbehovet som investeringene gir opphav til, er imidlertid større enn de beregnede nyttegevinstene.

Alternativ D1 kommer best ut av analysen av prissatte konsekvenser målt ved netto nytte. Alternativ A kommer marginalt dårligere ut, men er sammen med B og C basert på for lave investeringskostnader. Alternativ B er klart dårligst når det gjelder netto nytte, som følge av høye kostnader.

Alternativ A har lengre reisetid enn øvrige alternativer, og får som følge av dette lavest trafikantnytte. Det er mindre forskjeller i trafikantnytte mellom de øvrige alternativene.

I D-alternativene mister man nyttegevinsten ved å øke kollektivtilgjengeligheten for befolkningen på Vikhammer. Imidlertid er reduksjonen i reisetiden mellom endepunktene så stor at trafikantnyttene likevel blir størst i D1.

Figur IV viser netto nytte i milliarder kroner.



Figur IV: Netto nytte, nåverdi i milliarder kroner (prisnivå 2016). Alternativ A, B og C kostnadsberegnet høsten 2016. Alternativ D (D1 og D2) kostnadsberegnet 2017.

Det må påpekes at å beregne prissatte konsekvenser av et isolert jernbaneprojekt, innebærer at en ser bort fra at man først får realisert de fulle nyttevirkningene av projektet når også andre enkeltprosjekt i jernbanenettet blir ferdigstilt. Dette indikerer at nyttevirkningene undervurderes noe i denne analysen, men innebærer ikke at rangeringen av de ulike alternativene blir påvirket.

## Forord

Foreliggende dokument er en sammenstilling av de trafikale og prissatte konsekvensene av å etablere ny dobbeltsporet jernbane mellom Trondheim og Stjørdal. Konsekvensutredningen inngår i arbeidet med kommunedelplan for tiltaket på strekningen mellom Leangen og Hommelvik.

Moderniseringstiltak i jernbaneinfrastrukturen på strekningen fram mot 2023 (elektrifisering, nytt signalsystem og stasjonstiltak), er lagt som premisser for konsekvensvurderingene.

Bane NOR er tiltakshaver og har dermed formelt ansvar for planarbeidet.

Norconsult har, på vegne av Bane NOR, utarbeidet konsekvensutredningen.



# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Innledning</b>	<b>9</b>
1.1	BAKGRUNN	9
1.2	FORMÅLET MED PLANEN	9
<b>2</b>	<b>Metode og beregningsforutsetninger</b>	<b>10</b>
2.1	METODE	10
2.2	FORUTSETNINGER OM BEFOLKNING OG ARBEIDSPLASSE	10
<b>3</b>	<b>Beregningsalternativer</b>	<b>12</b>
3.1	NULLALTERNATIVET	12
3.2	TILTAKSALTERNATIVENE	13
3.3	INVESTERINGSKOSTNADER	14
3.4	TRANSPORTTILBUD	15
<b>4</b>	<b>Trafikale effekter</b>	<b>18</b>
4.1	NYSKAPT OG OVERFØRT TRAFIKK	18
4.2	REISENDE MED TOG	20
4.3	ENDRING I TRAFIKANTENES KONSUMENTOVERSKUDD	21
4.4	TRAFIKK TIL OG FRA FLYPLASSEN	21
4.5	GODSTRAFIKK PÅ NORDLANDSBANEN	22
4.6	OPERATØRENE DRIFTS- OG VEDLIKEHOLDKOSTNADER	23
<b>5</b>	<b>Prissatte konsekvenser</b>	<b>25</b>
5.1	METODE OG FORUTSETNINGER	25
5.2	NYTTE- OG KOSTNADSELEMENTER	25
5.3	SAMMENSTILLING	26
<b>6</b>	<b>Referanser</b>	<b>28</b>

# 1 Innledning

## 1.1 BAKGRUNN

Dobbeltspor mellom Trondheim og Stjørdal er en viktig del av moderniseringen av jernbanen i regionen. Togframføringen på strekningen har en svært lav gjennomsnittshastighet på 55 km/t, og kapasiteten er sprengt. Mye av trafikkøkningen de siste årene skyldes dagpendling til Trondheim. Når strekningene Trondheim S – Steinkjer – Storlien elektrifiseres, åpner det seg mange muligheter for økt utnyttelse av jernbanenettet nord og øst for Trondheim. Blant annet vil gjennomgående togframføring være en fordel både for persontrafikk og godstrafikk.

## 1.2 FORMÅLET MED PLANEN

Målet med å planlegge dobbeltspor på strekningen nå, før elektrifisering av banen er ferdigstilt, er å avklare arealbehov i tettbygde strøk og skape forutsigbarhet for de som bor og virker langs banen. Rask befolkningsøkning og boligvekst langs banen er også faktorer som taler for rask traséavklaring. Dessuten er vedtatte arealplaner en forutsetning for å få prosjektet prioritert i Nasjonal transportplan (NTP) 2018-2027.

Dobbeltsporet Trondheim-Stjørdal skal bidra til følgende regionale mål:

- Mer effektivt togtransportsystem
  - Reisetid mellom Trondheim S – Stjørdal for regiontog < 19 minutter
  - Reisetid mellom Trondheim S – Stjørdal for lokaltog < 29 minutter
  - Økt kapasitet for gods/næringstransport: 20%-50%
  - Økt antall seteplasser og avganger
- Mer pålitelig togtransportsystem
  - Oppetid: 99,3%
  - Regularitet: 99,2 %
  - Punktlighet: 95,0%
- Mer fleksibelt transportsystem
  - Regiontog Trondheim – Steinkjer hvert 30. min
  - Lokaltog Trondheim – Stjørdal hvert 15. min
  - Økt frekvens for fjerntog
  - Seks godstogpar pr. døgn
  - Effektive kollektivtrafikknutepunkt rundt prioriterte stasjoner
- Sikker og miljøvennlig transportsystem

Utredningsområdet for ny dobbeltsporet jernbane mellom Trondheim og Stjørdal strekker seg fra Nidelv jernbanebru ved Trondheim Sentralstasjon i vest til Stjørdal stasjon i øst. Dagens jernbanestrekning er om lag 33 km lang og ligger i Trondheim, Malvik og Stjørdal kommuner.

# 2 Metode og beregningsforutsetninger

## 2.1 METODE

For beregning av prissatt nytte av dobbeltspørtiltak er konsekvensene i transportsystemet sentralt. Trafikantnytte, operatørkostnader, ulykker, støy og forurensning bestemmes i stor grad av transportmønsteret i influensområdet. Disse komponentene, sammen med andre nytte- og kostnadskomponenter for samfunnet, inngår i en nyttekostnadsberegning (beregning av prissatte konsekvenser). Denne rapporten gjør rede for de trafikale effektene og nyttekostnadsberegning for dobbeltspor mellom Trondheim og Stjørdal.

Tiltaksområdet består av alle områder som blir direkte berørt av den planlagte utbyggingen, inklusive tilhørende virksomhet som for eksempel eventuelle anleggsveger, areal som permanent eller midlertidig benyttes til lagring av utstyr etc. Influensområdet omfatter tiltaksområdet og en sone rundt hvor man kan forvente at en utbygging vil påvirke transportsystemet.

Dette gjøres ved å beregne kostnader og nytte for transportbrukere, operatører, det offentlige og samfunnet for øvrig.

Prissatt nytte beregnes på grunnlag av kvantifiserte endringer som er verdsatt i kroner. Beregningene bygger på utredninger om samfunnets betalingsvillighet, som er summen av individenes betalingsvillighet. Overføring av nytte mellom aktører muliggjør indentifisering av fordelingsvirkninger. Metodikken som benyttes er forankret i Bane NORs metodehåndbok [5], herunder Bane NORs analysemodell Merklin, som er basert på metodehåndboken.

Som konsekvens av dobbeltspørtiltaket mellom Trondheim og Stjørdal er det rimelig å legge til grunn at trafikantene vil endre reisehyppighet, reisemål, reisemiddel eller reisetidspunkt. For dette prosjektet er de trafikale effektene beregnet ved hjelp av den regionale transportmodellen for region Midt (RTM Midt), versjon 3.9.2. Modellen inkluderer transportsystemet for fylkene Møre og Romsdal, Sør-Trøndelag og Nord-Trøndelag. Modellen beregner de trafikale effektene av dobbeltspor på strekningen mellom Trondheim og Stjørdal, men også på andre strekninger som berøres av nye eller endrede togpendler. Dette gjelder særlig togstrekningene sør for Trondheim sentrum mot Heimdal og Melhus.

Transportmodellen beregner også endringer i trafikantenes konsumentoverskudd (trafikantnyttene) som følge av tiltakene. Trafikantnyttene uttrykker bl.a. verdien av den sparte reisetiden (inkludert ventetid samt ubehag ved bytte av transportmiddel) for trafikantene.

For vurdering av tiltakets samlede prissatte nytte sammenstilles endringen i trafikantbrukerens konsumentoverskudd med budsjettvirkninger for operatører, det offentlige (herunder investeringskostnadene) og eksterne kostnader for samfunnet for øvrig (prissatt verdi av ulykker og CO<sub>2</sub>-utslipp). Ved å summere neddiskontert framtidig nytte og kostnad av tiltaket til et sammenligningsår (som i denne analysen er satt til 2022) beregnes netto nåverdi av tiltaket. Alle størrelser måles som differanse fra nullalternativet.

I tillegg til transportmodellberegningene er det gjennomført egne analyser av tilbringerreisenes fordeling mellom bil og kollektiv, samt godstransportens fordeling på vei og bane.

## 2.2 FORUTSETNINGER OM BEFOLKNING OG ARBEIDSPASSER

Den forventede befolkningsveksten vil bidra til økt etterspørsel etter transport. I transportmodellberegningen er det lagt til grunn sonedata basert på Statistisk Sentralbyrå sine befolkningsframskrivninger for middels nasjonal vekst (MMMM). Befolkningsframskrivingen omfatter både endring i antall personer og endring i befolkningens sammensetning på alder og kjønn. Alderssammensetningen er av betydning for transportprognosene, da ulike

aldersgrupper har ulike reiseomfang, gjennomfører reiser med ulike reiseformål og har ulik tendens til å velge de ulike transportmidlene.

Befolkningens reisemål (destinasjoner) avhenger i stor grad av lokaliseringen av arbeidsplassene, herunder lokaliseringen av bedrifter for handel og personlige tjenester (målt ved arbeidsplasser i disse næringene). Det foreligger ingen prognoser for utviklingen i sistnevnte typer data. Således benyttes arbeidsplassdataene (fordelt på grunnkretser) for dagens situasjon<sup>1</sup>.

Det er gjennomført beregninger av trafikale effekter for årene 2029 og 2050.

---

<sup>1</sup> I transportmodellen attraheres turene bare basert på den relative fordelingen av arbeidsplasser i grunnkretsene. Det absolutte nivået spiller ikke noen rolle rent modellteknisk. Det er den forutsatte økningen i folketallet samt økt inntekt og bilhold som er kilden til at modellberegnet antall reiser øker over tid.

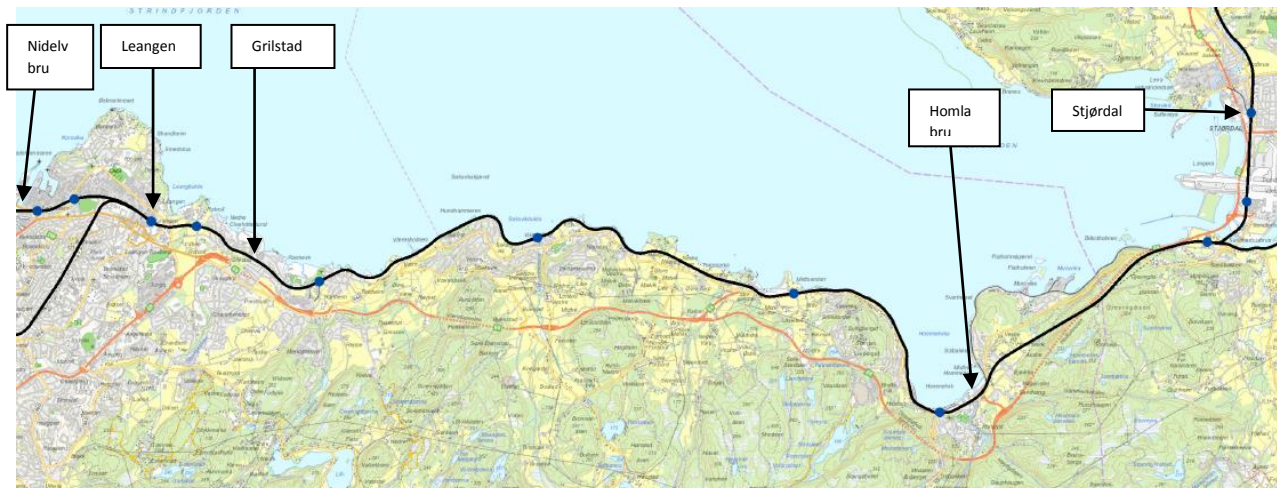
# 3 Beregningsalternativer

## 3.1 NULLALTERNATIVET

I den samfunnsøkonomiske analysen sammenlignes nytte- og kostnadskomponenter i tiltaksalternativene med Nullalternativet.

Nullalternativet er referansen for konsekvensvurderingen av nytt dobbeltspor mellom Trondheim og Stjørdal. Til grunn for Nullalternativet legges dagens jernbane med enkeltspor mellom Nidelv bru og Stjørdal inkludert fire planlagte utbyggingstiltak på strekningen i henhold til NTP 2014-2023 (se figur 1). Tiltakene som legges inn i Nullalternativet er:

- Elektrifisering av Trønderbanen (Trondheim-Steinkjer) og Meråkerbanen (Hell-Storlien)
- Utbygging av nytt signalsystem (ERTMS) på Nordlandsbanen
- Dobbeltspor mellom stasjonene Hell og Værnes
- Stasjonstiltak på Leangen, Hell og Værnes.



Figur 1: Dagens bane mellom Trondheim og Stjørdal med svart strek. (Kilde: Jernbaneverket 2015).

### 3.1.1 TOGTILBUD

Avgangsfrekvens og reisetid i Nullalternativet er beskrevet i Figur 3 og Tabell 3. I dag har lokaltog mellom Steinkjer og Lundamo én avgang per time i hver retning i grunnrute. I rush settes det inn ett ekstra tog per time i rushretning mellom Melhus og Steinkjer. For Nullalternativet legges det i tillegg til et tog med avgang hver andre time mellom Marienborg og Stjørdal. Totalt gir dette en 40 minutters frekvens mellom Trondheim og Stjørdal i grunnrute.

Regiontoget til Bodø har to avganger per dag i hver retning. På strekningen Trondheim-Stjørdal har dette toget stopp på Værnes i tillegg til Trondheim og Stjørdal. Regiontoget på Meråkerbanen trafikkerer også denne strekningen med to daglige avganger i hver retning. I Nullalternativet er det lagt til grunn at dette toget stopper på Hommelvik og Hell og derfra kjører videre østover til Storlien.

Reisetiden for strekningen Trondheim-Stjørdal er beregnet til 35 minutter for lokaltoget og mellom 26 og 27 minutter for regiontoget i Nullalternativet. Dette er kortere reisetid enn dagens, da det legges til grunn elektrifisering av banen i Nullalternativet. Det er forutsatt at regiontog og godstog fortsatt kjøres med diesellokomotiv i Nullalternativet, da det skal helt til Bodø der det ikke er lagt til grunn elektrisk drift. Det er beregnet en gjennomsnittlig reisetid på litt over 34 minutter for godstog på strekningen Trondheim-Stjørdal i Nullalternativet.

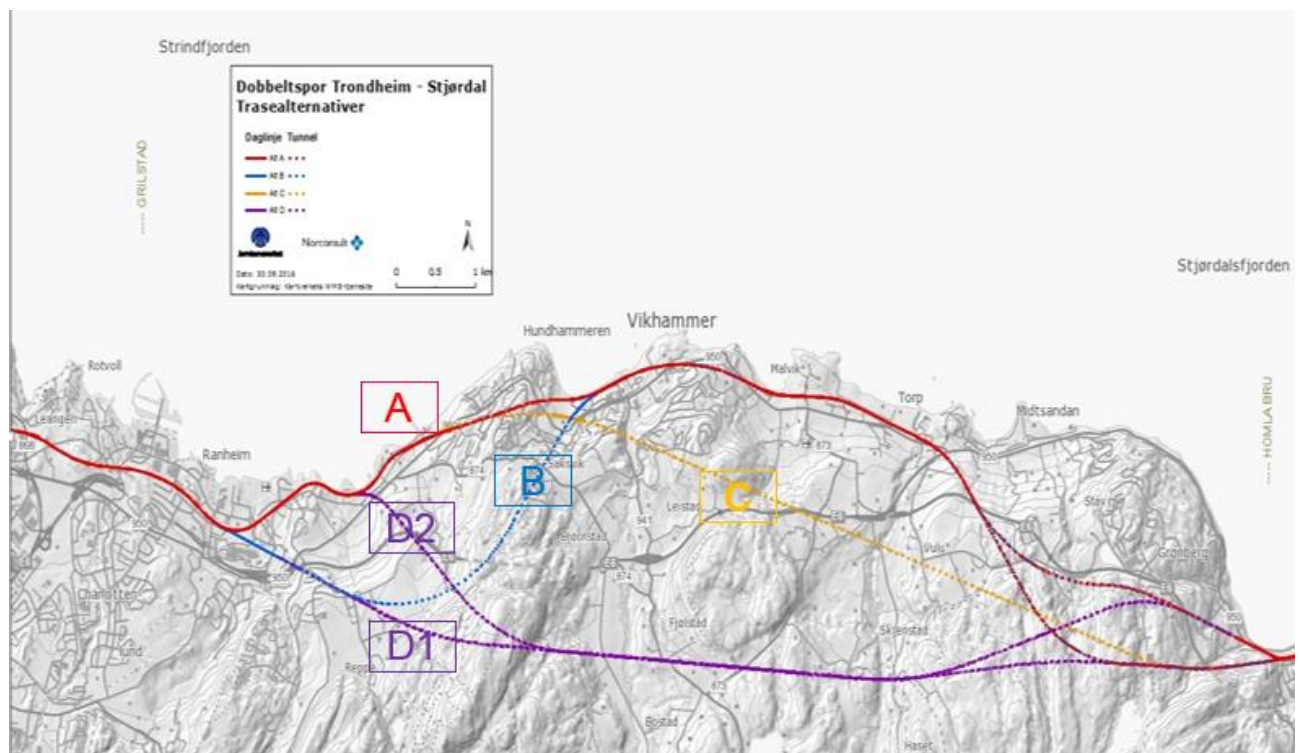
### 3.1.2 INFRASTRUKTUR PÅ VEG

For transportmodellberegningene er den sist oppdatert geodatabasen med transportnett fra Region Midt benyttet. Geodatabasen inneholder en rekke infrastrukturtiltak på veg samt oppdaterte kollektivruter. Basen inneholder tiltak beskrevet i NTP handlingsprogram (2014-2023) samt «Nye veier» sin prosjektportefølje. Basen inneholder data om transportnettverket, rutebeskrivelser, fergedata og bompenger, og er brukt som utgangspunkt for alle transportmodellberegningene.

### 3.2 TILTAKSALTERNATIVENE

Det er utarbeidet fem forskjellige tiltaksalternativer som analyseres. Det er bare mellom Grilstad og Homla bru at tiltaksalternativene skiller seg fra hverandre. **Alternativ A** (rød linje) følger i stor grad dagens jernbane. **Alternativ B** (blå linje) har en lengre tunnel som kommer ut ved Vikhammer, mens **alternativ C** (gul linje) har en lengre tunnel som kommer ut ved Hommelvik. I utgangspunktet har alternativet direkte forbindelse mellom Ranheim og Hommelvik via en lang tunnel vært formulert som ett alternativ (**alternativ D**). For dette alternativet vurderes to forskjellige tunnelpåhugg i vest (Ranheim vs. Væresbukta), som gir Alternativ D1 og Alternativ D2 (begge med lilla linje). Alternativ D1 og D2 har flest kilometer med tunnel og har dessuten ett stopp mindre (Vikhammer) enn de øvrige alternativene. Alternativ D2 har 400 meter lengre trasé enn alternativ D1, og dermed også noe lenger kjøretid og høyere drifts- og vedlikeholdskostnader. I alternativ D2 benyttes mer av dagens trasé enn i D1, men også lengre reisetid, enn alternativ D2.

Traséplassering for de ulike tiltaksalternativene er vist i Figur 2.



Figur 2: Tiltaksalternativer mellom Grilstad og Homla bru. Trasé i tiltaksalternativene er like og følger dagens spor mellom Nidelv bru og Grilstad samt mellom Homla bru og Stjørdal.

### 3.3 INVESTERINGSKOSTNADER

Forventede investeringskostnader for de ulike tiltaksalternativene vil være den største driveren for forskjellen i samfunnsøkonomisk nytteverdi mellom alternativene. Investeringskostnadene for alternativene er beregnet i to omganger høsten 2016 (alle alternativene) og høsten 2017 (alternativ D; D1 og D2).

I 2017 gjennomgikk Bane NOR og Norconsult alle grunnundersøkelser som kan være relevante for valg mellom variant D1 og D2 gjennom Ranheim. Gjennomgangen førte til at D1-traseen ble justert noe nordover for å sikre bedre fjelloverdekning på de første 900 m av tunnelen på Ranheim. Nødvendige tiltak for å sikre områdestabilitet i Ranheim-området ble i tillegg vurdert selv om prosjektet kun befinner seg i utredningsfase. Resultatet av gjennomgangen ble reviderte kostnadsestimat for D1 og D2.

For alternativene A, B og C er kostnadene beregnet i 2016 beholdt. Alternativ A var opprinnelig beregnet å være 190 mill. kr. billigere enn billigste D-alternativ. Alternativet er lavest rangert ift. ikke-prissatte konsekvenser og tydelig uønsket av kommunene. Alternativ A og C følger den kvikkleireutsatte Værebukta på en lengre strekning enn D2. Alternativ A og B passerer i tillegg gjennom flere kvikkleireutsatte strandområder lenger øst. De reelle kostnadene vil derfor øke minst like mye som økningen vi har fått for D2 fra 2016- til 2017-beregningene. Med den kunnskapen vi nå har om kostnader for områdestabilisering i kvikkleireområder har vi derfor ikke lagt mer arbeid i å kostnadsberegne alternativ A, B og C.

Her benyttes forventede kostnader etter usikkerhetsanalyser gjennomført i oktober 2016 (alternativ A, B og C) og september 2017 (alternativ D; D1 og D2) [9], med tunnelmunning vest i Hommelvik (tunnelmunning sentralt ansees som mindre aktuell). Investeringskostnadene er presentert i Tabell 1.

Tabell 1: Forventet investeringskostnad. Millioner kroner (prisnivå 2016). Alternativ A, B og C kostnadsberegnet høsten 2016. Alternativ D (D1 og D2) kostnadsberegnet 2017.

<b>Forventet investeringskostnad, mill. kr.</b>	
Alternativ A	9 370
Alternativ B	12 260
Alternativ C	10 560
Alternativ D1	10 388
Alternativ D2	10 809

I analysen av prissatte konsekvenser antas investeringskostnaden likt fordelt over en anleggsperiode fra 2025 til 2029.

### 3.4 TRANSPORTTILBUD

Transporttilbudet omfatter vegnett, kollektivnett og kollektivrutebeskrivelser for de ulike transportformene. Transportmodellen inneholder også data om ferger (takst, ombordtid mm.) og bompenger, som i denne analysen forutsettes å være lik dagens bomstasjoner og bompengesatser.

Det er gjort en overordnet kvalitetssikring av modellen for å se hvor godt modellen beskriver faktiske reisemønstre, særlig togreisene. Sammenlignet med passasjertall fra NSB stemmer modellen godt med tall fra 2014 for strekningen Lademoen-Værnes. På strekningen Trondheim-Lademoen er beregnet antall togreiser noe lavt i forhold til tall fra NSB. For strekningen Værnes-Stjørdal er beregnet antall togreiser noe høyt sammenliknet med tall fra NSB.

#### 3.4.1 TILBRINGERREISER TIL FLYPLASS

Det forutsatte togtilbudet med dobbeltspor vil kunne medføre en overføring av tilbringertrafikk til Trondheim lufthavn - Værnes fra bil til tog. Transportmodellen opererer imidlertid med faste matriser for tilbringerreiser for henholdsvis bil- og kollektivtrafikk. Disse matrisene er beregnet ved hjelp av en egen tilbringermodell, se [4]. Transportmodellen håndterer fordelingen av de kollektive tilbringerreisene på henholdsvis buss og tog, men den håndterer altså ikke eventuelle overføringer av tilbringertransport fra bil til tog. Det er derfor gjennomført en tilleggsanalyse av tilbringerreiser til og fra Værnes Lufthavn, der nyttebidrag fra endringer i tilbringertrafikken knyttet til overføring av trafikk fra bil til tog er beregnet og lagt inn i nyttekostnadsanalysen. Det antas videre at dobbeltsportiltaket med raskere og hyppigere togforbindelser, vil kunne påvirke flybusstilbudet. Men transportmarkedet vil sannsynligvis omfatte både et flybuss- og flytogtilbud på strekningen i framtiden (ref. tilbringertrafikken til/fra Oslo lufthavn Gardermoen).

#### 3.4.2 TOGTILBUD

Dobbeltsportiltaket vil medføre økt togtilbud for lokaltoget i alle beregningsalternativene. Det legges opp til et rutetilbud som gir fire avganger per time mellom Trondheim og Stjørdal for hele driftsdøgnet. Avgangsfrekvens for regiontogene antas uendret som følge av dobbeltsportiltaket.

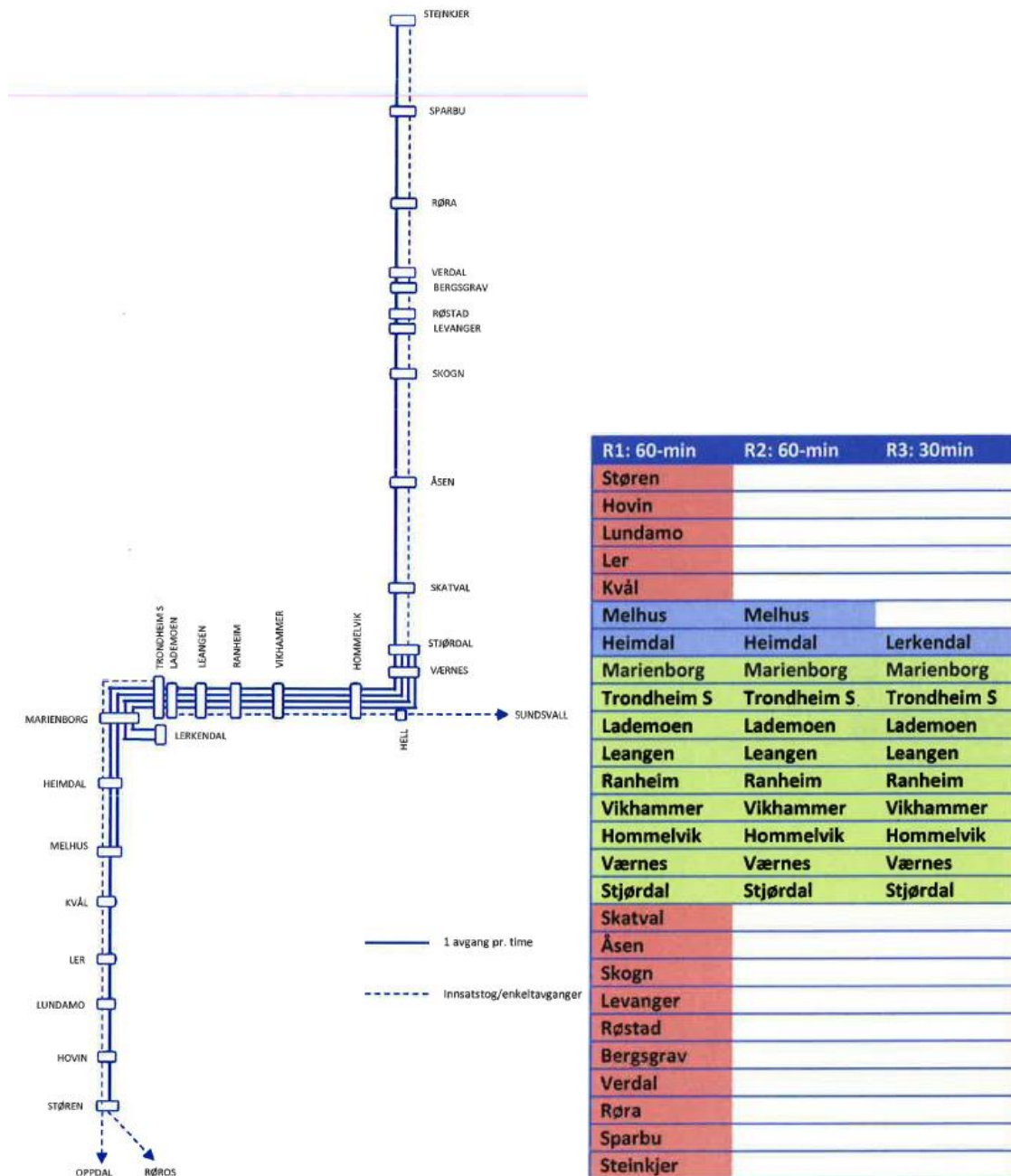
Forbedringen i togtilbudet omfatter også strekninger utover strekningen Trondheim–Stjørdal. Tabell 2 viser forskjellen i frekvens i Null- og tiltaksalternativene. Også fra Marienborg til Trondheim vil man få en stor forbedring i togtilbudet. Strekningen Melhus/Lerkendal–Marienborg vil få en dobling i antall avganger. Frekvensen på de ulike strekingene er vist i Tabell 2, rutetilbudet i Figur mens reisetidene presenteres i Tabell 3.

Tabell 2: Frekvens i minutter.

Strekning	Nullalternativ	Tiltaksalternativ
Marienborg – Stjørdal	40	15
Melhus/Lerkendal – Marienborg	60	30
Sør for Melhus og Nord for Stjørdal	60	60



Figur 3 viser en grafisk fremstilling av tilbudskonseptet samt stoppmønstret for de 3 pendlene. Samlet sett vil de tre pendlene innebære at det går ett tog mellom Trondheim og Stjørdal hvert kvarter (i hver retning). Utover skissert rutetilbud vil også innsatstoget mellom Melhus og Steinkjer trafikere strekningen i rush.



Figur 3: Grafisk fremstilling av togtilbudet for tiltaksalternativene.

Stoppmønstret for lokaltog vil noen grad variere mellom de ulike beregningsalternativene, i tillegg til at ulike lokalrutependler vil ha ulike stoppmønstre. Tabell 3 viser holdeplassene de ulike togene betjener, samt reisetidene som er lagt til grunn for de ulike beregningsalternativene.

Tabell 3: Reisetider fra Trondheim S. (tid i minutter:sekunder)

	Stasjon	Null- alternativ	Alternativ A	Alternativ B	Alternativ C	Alternativ D1	Alternativ D2
Lokaltog	Lademoen	2:00	1:50	1:50	1:50	1:50	1:50
	Leangen	5:30	3:50	3:50	3:50	3:50	3:50
	Ranheim	9:30	6:50	6:50	6:50	6:50	6:50
	Vikhammer	16:00	10:50	9:50	10:50	-	-
	Hommelvik	24:30	15:50	14:50	14:30	13:40	14:10
	Hell	30:00	-	-	-	-	-
	Værnes	33:00	21:50	20:50	20:30	19:40	20:10
Stjørdal	35:00	24:00	23:00	22:40	21:50	22:20	
Regiontog på Nordlandsbanen	Værnes	24:30	16:30	16:00	15:30	14:50	15:20
	Stjørdal	26:30	18:40	18:10	17:40	17:00	17:30
Regiontog på Meråkerbanen	Hommelvik	19:30	15:50	14:50	14:30	13:40	14:10
	Hell	24:00	19:40	18:40	18:20	17:30	18:00

Alternativ D1 og D2 har kortest reisetid mellom Trondheim og Stjørdal, men også ett stopp mindre enn de øvrige tiltaksalternativene. D2 har noe lengre reisetid enn D1, da denne strekningen er noe lengre. Alle alternativene har betydelig kortere reisetid enn Nullalternativet. Nullalternativet har også kortere reisetider enn i dagens situasjon som følge av elektrifisering.

Transportmodellen er basert på rutetabeller, og håndterer derfor ikke reisetidsforskjeller kortere enn ett minutt. I modellberegningene rundes reisetiden av til nærmeste minutt. Modellen er altså ikke ideell for å fange opp forskjeller i reisetider på under ett minutt, noe som vanskeliggjør sammenligning av alternativ B og C, og av D1 og D2. I denne utredningen er det sentrale formålet å sammenligne de samfunnsøkonomiske konsekvensene av trasealternativ som innebærer teoretiske reisetidsforskjeller som er kortere enn ett minutt. I hvilken grad det er mulig å konstruere rutetabeller som kan hente ut slike teoretiske reisetidsforskjeller, er ikke vurdert. For å synliggjøre at det er potensielle nytteeffekter også av reisetidsforskjeller mellom alternativene kortere enn ett minutt, er det gjort justeringer av modellberegningene.

Dette er gjort ved å benytte en følsomhetsberegning der reisetiden på strekningen Ranheim–Hommelvik er økt med ett minutt. Resultatet er at ett minutts økt reisetid reduserer trafikantnyttens med 9 prosent. Justeringer av trafikantnyttens for reisetidsforskjeller kortere enn ett minutt er gjort med interpolasjon basert på denne beregnede effekten av ett minutts reisetidsendring.

# 4 Trafikale effekter

## 4.1 NYSKAPT OG OVERFØRT TRAFIKK

Økt togtilbud fra Nullalternativet til tiltaksalternativene gir en endring i antall reiser for de ulike reisemidlene. Tabell 4 viser endringer i antall reiser fordelt på reisemiddel samt nyskapt trafikk for et gjennomsnittsdøgn. Alle alternativene gir en økning i kollektivreiser (sum tog og buss) og nedgang i reiser med bil, gange og sykkel.

Tabell 4: Endringer i antall reiser fordelt på reisemiddel og antall nyskapt trafikk [Antall reiser per døgn] ift. Nullalternativet.

	Bil	Kollektiv	Gang & sykkel	Nyskapt trafikk
Alternativ A	-614	1260	-359	287
Alternativ B	-642	1291	-362	287
Alternativ C	-629	1288	-362	297
Alternativ D <sup>2</sup>	-593	1241	-363	285

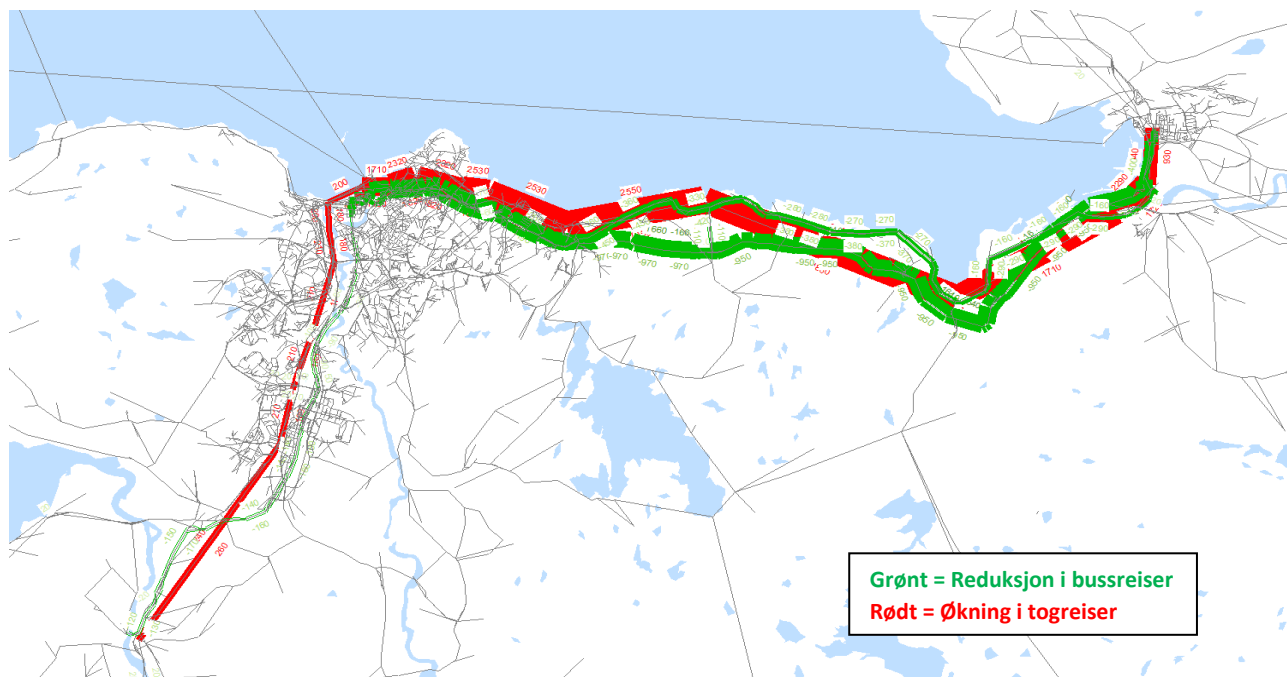
Økningen i kollektivreiser er summen av nyskapt trafikk og overført trafikk fra de øvrige reisemåtene.

Nedgangen i antall gangreiser finner i hovedsak sted på strekningen Stjørdal–Værnes, samt små endringer lokalt i og rundt Stjørdal og Melhus. Nedgangen i antall sykkelreiser finner i hovedsak sted på strekningen Melhus–Heimdal og på strekningen Stjørdal–Værnes, samt små endringer lokalt i og rundt Stjørdal, Hommelvik og Melhus. Nedgangen i antall gang- og sykkelreiser skjer som følge av forbedret togtilbud. I tiltaksalternativene er det lagt til at strekning Melhus/Lerkendal-Trondheim vil få en fordobling i antall avganger per time (fra 60-minutters frekvens i Nullalternativet til 30-minutters frekvens i tiltaksalternativene).

I Trondheim sentrum er det ingen overgang fra gang og sykkel. Dette skyldes at busstilbudet i sentrum er svært godt. Her vil en forbedring i togtilbudet ikke påvirke gang- og sykkelreisene i området.

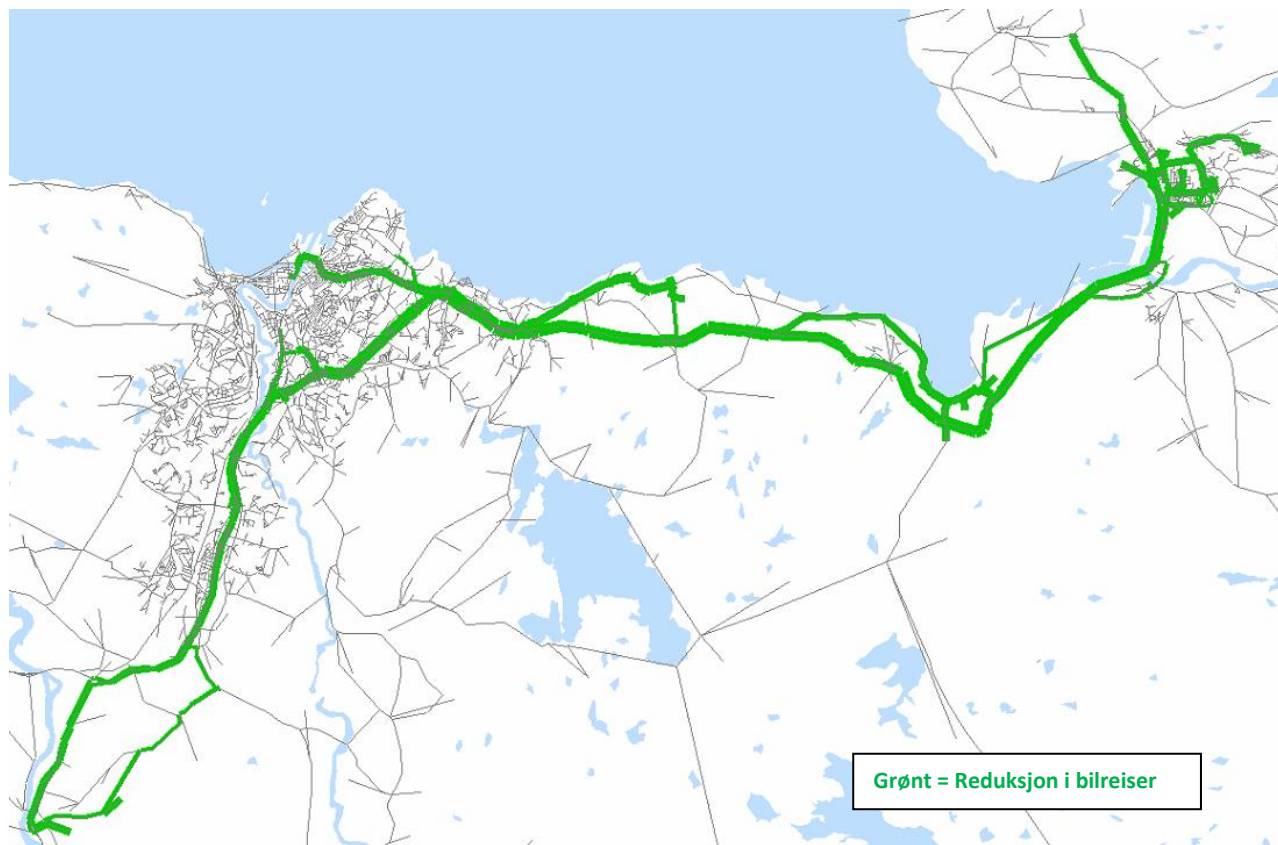
Det er en betydelig overgang mellom buss og tog som følge av det forbedrede togtilbudet, jf. Figur 4. Nedgang i bussreiser er vist i grønt, mens økning i togreiser er vist med rødt. Figuren viser endringen i antall reiser for Alternativ A, men den samme trenden er observert i alle tiltaksalternativene. Endringene i antall reiser skjer i hovedsak på strekningen Trondheim–Stjørdal. På strekningen Melhus–Trondheim vil det også være en viss overføring fra buss til tog, men i mye mindre omfang.

<sup>2</sup> Beregnet for alternativ D1. Alternativ D2 beregnes separat i nytteberegningen.



Figur 4: Endring i kollektivreiser per dag i Alternativ A, 2029.

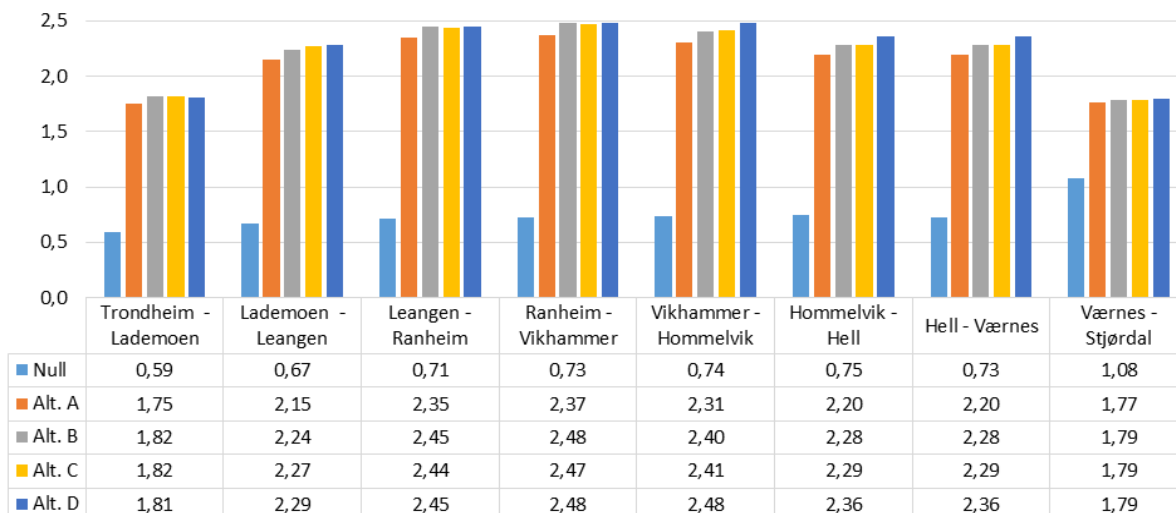
Figur 5 viser veger som får mest nedgang i biltrafikken. Reduksjon i antall bilreiser oppstår langs strekning Melhus–Stjørdal, og det er i hovedsak E6 som får størst reduksjon i biltrafikken. Den største nedgangen finner sted på strekningen Hommelvik–Stjørdal samt lokalt i og rundt Stjørdal, Hommelvik og Melhus.



Figur 5: Veger der det er reduksjon i bilreiser i Alternativ A.

## 4.2 REISENDE MED TOG

Det økte rutetilbudet som dobbeltsporet muliggjør, fører til en kraftig økning i togtrafikken, jf. Figur 6. I alle tiltaksalternativene økes antall passasjerer mellom Trondheim og Stjørdal fra Nullalternativet. Veksten er størst mellom Lademoen og Værnes. Det er alternativ D1 som har høyest antall passasjerer på hele strekningen. Dette tiltaksalternativet har også den korteste reisetiden og færrest stasjoner.



Figur 6: Antall passasjerer om bord på ulike strekninger mellom stasjonene [mill. per år], 2029.

Basert på transportmodellberegningene finner vi antall av- og påstigende passasjerer på strekningen Trondheim-Stjørdal. Tabell 5 viser sum antall av- og påstigninger mellom Trondheim S og Stjørdal i 2029. Trondheim S har størst antall av- og påstigninger med 1,0 millioner i Nullalternativet og i størrelsesorden 2,3 millioner i tiltaksalternativene. Deretter er det Værnes med drøyt 430.000 passasjerer i Nullalternativet og 670-690.000 passasjerer i tiltaksalternativene. Stasjonene Ranheim og Vikhammer har færrest av- og påstigende.

Den største økning i antall passasjerer som følge av dobbeltspor og bedret togtilbud finner sted på stasjonene Trondheim S og Værnes. På Trondheim S økes antall av- og påstigende med rundt 1,2 millioner. På Værnes er det mellom 885.000 og drøyt 987.000 flere reisende i tiltaksalternativene. Sammenlignet med de andre tiltaksalternativene gir alternativ D1 størst vekst på stasjonene Lademoen, Hommelvik, Værnes og Stjørdal, mens alternativ B og C har størst økning i antall reisende på Trondheim S. Den prosentvise endringen fra Nullalternativet i antall av- og påstigninger er lavest for alternativ A og høyest for alternativ B og alternativ C.

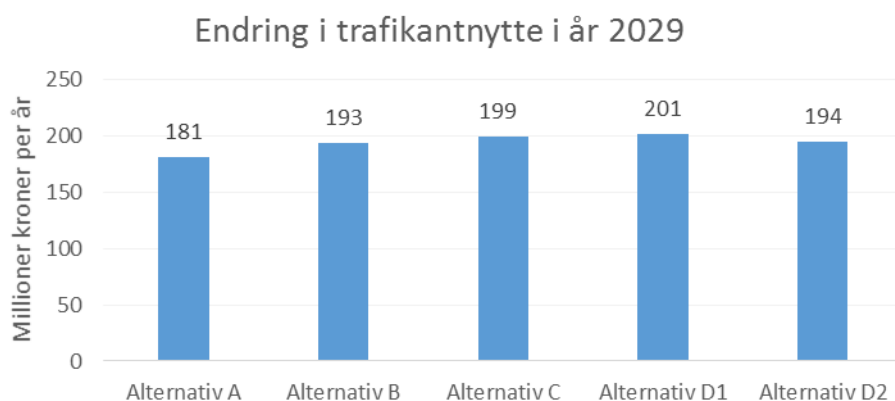
Tabell 5: Sum antall av- og påstigninger i 1000 per år, 2029.

	Nullalternativ	Alt. A	Alt. B	Alt. C	Alt. D1
<b>Trondheim S</b>	1 041	2 254	2 319	2 314	2 305
<b>Lademoen</b>	87	502	529	527	554
<b>Leangen</b>	50	277	287	285	278
<b>Ranheim</b>	22	107	112	111	112
<b>Vikhammer</b>	32	174	187	180	-
<b>Hommelvik</b>	65	254	266	266	298
<b>Hell</b>	36	-	-	-	-
<b>Værnes</b>	436	1 321	1 380	1 382	1 422
<b>Stjørdal</b>	297	672	682	684	689
<b>Totalt:</b>	<b>2 066</b>	<b>5 559</b>	<b>5 761</b>	<b>5 750</b>	<b>5 659</b>
<b>Prosentvis endring fra Nullalternativet:</b>		169 %	179 %	178 %	174 %

Trafikktallene vi har beregnet vha den regionale NTP-modellen, samstemmer noenlunde med resultatene fra NSBs modellanalyse av mulig togtilbud på Trønderbanen fra 2014. Denne analysen ble utført med et annet modellverktøy («Trønderbanemodellen» Vista Analyse/NSB) og viste et potensiale på om lag 2,7 mill. togreiser på strekningen i 2018. Dette omfatter trafikkøkningen som følge av elektrifisering, dobbeltspor samt 4 avganger i timen.

### 4.3 ENDRING I TRAFIKANTENES KONSUMENTOVERSKUDD

Trafikantenes konsumentoverskudd går opp som følge av økningen i avgangsfrekvens (reduert ventetid mellom avganger), og redusert reisetid for toget. Figur 7 viser endringen i trafikantnytte fra Nullalternativet for de ulike tiltaksalternativene i 2029. Denne er beregnet ved bruk av Trafikantnyttemodulen i RTM<sup>3</sup>.



Figur 7: Endring i trafikantnytte i 2029, millioner kroner (prisnivå 2016).

Alternativ D1 gir størst økning i trafikantnytte. Alternativ D1 har lavest reisetid av tiltaksalternativene, men også sammen med alternativ D2 ett stasjonsstopp mindre enn de andre alternativene. Figuren viser at den kortere reisetiden for alle passasjerene veier opp for ulempen for de reisende til og fra Vikhammer ved at toget ikke stopper her. Alternativ A har lavest trafikantnytte. Dette reflekteres også i reisetiden, som er lengst for dette tiltaksalternativet. Alternativ B og Alternativ C har tilnærmet lik trafikantnytte. Disse alternativene har også tilnærmet lik reisetid.

### 4.4 TRAFIKK TIL OG FRA FLYPLASSEN

I transportmodellen som benyttes i analysen påvirkes ikke fordelingen bil/kollektiv på reisene til og fra Trondheim lufthavn Værnes av endret rutetilbud på toget. Fordelingen mellom buss og tog beregnes i modellen. Kortere reisetid med tog fører i transportmodellen til at andelen av kollektivreisene som skjer med tog, øker.

Toget vil imidlertid kunne ta markedsandeler også fra bil for tilbringerreisene til og fra Værnes. Det er derfor gjort en forenklet analyse av hvor mye av tilbringertrafikken som vil kunne overføres fra bil (bilfører, bilpassasjer, taxi og leiebil) til tog, samt de samfunnsøkonomiske konsekvensene denne tilleggseffekten har.

Det benyttes data fra en analyse av mulighetene for å øke kollektivandelen på tilbringerreisene til og fra Værnes, gjort av TØI i 2012 [7]. TØI-rapporten handler ikke direkte om effekter av kvartersruiter for tog, men fokuserer på ulike typer kollektivtiltak, herunder nye/endrede bussruter, for å stimulere til overgang fra bil til kollektivtransport til Værnes. Resultatene er likevel svært relevante også for å analysere effekter av kvartersruiter på jernbane.

<sup>3</sup> Trafikantnyttene for alternativ C og D2 er manuelt justert for sekunder, se kapittel 3.4.2.

Ifølge denne rapporten ble det i 2011 gjennomført knapt 3,4 millioner tilbringerreiser til og fra Værnes. Om lag 2,05 millioner (eller 60 prosent) av disse skjedde til og fra Trondheim kommune. Inkluderes kommuner sør for Trondheim, der tilbringerreiser potensielt kan skje med tog (Melhus/Skaun/Klæbu), øker tallet med 88.000 reiser.

Potensialet for overgang fra bil til kollektiv er svært forskjellig internt i Trondheim kommune. Fra Trondheim var det i 2011 bare to prosent av tilbringerreisene som skjedde med tog, mens 53 prosent skjedde med buss. Bilandelen i 2011 var 42 prosent for alle reiser, mens den for reisende bosatt i Trondheim var høyere; 54 prosent. Dette gjenspeiler trolig at tilreisende flypassasjerer i større grad reiser kollektivt, og har endepunkt sentralt i byen.

De sentrumsnære bydelene har lave bilandeler, mellom 20 og 30 prosent. Lademoen skiller seg ut med bare 13 prosent. Jo lengre sør man kommer, desto høyere blir bilandelen. I Heimdalsområdet er for eksempel bilandelen rundt 80 prosent. Tilsvarende peker områdene Charlottenlund, Jakobsli og Ranheim seg ut med høye bilandeler.

Ifølge undersøkelsen er det viktigste for å få flere flypassasjerer til å benytte kollektivtransport til og fra Værnes, å utvikle sømløse transportløsninger som er konkurransedyktige på tid. Bytte mellom transportmidler er en stor ulempe. TØI mener økt frekvens vil gi flere togreiser til Værnes, men det vil kreve tilpasninger av tilbudet, herunder effektive overganger fra lokalbuss, korte gangavstander ved bytte og bedre informasjon om kollektivtilbudet. TØI anser at et gjennomgående togtilbud med frekvenser minst hver halve time vil ha et potensial til å fange opp store deler av trafikken til/fra Melhus og de sørlige bydelene i Trondheim (området Heimdal/Tiller).

Vi anser på bakgrunn av TØIs analyse og egne vurderinger at kvartersrutene, som de nye rutetabellene innebærer fra Trondheim sentrum til Værnes, vil kunne tiltrekke seg et ikke ubetydelig antall bilreiser fra Trondheim sentrum og områdene syd i sentrum. Lenger sør vil det nye tilbudet innebære halvtimesruter direkte til Værnes, noe som også er en svært stor forbedring av tilbudet. Det vil gjøre tog langt mer attraktivt fra stasjonene Melhus og Heimdal. Forbedret togtilbud vil også gjøre det mer attraktivt å gi bilskysst bare til nærmeste jernbanestasjon enn direkte til flyplassen for en del som bor omkring Trondheim sentrum.

Basert på vurderinger av reduksjonen i reisekostnader med tog i forhold til bil, legges det til grunn at hver overførte bilist til tog får en reduksjon i generaliserte reisekostnader på 30 kroner.

Basert på et noe ufullstendig datasett for hvor i Trondheim tilbringerreisene kommer fra og skal til, er det anslått antall tilbringerreiser med bil i ulike deler av Trondheim, i tillegg til i Melhus kommune. Vi antar at 10 prosent av disse bilreisene i sentrumsbydelene, i sørlige bydeler og i Melhus kommune vil gå over til tog med dobbeltspor og flere avganger. Vi antar at denne prosentatsen er fem prosent i de vestlige og østlige delene av byen, der konkurranseflaten mot jernbane antas å være lavere. Samlet gir dette opphav til en trafikantnytte på i underkant av to millioner kroner dersom 2011-tallene legges til grunn.

Nåverdien av dette over analyseperioden på 40 år er beregnet til om lag 130 millioner kroner. Bidraget fra denne effekten til restverdien (nytte fra år 40 til år 75) er beregnet til i om lag 90 millioner kroner. Som følge av denne beregningens store usikkerhet, er det ikke beregnet forskjeller i denne størrelsen mellom de ulike trasealternativene.

#### 4.5 GODSTRAFIKK PÅ NORDLANDSBANEN

Den regionale transportmodellen håndterer ikke overført trafikk med gods fra veg til bane ved økt konkurransekraft for jernbanen. Det er derfor gjennomført en tilleggsanalyse for å tallfeste nyttevirkningene av økt konsumentoverskudd for godskundene og endring i eksterne kostnader (ulykker, utslipp, vegslitasje) ved at gods overføres fra vei til bane som følge av dobbeltsporet. Analysen av godstrafikken bygger på data for godsstrømmer i NTP Godsanalyser [2], som oppgir godsmengder på en rekke jernbanestrekninger som gjennomsnitt for årene 2011-2013.

Framtidige godsmengder anslås på grunnlag av grunnprognoser [3] for godstransport utarbeidet av TØI, oppsummert i Tabell 6. I grunnprognosen legges det til grunn 1,2 prosents årlig vekst i godsmengdene på Nordlandsbanen fra 2022 til 2040 og 1,1 prosent årlig videre til 2050. I denne analysen legges det til grunn at årlig vekst i godsmengder etter 2050 er på 0,7 prosent.

Utbygging av dobbeltspor vil medføre nytteverdi for godskundene i form av spart framføringstid, økt pålitelighet og reduserte priser. I samsvar med Bane NORs metodehåndbok [5] legges det til grunn at hele operatørens besparelse i driftskostnad overføres til kunden via prisreduksjon. Beregnet gjennomsnittlig nedgang i generaliserte kostnader for godskunder for denne strekningen er på mellom 0,94 og 0,98 prosent ved bygging av dobbeltspor for de ulike alternativene<sup>4</sup>. I Bane NORs brukerveiledning for Merklin anbefales en etterspørselselastisitet for generaliserte kostnader for gods på -1,5. Denne elastisiteten gir sammen med anslått prosentvis endring i generaliserte kostnader en økning i gods fraktet på bane (overført fra vei) på mellom 1,41 og 1,44 prosent sammenlignet med i nullalternativet. Dette fremkommer i Tabell 6.

Tabell 6: Beregnet etterspørselsendring, endring i nytteverdi i 2029 og godsmengder (sum begge retninger).

Sum over Nordlandsbanen	Etterspørselsendring	Endret nytteverdi i 2029 for godskunder, tusen kr.	Gods: Tusen tonn 2029	Gods: Tusen tonn 2050
Nullalternativet			802,9	1 016,3
Alternativ A	1,41%	4 305	814,3	1 030,7
Alternativ B	1,41%	4 279	814,2	1 030,6
Alternativ C	1,44%	4 390	814,5	1 030,9
Alternativ D1	1,43%	4 364	814,4	1 030,9
Alternativ D2	1,42%	4 334	814,4	1 030,8

Note: Nyttverdi beregnet som differanse fra nullalternativet. Godsmengder fra NTP Godsanalyser [2] og årlig vekst fra TØI-rapport 1393/2015 [3].

I nyttekostnadsanalysen benyttes trapesformelen for å beregne årlig nytteendring for godskundene, jf. [5].

## 4.6 OPERATØRENS DRIFTS- OG VEDLIKEHOLDKOSTNADER

Med økt togtilbud økes også operatørens kostnader knyttet til drift og vedlikehold av rullende materiell. I denne analysen benyttes tids- og distansekostnader fra Merklin ved beregning av økningen i operatørens kostnader ved økt rutetilbud for tog.

Det økte togtilbudet medfører også en økning i antall kollektivreiser. Dette øker operatørens billettinntekter. I denne analysen gjøres en forenkling ved å anta gjennomsnittlig billettpris for alle reiser på 50 kroner, samt gjennomsnittlig bil- og bompenggeavgift på 50 kroner per biltur. Dette medfører at det bare en nyskapt kollektivtrafikk som genererer økte billettinntekter for kollektivoperatørene. Det antas at bussrutetilbudet er uendret. Effektene på driftskostnader og billettinntekter er vist i Tabell 7.

Tabell 7: Økning årlige driftskostnader og billettinntekter for togoperatører, sammenlignet med Nullalternativet. Millioner kroner (2016-prisnivå).

	Økt driftskostnad i 2029	Økt billettinntekt i 2029
Alternativ A	58,7	5,2
Alternativ B	58,9	5,2
Alternativ C	55,9	5,4
Alternativ D1	55,5	5,2
Alternativ D2	56,6	5,2

<sup>4</sup> Beregningen bygger på forutsetninger om total reisetid på 11 timer og reiselengde på 700 km. for gods på Nordlandsbanen. Det benyttes tid- og distansekostnad for operatør fra TØI-rapport 1435/2015 [6] og tidskostnad for godskunder fra Jernbaneverkets metodehåndbok [5].



Den delen av økningen i operatørens driftskostnader som ikke motsvares av økte billettinntekter antas å bli finansiert av det offentlige (økte offentlige kjøp).

# 5 Prissatte konsekvenser

## 5.1 METODE OG FORUTSETNINGER

De prissatte konsekvensene av alternativene er beregnet ved bruk av Bane NORs metodikk for samfunnsøkonomisk analyse [5]. Beregningene bygger på transportmodellberegningene redegjort for tidligere. Fra transportmodellen er det videre benyttet resultater fra «trafikanntyttemodulen», som gir beregnet endring i trafikantenes konsumentoverskudd; dette på grunnlag av endringer i tidsbruk, transportarbeid og direkte utgifter. En rekke nøkkelparametere fra Bane NORs beregningsmodell Merklin er benyttet i analysen.

Analysen bygger på følgende nøkkelforutsetninger:

Tabell 8: Nøkkelforutsetninger i nyttekostnadsanalysen.

Tema	Forutsetning
Åpningsår	2029
Investeringsperiode	2025-2028
Investeringsens levetid	75 år
Analyseperiode	40 år
Realprisvekst per år	1,4 % til 2060, 1,0 % deretter
Fastprisår	2016
Sammenligningsår (diskonteringsår)	2022
Diskonteringsrente	2016-2064: 4 %
	2065-2099: 3 %
	2100: 2 %

## 5.2 NYTTE- OG KOSTNADSELEMENTER

De prissatte virkningene fordeles på følgende aktører: Trafikanter og transportbrukere, operatører, det offentlige og samfunnet for øvrig. I sammenstillingen gis disse aktørenes nytte- og kostnadseffekter, summert over hele tiltakets levetid, neddiskontert til 2022, som er sammenligningsåret i analysen.

### 5.2.1 TRAFIKANTER OG TRANSPORTBRUKERE

Dobbeltsporet jernbane gir mulighet for økt avgangsfrekvens, og dermed redusert ventetid, i tillegg til redusert reisetid og økt pålitelighet. Samlet sett bidrar dette til økt konsumentoverskudd for trafikanter og transportbrukere. For trafikantene er denne effekten prissatt ved bruk av transportmodellen RTM og Trafikanntyttemodulen. For godskundene er endring i konsumentoverskudd beregnet ved bruk av trapesformelen og parametere fra Bane NORs metodehåndbok [5] og analyseverktøyet Merklin, enhetskostnader fra TØI-rapport 1435/2015 [6], godsmengder fra TØI-rapport 1393/2015 og vurderinger av kjøretider og kjørelengder.

### 5.2.2 OPERATØRER / OFFENTLIG KJØP

I samsvar med metodehåndboken forutsettes endringer i bedriftsøkonomisk resultat i sin helhet å gi et motsatt utslag i nivået på offentlig kjøp for kollektiv persontransport. For persontransporten øker togtilbudet, noe som øker drifts- og kapitalkostnadene. Billettinntektene øker også, men mindre enn kostnadene. Det slår ut i økte offentlige kjøp.

Godsoperatørene antas å drifte med konstant fortjeneste. Hele nedgangen i godsoperatørenes driftskostnader overføres således til godskunden som får hele gevinsten av godsoperatørenes reduserte kostnader.

### 5.2.3 SAMFUNNET FOR ØVRIG

Overføring av trafikk fra veg til jernbane sparer samfunnet for eksterne kostnader knyttet til globale og lokale utslipp, ulykker, kø og vegslitasje. Slike kostnader omtales som eksterne kostnader. De marginale eksterne kostnadene er hentet fra Bane NORs analyseverktøy Merklin. Kostnaden for globale utslipp beregnes basert på estimert markedspris for CO<sub>2</sub> over tid.

### 5.2.4 INVESTERINGSKOSTNAD, SKATTEFINANSIERINGSKOSTNAD OG RESTVERDI

Investeringskostnadene antas likt fordelt over anleggsperioden fra 2025 til 2029. Kostnaden påløper det offentlige. I samsvar med metodehåndboken [5] benyttes en skattekostnad på 20 prosent på endringen i offentlig finansieringsgrunnlag. Denne kostnaden fanger opp effektivitetstapet i økonomien ved generell beskatning for å finansiere en offentlig investering, samt administrative kostnader ved skatteinnkreving.

Analysens siste element er restverdien. Bane NORs metodehåndbok [5] angir at restverdien er nåverdien av alle nytte- og kostnadseffekter fra utløpet av analyseperioden (40 år) til utløpet av tiltakets levetid (75 år).

## 5.3 SAMMENSTILLING

Nedenfor presenteres nytte- og kostnadskomponenter, samt netto nåverdi, som differanser mellom tiltaksalternativene og nullalternativet, jf. Tabell 9.

**Netto nåverdi/netto nytte NN:** Uttrykk for tiltakets beregnede samfunnsmessige lønnsomhet. Dette er differansen mellom nåverdien av nytten av tiltaket og alle kostnadene ved gjennomføring av dette tiltaket.

**Netto nytte pr budsjettkrone NNB:** Forholdet mellom netto nytte og økningen i offentlig sektors underskudd. NNB er et uttrykk for hva samfunnet netto får igjen for hver bevilget krone over offentlige budsjetter.

Tabell 9: Sammenstilling av nyttekostnadsanalysen. Nåverdi i millioner kroner (prisnivå 2016). Alternativ A, B og C kostnadsberegnet høsten 2016. Alternativ D (D1 og D2) kostnadsberegnet 2017.

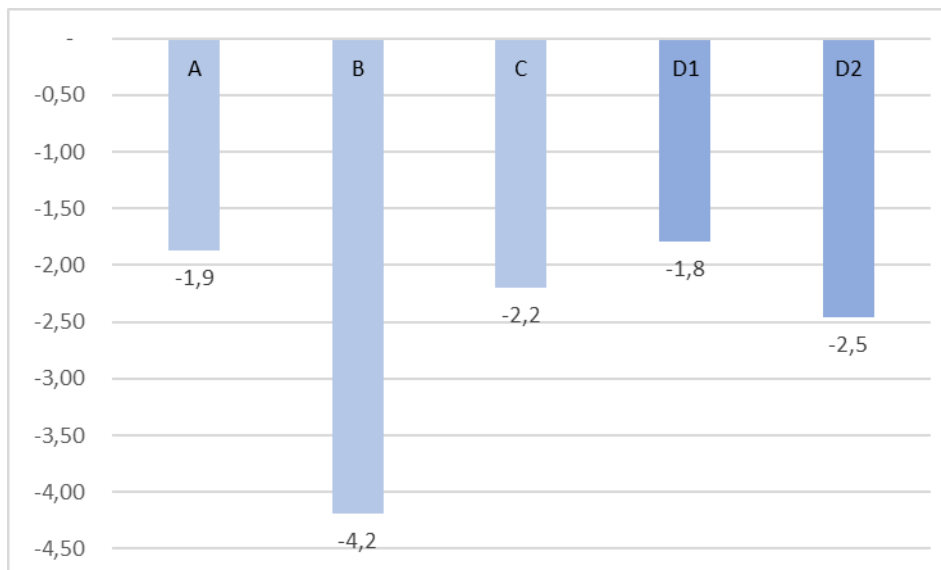
Nytte- og kostnadselementer	Alternativ A	Alternativ B	Alternativ C	Alternativ D1	Alternativ D2
Trafikanter og transportbrukere	5 790	6 160	6 360	6 460	6 210
Operatørnytte/Offentlig kjøp	-970	-970	-910	-910	-930
Nytte for samfunnet for øvrig	80	80	80	80	80
Investeringskostnad	-7 860	-10 290	-8 860	-8 720	-9 070
Skattefinansieringskostnad	-1 880	-2 370	-2 070	-2 040	-2 110
Restverdi	2 970	3 180	3 200	3 350	3 350
<b>Netto nytte (NN)</b>	<b>-1 870</b>	<b>-4 190</b>	<b>-2 220</b>	<b>-1 790</b>	<b>-2 460</b>
NN pr budsjettkrone (NNB)	-0,17	-0,31	-0,19	-0,15	-0,20

Note: Investeringskostnaden i denne tabellen er neddiskontert til 2022 og blir dermed lavere enn den ikke-diskonterte investeringskostnaden omtalt i avsnitt 4.1.

Alle alternativene får negativ samfunnsøkonomisk nytte, fra -1,8 milliarder kroner ned til -4,2 milliarder. Det er beregnet økninger i trafikantnytte på mellom 5,8 og 6,5 milliarder kroner. Nåverdien av investeringskostnadene samt skattekostnaden på 20 prosent av det økte offentlige finansieringsbehovet som investeringene gir opphav til, er imidlertid større enn de beregnede nyttegevinstene. Restverdien er summen av alle samfunnsøkonomiske nyttekomponenter fra og med utløpet av analyseperioden på 40 år fra åpningsår, fram til slutten av levetiden (75 år).

I D-alternativene utgår nyttegevinsten ved å øke kollektivtilgjengeligheten for befolkningen på Vikhammer. Imidlertid er besparelsen i reisetid mellom endepunktene så stor at trafikantnyttene likevel blir størst i D1. Alternativ A har lengre reisetid enn øvrige alternativer, og får som følge av dette lavest trafikantnytte. Det er mindre forskjeller i trafikantnytte mellom de øvrige alternativene.

Alternativ D1 kommer best ut av analysen av prissatte konsekvenser målt ved netto nytte. Alternativ A kommer marginalt dårligere ut, men er sammen med B og C basert på for lave investeringskostnader (se kap 3.3). Alternativ B har høyest investeringskostnader og dette alternativet kommer derfor ut med klart dårligst netto nytte. En oppsummering av resultatene er gitt i Figur 8.



Figur 8: Netto nåverdi av prissatte konsekvenser for de ulike beregningsalternativene. Milliarder kroner (prisnivå 2016). Alternativ A, B og C kostnadsberegnet høsten 2016. Alternativ D (D1 og D2) kostnadsberegnet 2017.

Det må påpekes at å beregne prissatte konsekvenser av et isolert jernbaneprosjekt, innebærer at en ser bort fra at man først får realisert de fulle nyttevirkningene av prosjektet når også andre enkeltprosjekt i jernbanenettet blir ferdigstilt. Dette indikerer at nyttevirkningene undervurderes noe i denne analysen, men innebærer ikke at rangeringen av de ulike alternativene blir påvirket.

## 6 Referanser

- [1] Statens vegvesen (2014): Konsekvensanalyser, Håndbok V712. Versjon 1.11
- [2] NTP Godsanalyse. Delrapport 1: Kartlegging og problemforståelse. 2015
- [3] Hovi I. B. m.fl. (2015): Grunnprognoser for godstransport til NTP 2018-2027, TØI-rapport 1393/2015
- [4] Hamre, T. (2002): NTM5, Den nasjonale persontranspormodellen, Versjon 5, TØI-rapport 555/2002
- [5] Jernbaneverket (2015): Jernbaneverkets Metodehåndbok – Samfunnsøkonomiske analyser av jernbanen 2015
- [6] Grønland, S. E. (2015): Kostnadsmodeller for transport og logistikk – basisår 2012, TØI-rapport 1435/2015
- [7] Denstali, J. M., m. fl. (2012): Et kollektivt løft for Værnes. Hva skal til for å øke kollektivandelen i tilbringertrafikken? TØI-rapport 1222/2012- Transportøkonomisk institutt.
- [8] Merklin. Brukerhåndbok. Bane NOR.
- [9] Jernbaneverket og Metier (2016): Usikkerhetsanalyse Trondheim-Stjørdal.
- [10] NSB (2014): Muligheter for Trønderbanen. Trafikkpotensialer ved alternative rutetilbud.