



Jernbane-  
direktoratet

# Transportanalyse og samfunnsøkonomisk analyse av Trønderbanen

Analyse som grunnlag til NTP 2022-2033

## Innhold

1	Transportanalyse .....	3
1.1	Innledning.....	3
1.2	Metode og forutsetninger .....	3
1.3	Kalibrering og validering av verktøy .....	5
1.4	Referansesituasjon .....	9
1.5	Resultater .....	11
1.6	Drøfting og konklusjon.....	14
1.7	Usikkerhet .....	17
2	Samfunnsøkonomiske analyser .....	20
2.1	Alternativer/trinn.....	20
2.2	Forutsetninger.....	21
2.3	Nytte-kostnadsanalyse .....	23
2.4	Andre effekter .....	29
2.5	Oppnåelse av transportpolitiske mål .....	29
2.6	Oppsummering.....	<b>Feil! Bokmerke er ikke definert.</b>
	Vedlegg 1: Parameteroppsett Trenklin.....	34
	Vedlegg 2: Antatte effekter for stasjoner .....	36
	Vedlegg 3: Informasjon til den samfunnsøkonomiske analysen .....	48
	Tilpasninger i SAGA .....	49
	Resultater i SAGA .....	52

# 1 Transportanalyse

## 1.1 Innledning

For å belyse trafikantenes effekter av tilbudsendingene i de ulike alternativene, er det gjennomført en transportanalyse. Resultatene fra analysene ble benyttet som inngangsdata til den samfunnsøkonomiske analysen. Fokuset i transportanalysen har derfor vært på størrelser og effekter som er viktige for den samfunnsøkonomiske analysen, med effekter for eksisterende passasjerer som det viktigste punktet. I dette kapitlet dokumenteres metoden benyttet i analysen og resultater.

## 1.2 Metode og forutsetninger

Alle analyser som gjøres til NTP 2022-2033 skal følge retningslinjer for transportanalyser til NTP 2022-2033 (NTP, 2018). For å følge disse, ble det opprinnelig bestemt at det skulle gjøres analyser både med NTP-modellene RTM og NTM6, samt Trenklin. Dette for å best fange opp de forskjellige aspektene de ulike modellene er gode på å modellere. NTP-modellene har imidlertid ikke blitt ferdigstilt for overlevering til Jernbanedirektoratet i tide til gjennomføring av analysen. Analysen er derfor gjennomført ved bruk av Trenklin 3.1 versjon 126. Dette har noen konsekvenser for usikkerheten i ulike deler av analysen, omtalt i kapittel 1.2.1.

Analysene fokuserer på regiontogtilbudet mellom Støren i sør og Steinkjer i nord. Det er også gjort tilleggsberegninger for effekter på relasjoner som betjenes av fjerntog. For å estimere effekter for de reisende som følge av opprettelse og nedleggelse av stasjoner, er det gjort faglige vurderinger dokumentert i vedlegg 2.

For å sikre robusthet i analysene er det gjort beregninger med ulike vekstprognoser for antall passasjerer med jernbanen, beskrevet i kapittel 1.4

For fordeling av etterspørsel over døgnet og på ulike reisehensikter er det tatt utgangspunkt i arbeid utført av TØI, dokumentert i (TØI, Modellering av reisehensikts- og døgnfordelinger for togreiser, 2017). Det er gjort spesielle forutsetninger for tilbringertransport til og fra Værnes, omtalt i kapittel 1.3.4.

For restdøgn (døgn med annet tilbud og etterspørsel enn virkedøgn) er det mulig å øke frekvensen basert på dagens infrastruktur. Det er antatt at etterspørselsøkningen på restdøgn ikke øker mer enn at det kan møtes med frekvensøkning som er mulig på dagens infrastruktur. Reisende i restdøgn vil allikevel bli påvirket av nedlagte og opprettede stasjoner, samt endring i framføringstid.

### 1.2.1 Avvik fra retningslinjer for analyser til NTP 2022-2033

NTP-modellene har ikke blitt oversendt Jernbanedirektoratet i tide til gjennomføring av analysen. Konsekvenser av dette er at det ikke har vært mulig å benytte disse verktøyene til å lage prognoser for etterspørselsveksten fra dagens situasjon fram til de ulike analyseårene (2030 og 2050). For å redusere usikkerheten av dette i analysen er det derfor gjort prognoser med tre ulike forutsetninger fram til 2030. Fra 2030 til 2050 er det benyttet befolkningsvekst som vekstfaktor i etterspørselen. En av prognosene baserer seg på befolkningsvekst fra SSB 2018. De to andre baserer seg på arbeid gjort i byutredningene 2017, samt forenklete analyser i tidligere RTM versjon av effekter av elektrifisering av bilparken. Det er ikke konsistens mellom forutsetningene for referansealternativ i Byutredningene og retningslinjene til NTP 2022-2033 analyser. Et annet alternativ var å benytte prognoser fra Grunnprognosene NTP 2018-2029. Disse prognosene er imidlertid også gjennomført med en tidligere versjon av RTM, samt inkonsistente forutsetninger mot retningslinjene. I tillegg er disse beregningene gjort på et mer overordnet nivå enn arbeidet med byutredningene. Prognosene fra Byutredningen er derfor ansett som bedre enn Grunnprognosene fra NTP 2018-2029. I analysen er etterspørselsveksten fra dagens situasjon fram til 2030 skalert med faktiske passasjertall fra NSB. Dette er gjort på et overordnet strekningsnivå, slik at problemer med lokale resultater som

følge av eventuelle avvik i forutsetningene for referanse, reduseres. I en del tilfeller kan dette være en bedre tilnærming enn å benytte tall direkte fra RTM, spesielt på stasjonsnivå, da modellen tidligere ofte har hatt utordringer med dette detaljeringsnivået.

En annen konsekvens av at NTP-modellene ikke har vært ferdigstilt, er at de ikke kan benyttes til å se på effekter av tiltak. Spesifikt hadde det vært ønskelig å se på effekter for personer i områder rundt stasjoner som skal legges ned eller gjenåpnes. Det er i stedet benyttet faglige vurderinger av effekten for disse personene basert på inndata til RTM, spesifikt alternativ kollektivtransport, avstand til nærmeste stasjon og eventuelle bytteulemper. Det er gjennomført følsomhetsberegninger for disse antagelsene for å redusere usikkerheten. En slik tilnærming har positive og negative sider ved seg sammenlignet med å benytte resultater fra RTM. Som nevnt tidligere har modellen tidligere hatt problemer med å gi korrekte resultater på stasjonsnivå. Dette gjelder spesielt etterspørselen, slik at trafikantnyttent grovt feilvurderes ved nedleggelse eller opprettelse av stasjoner. Samtidig hadde det vært nyttig å kunne sammenligne endringer i LOS-data fra modellen med antagelsene som er gjort. Antagelsene er vurdert til å være tilfredsstillende, basert på resultatene, samt usikkerhetsanalysene.

Det er ikke fanget opp effekter av elsykkel i analysen. Måten elsykkel blir behandlet på i NTP-modellene vurderes til å ha liten innvirkning på resultatene.

Det står i retningslinjene at deler av endringen i arbeidsliv bør inkluderes i referanse. Retningslinjene viser til at man bør forandre fordelingen av ulike arbeidsplassgrupper for å gjenspeile endringen i samfunnet i 2030 og 2050. Det er imidlertid ikke gjort noe arbeid fra transportvirksomhetenes side på hvordan denne fordelingen skal endres i analysene til NTP 2022-2033. Endringer i arbeidsliv er ikke fanget opp i analysen.

## 1.2.2 Beskrivelse av alternativ

Det er regnet på effekter for to ulike alternativ, omtalt som Alternativ 1 og Alternativ 2. Figur 1 viser en beskrivelse av endringene som direkte påvirker trafikantene i de to ulike alternativene.

	Dagens	Alternativ 1	Alternativ 2
Tilbud	60-min. intervall Melhus-Steinkjer 2/3 tog til Lundamo 3 togpar Røros-Trondheim 2 togpar Heimdal-Storlien 4 togpar Oslo-Trondheim 2 togpar Trondheim-Bodø 1 togpar Trondheim-Mo i Rana	60-min. intervall Støren-Melhus 30-min. intervall Melhus-Steinkjer 4 togpar Røros-Trondheim 3 togpar (Heimdal-) Trondheim-Storlien 5 togpar Oslo-Trondheim 2 togpar Trondheim-Bodø 1 togpar Trondheim-Mo i Rana	60-min. intervall Støren-Melhus 30-min. intervall Melhus-Steinkjer 4 togpar Røros-Trondheim 3 togpar (Heimdal-) Trondheim-Storlien 5 togpar Oslo-Trondheim 2 togpar Trondheim-Bodø 1 togpar Trondheim-Mo i Rana
Reisetid nordgående (Trondheim-Steinkjer)	2:06	1:59	2:06
Reisetid sørgående (Steinkjer-Trondheim)	2:04	1:53	2:00
Nedlagte stoppesteder	-	Skansen Lilleby Rotvoll Hell Ronglan Bergsgrav Sparbu	Kvål Rotvoll Hell Sparbu
Nye stoppesteder	-	Ranheim Mære	Ranheim Mære

Figur 1: Beskrivelse av alternativer

Forskjellen mellom de to alternativene er flere nedlagte stoppesteder i Alternativ 1, og kortere framføringstid i begge retninger.

## 1.2.3 Forventede effekter for trafikantene

Effektene for de reisende i Alternativ 1 og Alternativ 2 er relativt like, men det er noe forskjell i stoppmønster og framføringstid. Vi kan dele markedet på strekningen inn i ulike kategorier, basert på de forventede effektene.

Tabell 1 Markedet etter forventede effekter

Reisende fra stasjoner det ikke lenger stoppes på	Reisende fra stasjoner det ikke har vært stopp på tidligere	Reisende fra andre stasjoner
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Økt tilbringertid</li> <li>• Økt antall bytter</li> <li>• Økt bytteventetid</li> <li>• Endret ventetid</li> <li>• Endret framføringstid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redusert tilbringertid</li> <li>• Redusert antall bytter</li> <li>• Redusert bytteventetid</li> <li>• Redusert ventetid</li> <li>• Redusert framføringstid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redusert bytteventetid</li> <li>• Redusert ventetid</li> <li>• Redusert framføringstid</li> </ul>

Størrelsen på de ulike effektene vil variere, ikke bare med hvor man reiser fra, men også destinasjon. For Sparbu og Mære stasjon er det forutsatt at effektene for trafikantene i sum går i null.

### 1.3 Kalibrering og validering av verktøy

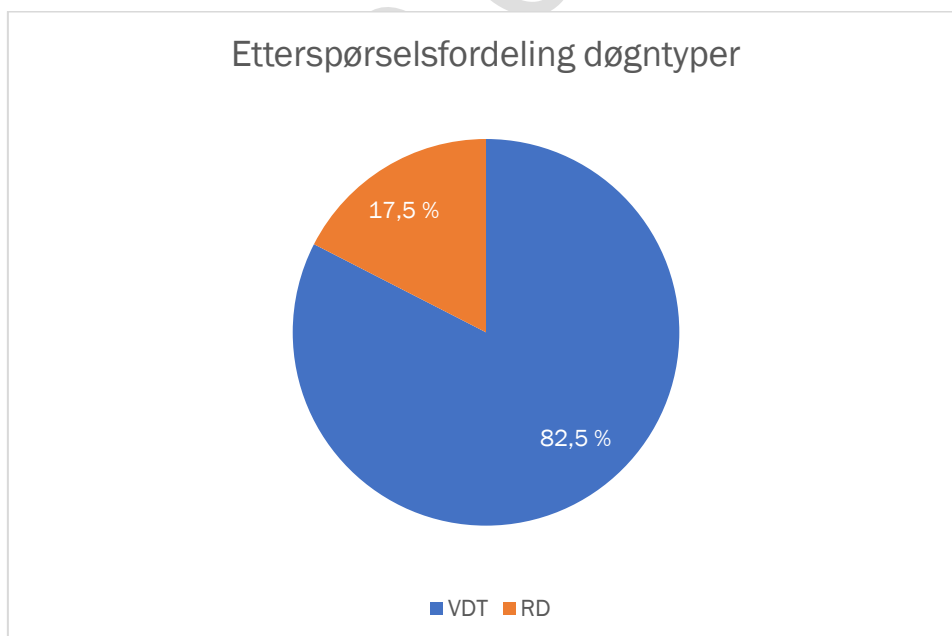
For å kunne vurdere resultatene i analysen, er det viktig å ha et godt grep om, og en god forståelse av hvordan markedet på strekningen er i dag. Dette er også nyttig for å kunne gjøre nødvendige kalibreringsgrep i verktøyene som benyttes i analysene. Det har ikke vært tilgang på oppdaterte telldata for de ulike strekningene. Dette har gjort valideringen mer utfordrende enn nødvendig.

#### 1.3.1 Tidsverdier og rabattandeler

Tidsverdiene for de ulike reisehensiktene er skalert til å stemme overens med andelen korte og lange reiser på Trønderbanen. Det er antatt at reisende til og fra arbeid betaler 60% av fullpris på en enkeltbillett, fritidsreisende betaler 75% og forretningsreisende betaler 90%.

#### 1.3.2 Virkedøgn og restdøgn

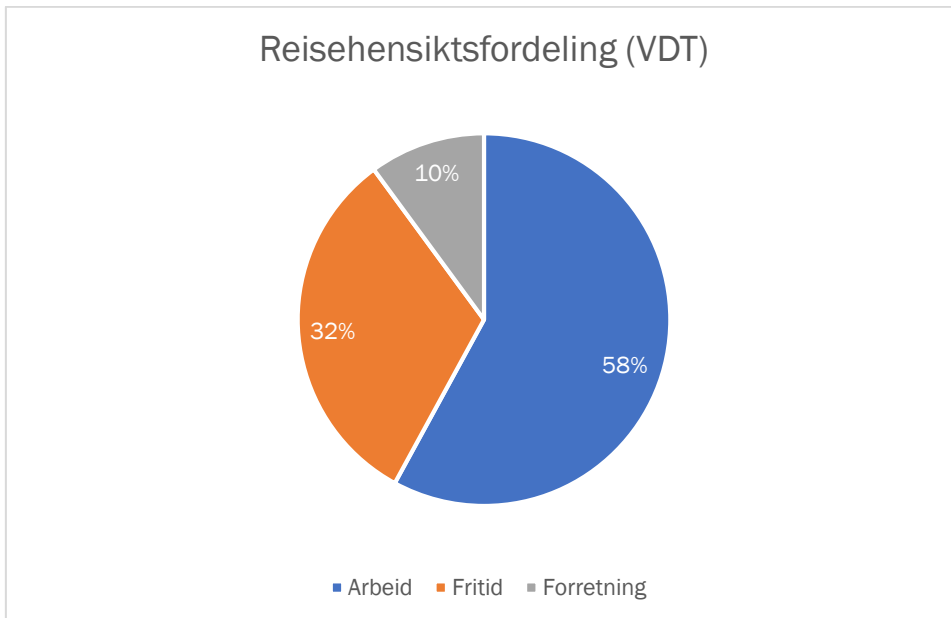
Under forutsetningen om 215 virkedøgn og 150 restdøgn i året, estimeres 82,5% av reisene med jernbanen til å foregå i virkedøgn (VDT), mens 17,5% estimeres til å foregå i restdøgn (RD) i 2017.



Figur 2: Etterspørselsfordeling på døgntyper

### 1.3.3 Fordeling på reisehensikter

Etterspørselen er fordelt på tre ulike reisehensikter, 'arbeid', 'fritid' og 'forretning'. Fordelingen er gjort basert på TØIs arbeid med reisehensiktsfordelinger, dokumentert i (TØI, Modellering av reisehensikts- og døgnfordelinger for togreiser, 2017). Figur 3 viser hvordan etterspørselen er fordelt for virkedøgn.



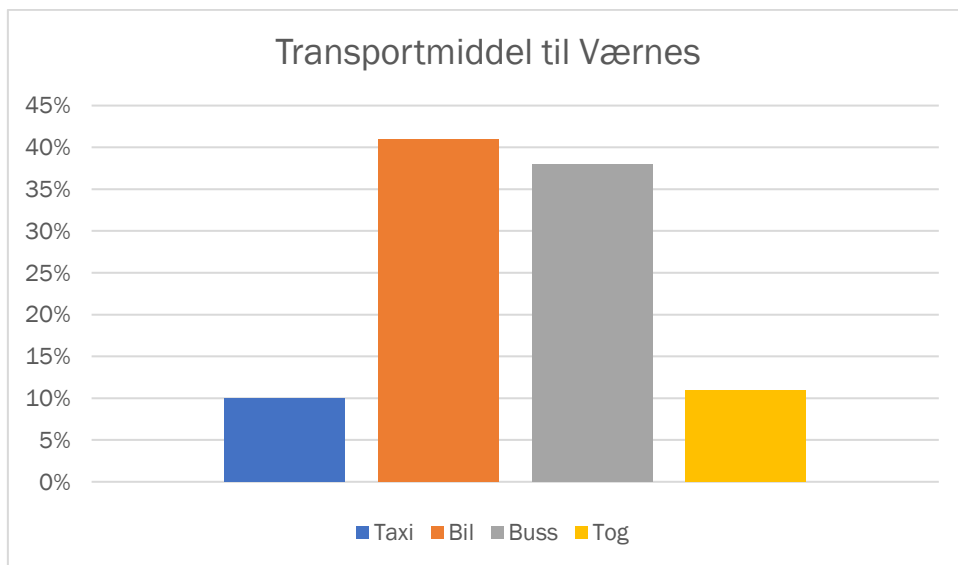
Figur 3: Etterspørsels i virkedøgn fordelt på reisehensikt

### 1.3.4 Døgnfordeling

Det tatt utgangspunkt i arbeid om døgnfordelinger gjennomført av TØI, dokumentert i (TØI, Modellering av reisehensikts- og døgnfordelinger for togreiser, 2017) for å finne fordeling av etterspørselen over døgnet. I analysen er det tatt noen kalibreringsgrep for enkelte av parameterne, for å få fordelingen i analysen til å stemme bedre med observerte data fra 2013, som er det nyeste datagrunnlaget som har vært tilgjengelig. Det har ikke vært mulig å sammenligne antall passasjerer per avgang, da det har vært endringer i ruteplanen fra 2013 til 2017. Sammenligningen har derfor vært begrenset til tid. Det benyttede parametersettet i analysene finnes i vedlegg 1.

### 1.3.5 Reiser til og fra Værnes

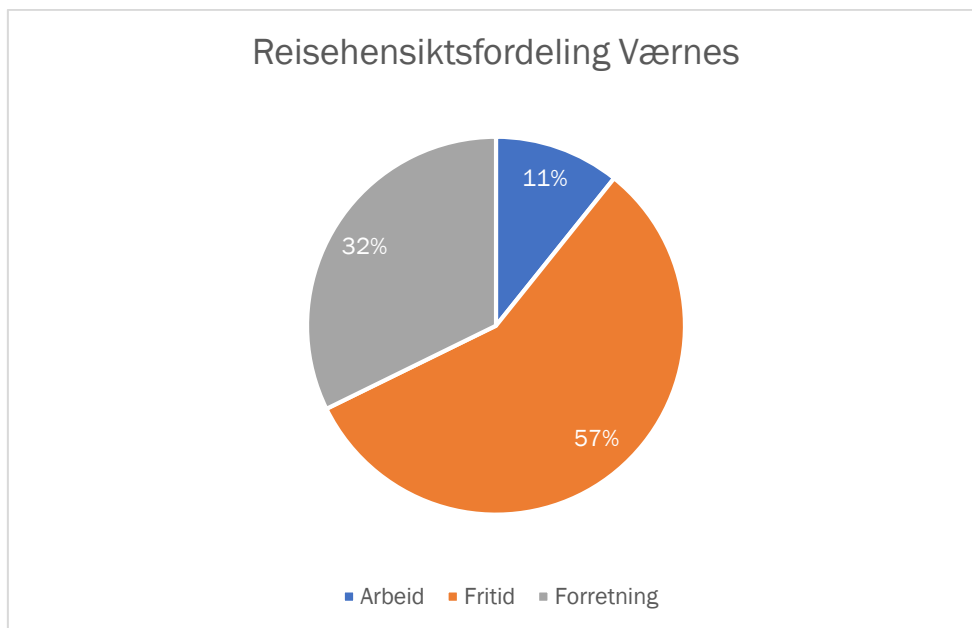
Etterspørselen på relasjoner til og fra Værnes har andre drivere enn resten av markedet. Sammensetningen av passasjerer skiller seg også signifikant ut fra de andre relasjonene.



Figur 4: Transportmiddel for tilbringerreisen til Værnes

Ifølge Avinors reisevaneundersøkelse fra 2017, (TØI, Reisevaner på fly 2017, 2018), fordeler flypassasjerer ved Værnes seg med 43% arbeids- og forretningsreiser, og 57% fritidsreiser. Fordelingen kan ikke direkte oversettes til tilbringertransporten med tog, da de ulike reisehensiktene har ulike tidsverdier og betalingsvillighet. Forretningsreiser vil typisk være mer tilbøyelige til å ta taxi enn fritidsreisende. I tillegg fanger ikke undersøkelsen opp personer som reiser til flyplassen av andre årsaker enn at de skal ut å fly, eksempelvis at de jobber på eller i nærheten av flyplassen.

På oppdrag fra Jernbanedirektoratet gjennomførte Urbanet Analyse i 2018 (Urbanet Analyse, 2018), en undersøkelse av tilbringertransporten til Oslo Lufthavn. Undersøkelsen viste at det var om lag tre ganger så mange forretningsreiser enn arbeidsreiser med NSB. Flytoget hadde en enda skjevare fordeling, så andelen forretningsreiser i sum på jernbanen er høyere enn andelen for NSB alene. Samtidig er det rimelig å anta at Flybusstilbudet ved Værnes til en viss grad kan sammenlignes med Flytogtilbudet ved Gardermoen, med relativt hyppige avganger og god flatedekning. Således er det valgt å benytte samme fordeling mellom forretningsreiser og arbeidsreiser til Værnes med NSB som til Gardermoen med NSB. Figur 5 viser reisehensiktsfordelingen for tilbringerreiser til Værnes benyttet i analysen.

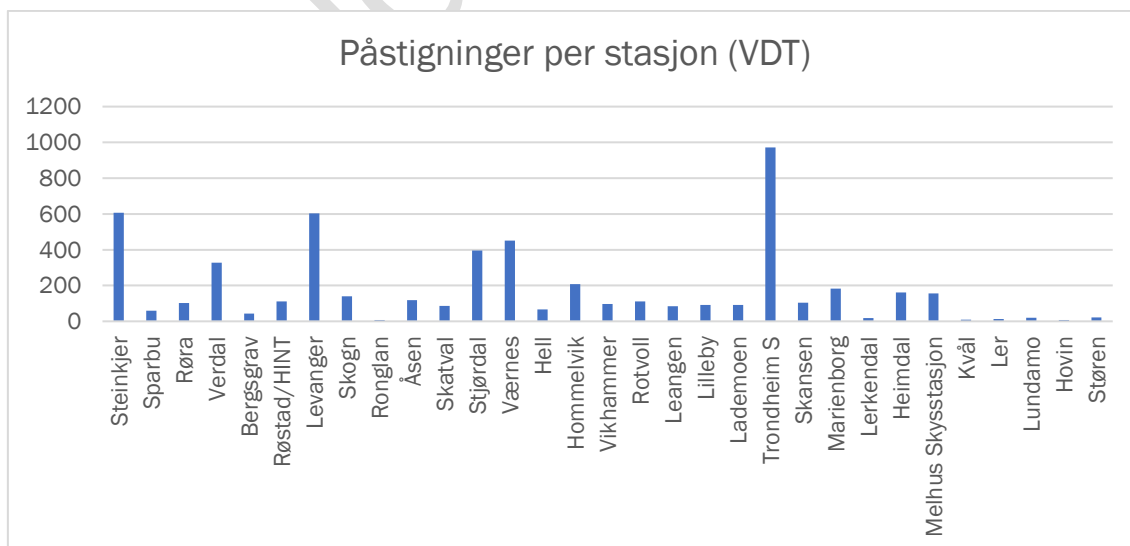


Figur 5: Reisehensiktsfordeling for tilbringerreise til Værnes

Det er benyttet egne døgnfordelinger for alle relasjoner som involverer Værnes. Disse fordelingene er splittet på retning og reisehensikt, totalt 45 ulike fordelinger. Alle fordelingene finnes dokumentert i modellen.

### 1.3.6 Etterspørselsfordeling stasjoner

Figur 6 viser estimerte antall påstigende per stasjon for et virkedøgn. Estimaten viser at det hovedsakelig er seks stasjoner som skiller seg ut med tanke på antall reisende. Av figuren ser man også at det er relativt få påstigende på stasjoner nært Trondheim S, og at det er relativt lavere etterspørsel på strekningen sør for Trondheim S sammenlignet med strekningen nord for Trondheim S.



Figur 6: Påstigende per stasjon

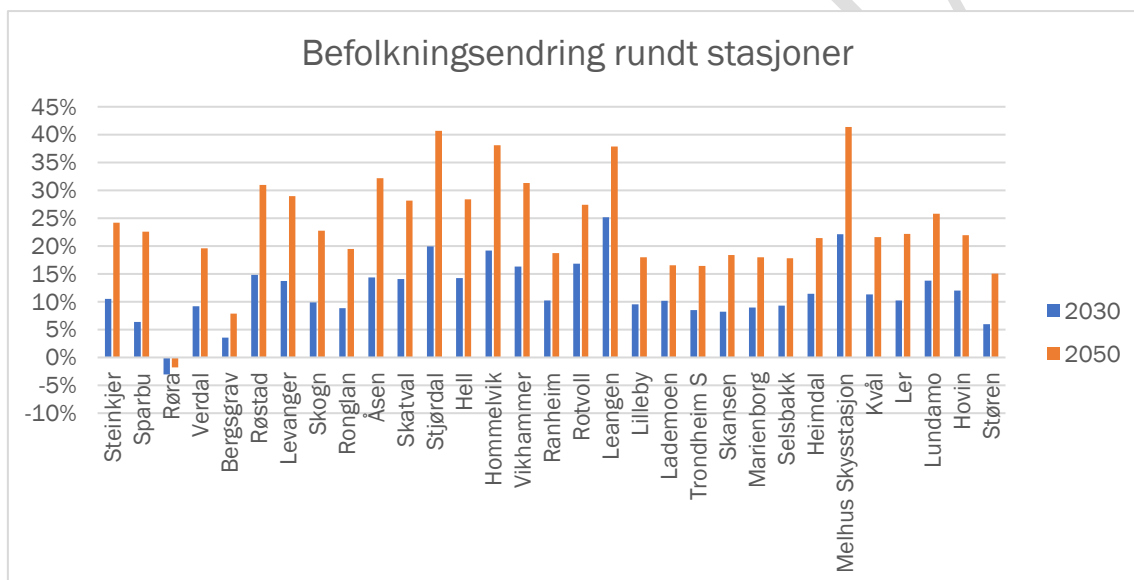


## 1.4 Referansesituasjon

I etableringen av referansesituasjonen for analyseårene 2030 og 2050, er det sett på endringen i etterspørsel fra dagens situasjon. Av planlagte transportiltak, er det i hovedsak etablering av metrobusser, samt endring i bompenger rundt Trondheim som vil påvirke etterspørselen. I tillegg vil faktorer som befolkningsendring, arealbruksendring og elektrifisering av bilparken påvirke etterspørselen. Effektene av disse faktorene burde optimalt sett blitt beregnet i NTP-modellene, men disse ikke har vært klare til å benyttes, har det i stedet blitt benyttet ulike antagelser om hva konsekvensen av disse faktorene er på etterspørselen, se kapittel 1.4.3.

### 1.4.1 Befolkningsvekst

Figur 7 viser befolkningsendringer i grunnkretser innenfor 1 kilometer fra stasjonene, med 2017 befolkning som basis. Stasjoner i nærheten av Trondheim sentrum har relativt lav vekst sammenlignet med de andre stasjonene på strekningen. Kombinert med et forbedret kollektivtilbud i sentrumsområdet, vil analysene basert utelukkende på befolkningsvekst, trolig undervurdere endringen i antall passasjerer til disse stasjonene. Det er ikke tatt høyde for lokale utbyggingsplaner, utover det som fanges opp av SSBs metodikk for framskrivninger.



Figur 7: Befolkningsvekst med 2017 som basis

### 1.4.2 Etterspørselsendring Værnes

For etterspørselsendringer til Værnes er det tatt utgangspunkt i veksten i flypassasjerer basert på beregninger fra Grunnprognosene (TØI, Framskrivninger for persontransport i Norge 2016-2050, 2017). For perioden 2017-2030 tilsier dette en etterspørselsvekst på 13%, mens det i perioden 2017-2050 tilsier en vekst på 27,5%.

### 1.4.3 Passasjervekst 2030 og 2050

Det er gjennomført ulike beregninger av passasjerveksten for 2030 og 2050, basert på ulike antagelser. Denne veksten vil, sammen med dagens passasjernivå og tiltaket i seg selv, være den viktigste bidragsyteren til nivået på nytte for trafikantene i de ulike alternativene. Det er derfor viktig å gjøre betraktninger rundt sannsynligheten for at de ulike premisene som ligger til grunn for de ulike forutsetningene inntreffer. Alle beregningene baserer seg på passasjertall fra NSB for 2017, og skalerer disse med ulike faktorer.

1. Vekst kun som følge av befolkningsendringer rundt stasjoner

2. Vekst som forsøker å ta inn over seg endrede konkurranseflater som følge av elbil og nullvekstmål
3. Vekst som følger trenden fra 2015 til 2018
4. SJs forventede passasjergrunnlag fra tilbud i Trafikkpakke 2

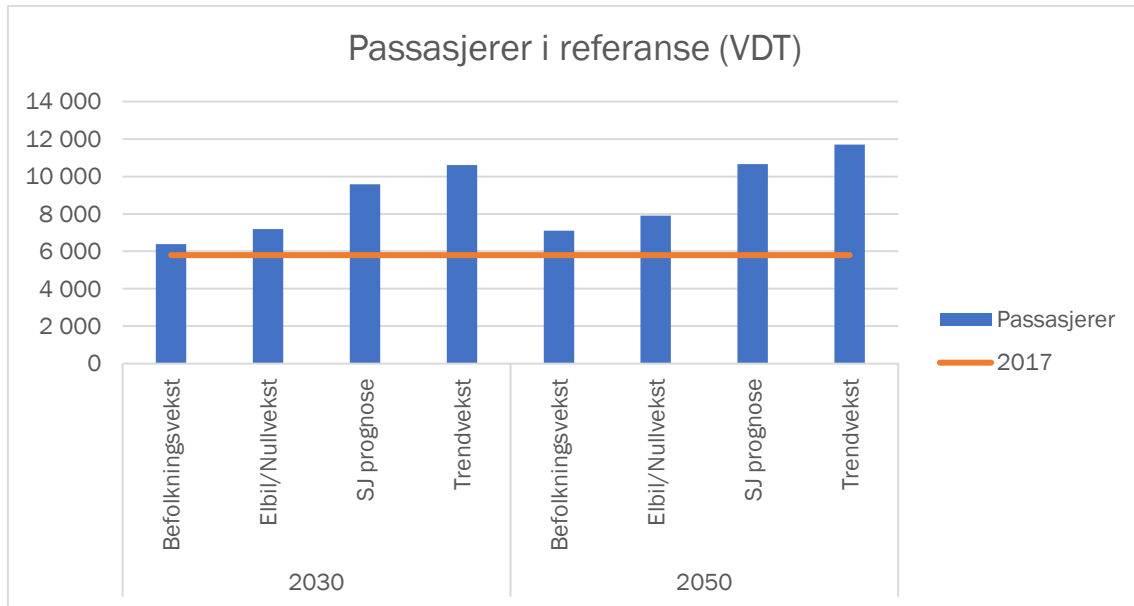
Beregninger som baserer seg på befolkningsendringer rundt stasjonene tar utgangspunkt i SSBs befolkningsframskrivninger på kommunenivå. Numerika AS har på oppdrag for NTP virksomhetene gjort en fordeling av disse framskrivningene ned på grunnkrets nivå, dokumenter i (Numerika, 2017). For alle stasjonsrelasjoner er veksten beregnet med geometrisk gjennomsnitt av veksten i grunnkretser innenfor én kilometer fra de respektive stasjonene. Dette gir et estimat på hvor mye befolkningsveksten alene bidrar til økning i antall passasjerer. Det er ikke tatt høyde for kommuneplaner som eventuelt legger opp til mer eller mindre fortetting rundt stasjonene. Det ble gjennomført et arbeid med å innarbeide slike planer i befolkningsdata i forbindelse med byutredningene gjennomført i 2017, men SSB prognosene er siden oppdatert og arbeidet kan ikke direkte overføres til de nye befolkningsfilene. Denne metoden undervurderer trolig veksten i passasjerer til sentrumsnære stasjoner, og kan fungere som et lavt estimat på passasjerveksten.

Beregninger der det er forsøkt sett på effekter som følge av elektrifisering av bilparken og nullvekstmålet baserer seg på arbeidet som ble gjort i byutredningene i 2017 (Statens vegvesen, 2017). De ulike virkemiddelpakkene viser at transportarbeidet med kollektivt, øker med om lag 25% fra 2016 til 2030 i de ulike virkemiddelpakkene som skal oppnå nullvekstmålet. Antall påstigninger på jernbanen øker med om lag 26%. Det er noen forskjeller i hvilke forutsetninger som ligger til grunn i arbeidet gjort i byutredningene og retningslinjene til NTP 2022-2033, men på et overordnet nivå virker antagelsen rimelig. For i tillegg å forsøke å inkludere effekten av elektrifisering av bilparken, er det benyttet vekst tilsvarende halvparten av befolkningsveksten for relasjoner utenfor nullvekstområdet, og en vekst på 35% for relasjoner starter, ender, eller passerer gjennom nullvekstområdet. Veksten til Værnes er basert på Grunnprognosene. Totalt gir dette en vekst på 21,4% fra 2017 til 2030 på strekningen Støren-Steinkjer. For 2030 til 2050 er det benyttet vekst tilsvarende befolkningsveksten.

Beregninger som baserer seg på trenden i passasjerøkning fra 2015 til 2017 legger til grunn en årlig passasjervekst fram til 2030 tilsvarende NSBs årlige vekst fra 2015 til 2017. Dette gir til sammen 73% økning i antall passasjerer i 2030 sammenlignet med 2017. Fra 2030 til 2050 antas veksten å tilsvare befolkningsvekst rundt stasjonene. Noe av veksten fra 2015 til 2017 kan trolig tilskrives tilbudsendringen som skjedde like før 2015, og kan således være overestimert. Andre faktorer som kan spille inn på denne veksten er hvordan konkurranseflatene mot bil har endret seg i tidsperioden, eksempelvis om det var endringer i bompenger eller endringer i korresponderende kollektivtrafikk til toget. I forbindelse med byvekstavtalen som skal gjelde fram til 2030 antas det en styrking av konkurranseflaten mot bil, samtidig vil trolig de distanseavhengige kostnadene for bil reduseres som følge av elektrifisering av bilparken. Veksten til Værnes er basert på Grunnprognosene. Beregningene med trendvekst kan anses som et øvre anslag på passasjerveksten.

Beregninger med SJs prognoser for 2030 tar utgangspunkt i SJs forventede antall reiser levert i tilbudet til Trafikkpakke 2. Dette tilsvarer i underkant av 2,2 millioner reiser på strekningen Melhus-Steinkjer og 5 millioner totalt for Trafikkpakken. Anslagene ble under evalueringsprosessen vurdert som oppnåelige av Jernbanedirektoratet. I perioden 2030 til 2050 er det forutsatt vekst tilsvarende befolkningsveksten.

Figur 8 viser veksten i passasjerer på Trønderbanen fra 2017 til 2030 og 2050 under de ulike forutsetningene. Befolkningsvekst alene bidrar lite til vekst i antall passasjerer sammenlignet med de antatte effektene av nullvekstmålet og elektrifisering av bilparken. Figuren viser at dersom vi legger til grunn tilsvarende vekst fram til 2030 som de siste årene (2015-2018), vil dette medføre betydelig høyere passasjerantall enn under de andre forutsetningene. Det er ikke tatt høyde for effekten av nytt togmateriell i noen av forutsetningene, heller ikke effekten av endringer i tilbudet som følge av ny operatør på strekningen.



Figur 8: Antall passasjerer i referanse under ulike forutsetninger

## 1.5 Resultater

I dette delkapittelet presenteres resultatene for de ulike alternativene, med fokus på nytten for trafikantene. Det er fokusert på effekter for reisende med regiontoget på strekningen Støren-Steinkjer. I tillegg er det gjort en enkel beregning av nytten for passasjerer som skal videre med fjerntoget fra stasjoner på strekningen der fjerntoget ikke stopper.

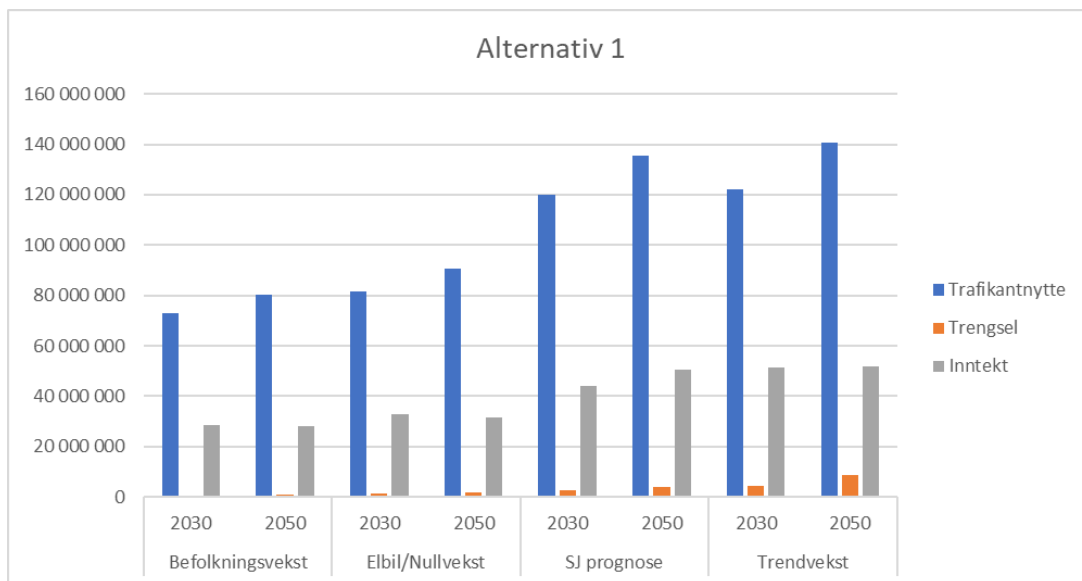
Alle kroneverdier er oppgitt med 2019 som kroneår.

### 1.5.1 Restdøgn

For trafikanter i restdøgn viser analysene, under antagelsene beskrevet i vedlegg 2, at de positive effektene ved forbedret framføringstid, samt gjenåpning av Ranheim stasjon, kanselleres av de negative effektene ved nedleggelse av de øvrige stasjonene. I sum er nytten for trafikanter null for de om lag 20% som reiser i restdøgn. Dette resultat er robust over de ulike vekstantagelsene. Selv om summen av trafikantrytten i restdøgn er null, kan det i teorien oppstå endringer i billettinntekter, avhengig av hvordan takststrukturen er, og hvor passasjerer som får et bedre/dårligere tilbud reiser fra. Det er ikke tatt høyde for endringer i billettinntekter for restdøgn i analysen.

### 1.5.2 Alternativ 1

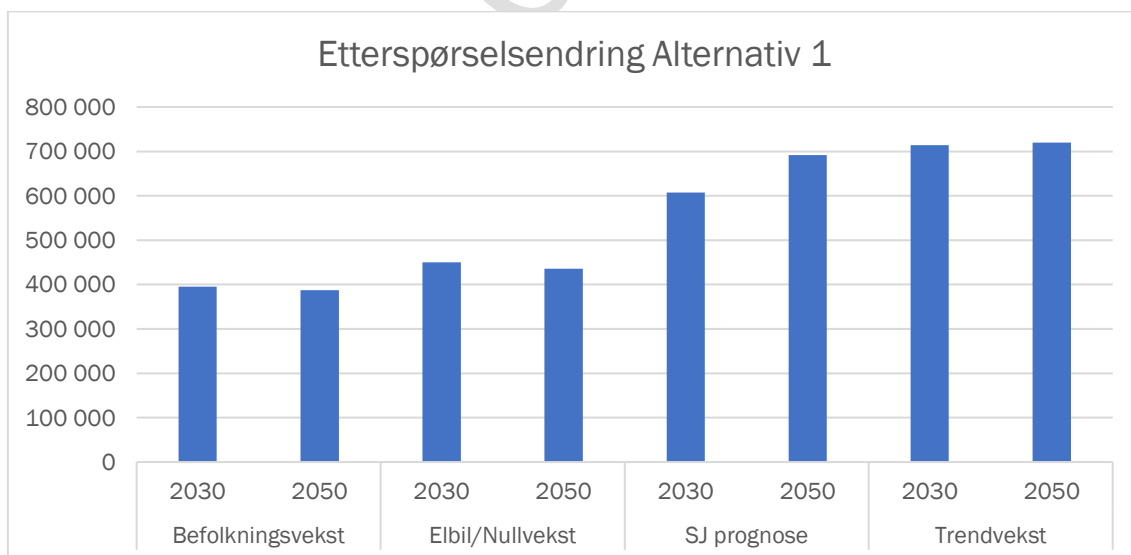
Analysen viser at den ulempen det medfører de reisende fra stasjoner det ikke lenger stoppes ved, mer enn veies opp av nytten de andre trafikantene på strekningen får av tiltaket. Figur 9 viser hvordan nytten for trafikantene, trengselseffektene og billettinntekter endrer seg under de ulike forutsetningene for referansetrafikken. Trafikantrytten for passasjerer med fjerntoget er inkludert, og utgjør, i snitt, om lag 6% av nytten for de ulike årene og forutsetningene. Unntaket er SJs prognoser, der nytten for passasjerer med fjerntoget utgjør om lag 15%.



Figur 9: Resultater for Alternativ 1 (for prognose befolkningsvekst, Nullvekst og Trend ble det brukt krone-år 2050 i analysen, dette er rettet i resultatene, men kan gi mindre avvik)

Det er en tydelig sammenheng mellom størrelsesforholdet på trafikantnytte og forutsetningen om antall passasjerer i referanse, noe som er naturlig. Av figuren kan man se at trengsel utgjør en liten andel av nyttekomponentene.

Figur 10 viser økningen i antall togpassasjerer som følge av Alternativ 1, det er viktig å merke seg at denne endringen er beregnet med elastisitetmodellen til Trenklin, og tar derfor ikke inn over seg konkurranseflater mot andre transportmidler, eller eksisterende markedsandel på jernbanen, på strekningen. Endringen skyldes nyskapte reiser og passasjerer overført fra andre transportmidler.

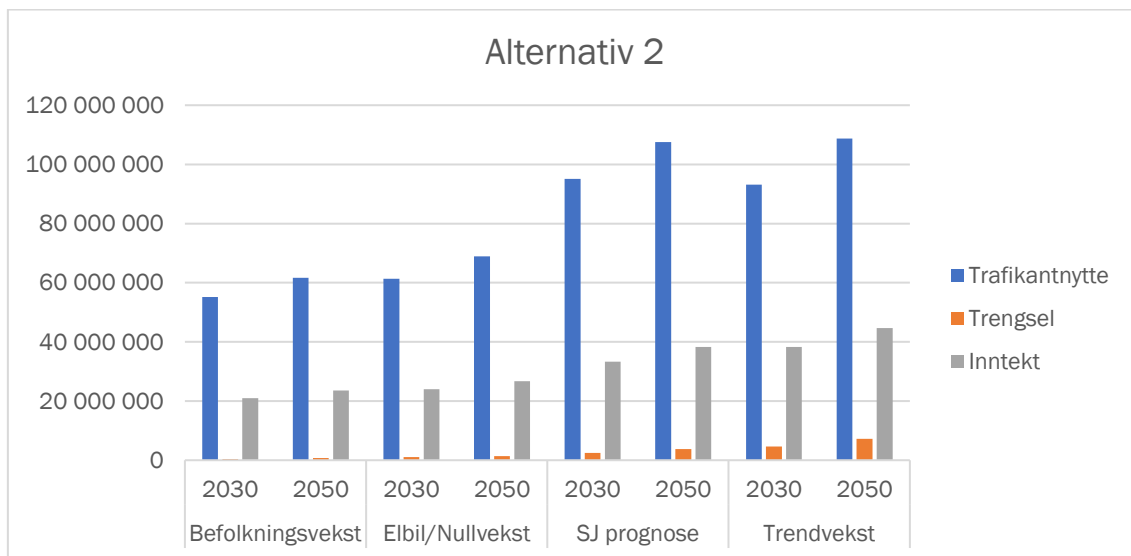


Figur 10: Etterspørselsendring Alternativ 1

### 1.5.3 Alternativ 2

Analysen viser at den ulempen for de reisende fra stasjoner det ikke lenger stoppes ved, mer enn veies opp av nytten de andre trafikantene på strekningen får av tiltaket. Figur 11 viser hvordan

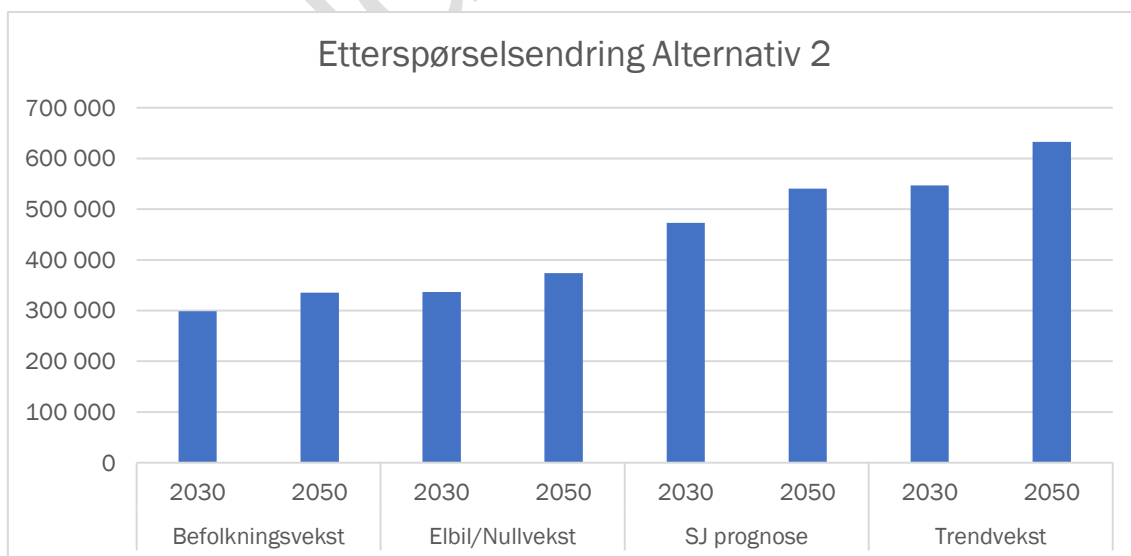
nytten for trafikantene, trengselseffektene og billettinntekter endrer seg under de ulike forutsetningene for referansetrafikken. Trafikantnytten for passasjerer med fjerntoget er inkludert, og utgjør, i snitt, om lag 10% for de ulike årene og forutsetningene, med unntak av SJs prognoser der nytten for passasjerer med fjerntog utgjør om lag 18%.



Figur 11: Resultater Alternativ 2

Vi ser den samme sammenhengen mellom trafikantnytten og antall passasjerer i referanse som for Alternativ 1, men absoluttverdien er en del lavere i Alternativ 2. Av figuren kan man se at trengsel utgjør en liten andel av nyttekomponentene.

Figur 12 viser økningen i antall passasjerer som følge av Alternativ 2, det er viktig å merke seg at denne endringen er beregnet med elastisitetmodellen til Trenklin, og tar derfor ikke inn over seg konkurranseflater mot andre transportmidler, eller eksisterende markedsandel på jernbanen, på strekningen.



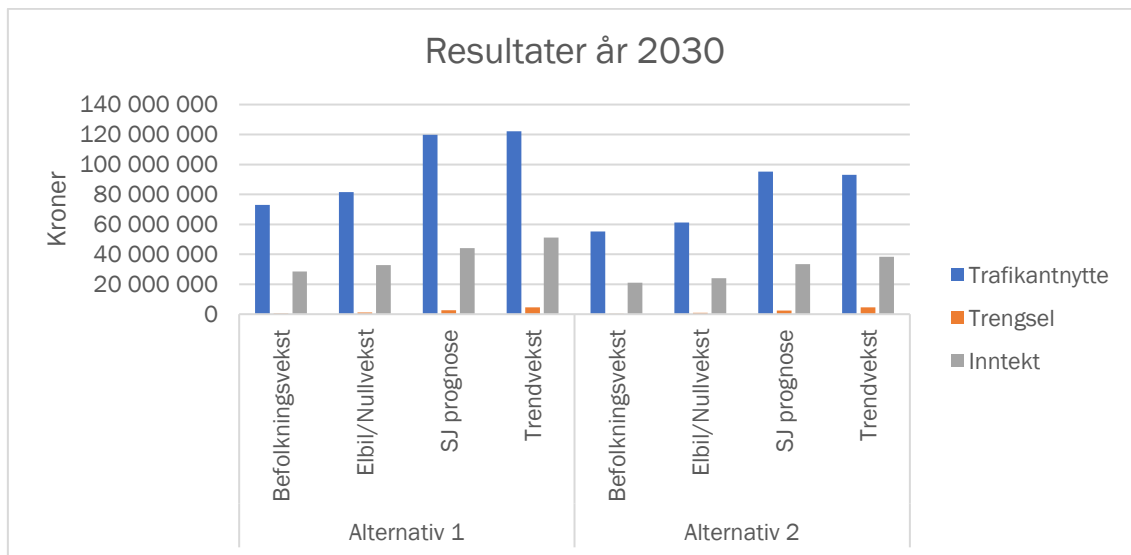
Figur 12: Etterspørselsendring Alternativ 2

## 1.6 Drøfting og konklusjon

I dette delkapittelet sammenlignes resultatene for Alternativ 1 og Alternativ 2. I tillegg drøftes sannsynligheten for de ulike antagelsene for vekst, som har stor innvirkning på resultatene.

### 1.6.1 Sammenligning av resultater

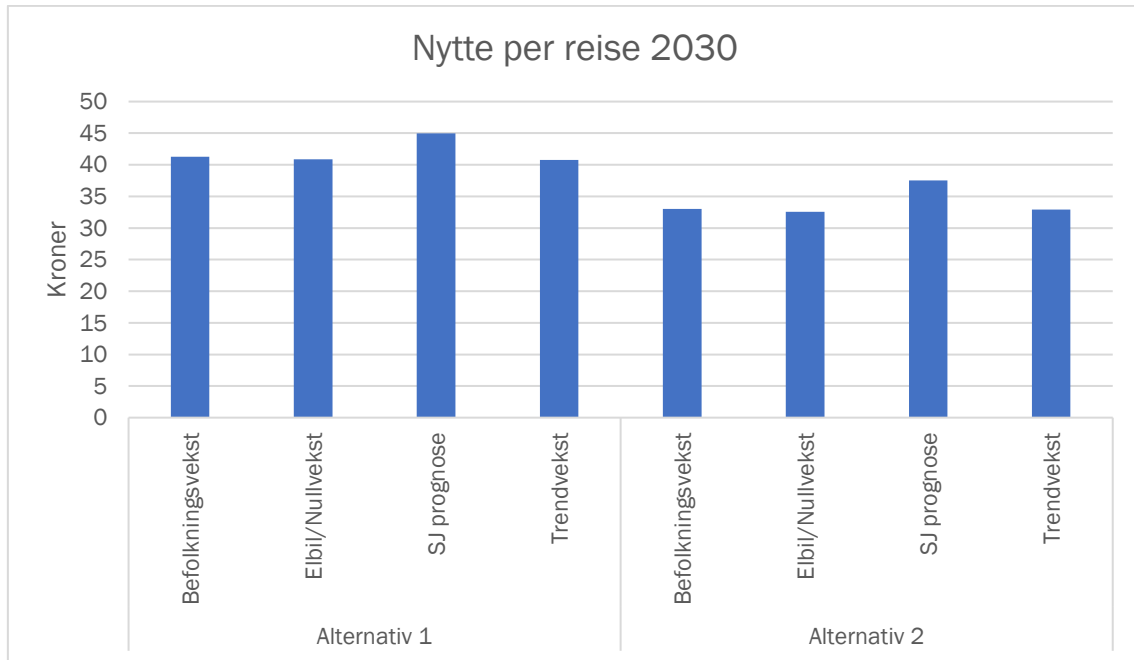
Både Alternativ 1 og Alternativ 2 gir positive effekter for trafikantene, men Figur 13 viser at det er tydelig forskjell i størrelsesorden mellom de to alternativene.



Figur 13: Sammenstilling av resultater 2030

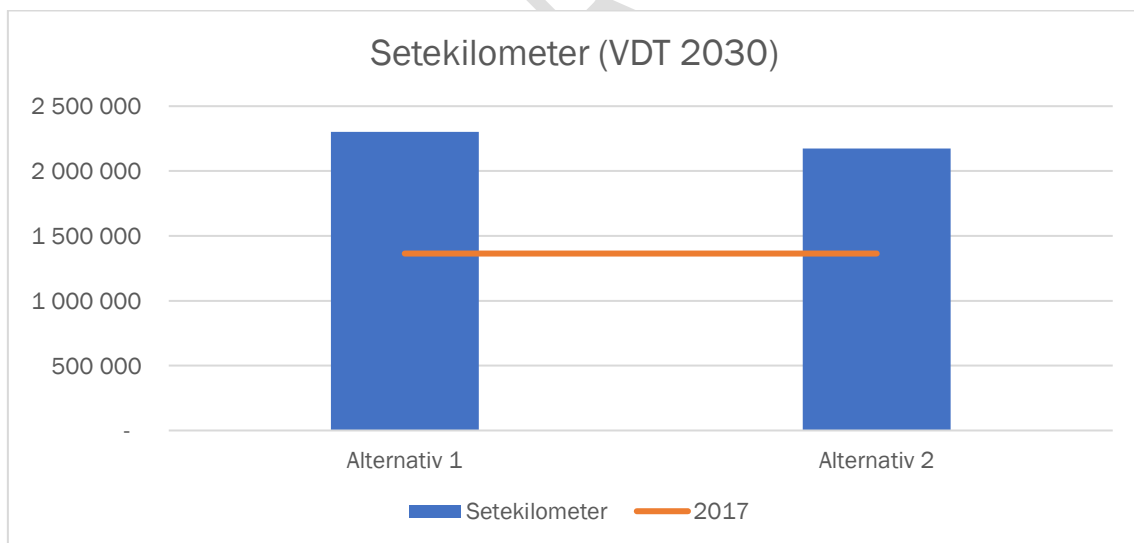
Alternativ 1 er det alternativet som gir størst nytte for trafikantene. I begge alternativ ender man opp med om lag samme trengselsnivå etter gjennomføring av tilbudsendingene, også dersom man forutsetter trendvekst fram til 2030. Trengsel spiller imidlertid liten rolle for resultatene av analysen.

Figur 14 viser nytten per reise. Figuren gjenspeiler at det er Alternativ 1 som kommer best ut for trafikantene.



Figur 14: Nytte per reise

Figur 15 viser endringen i produksjon av setekilometer for de ulike alternativene, sammenlignet med 2017. Det er kun tatt ut produksjon for strekningen Støren-Steinkjer.



Figur 15: Endring i produksjon av setekilometer

I Alternativ 1 øker produksjonen med 69%, mens den øker med om lag 59% i Alternativ 2.

### 1.6.2 Vurdering av vekstantagelser

Den viktigste driveren for trafikantnytte av tiltakene, ved siden av tiltakene i seg selv, er passasjergrunnlaget i referanse. I denne analysen er det benyttet tre ulike antagelser for antallet reiser i referanse. Usikkerheten rundt etterspørsel mellom 2030 og 2050 er stor, og det er derfor benyttet befolkningsvekst rundt stasjoner, i alle antagelser, for dette tidsrommet.

Passasjerveksten beregnet utelukkende på bakgrunn av befolkningsvekst rundt stasjonene tar ikke inn over seg andre utviklinger i samfunnet eller transportsystemet. Befolkningsveksten rundt sentrumsnære stasjoner er relativt lav, ofte grunnet mangel på areal. Når det samtidig er vedtatt at kollektivtilbudet i disse områdene skal forbedres i årene framover, slik at tilgjengeligheten til sentrumsområder utvides, vurderes denne antagelsen til å undervurdere passasjerveksten med tog på strekningen. På deler av strekingen kan nok antagelsene føre til en overestimering, gitt at elbiler fører til vridning av konkurranseflater mot veg. Samtidig vil konkurranseflatene på deler av strekningen vris vekk fra veg som følge av bompenger.

Antagelsen omtalt som «Elbil/Nullvekst» vurderes til å underdrive veksten på jernbanen. Det er forsøkt å gjøre en omfordeling av veksten fra relasjoner i spredt bebygde områder, til sentrumsnære relasjoner og relasjoner som passerer gjennom sentrumsområder. Veksten i passasjerer tilsvarer det som ble beregnet i arbeidet med byutredningene for oppnåelse av nullvekstmålet, men uten spesielt fokus på jernbanen. Beregningene inneholder ikke effekter av nytt materiell, og tilbudsendringer SJ planlegger å innføre på strekningen fram mot 2030. Den beregnede relative veksten er lavere enn det man ser for jernbanen i ulike byområder de siste årene.

Antagelsen om at veksten skal fortsette med samme årlige antall passasjerer som den årlige veksten fra 2015 til 2017, tilsvarende om lag 8% virker å være høy. Totalt for alle relasjoner nord for Ranheim til alle relasjoner fra Ranheim og sørover, utgjør dette 1 200 passasjerer om dagen. Det tilsvarer om lag 13% av alle personbiler som passerer E6 ved Stjørdal i 2018.

SJs prognoser for antall reiser i 2030 virker rimelig, men avhengig av hvilke forbedringer i tilbudet de gjennomfører i perioden fram til 2030. Anslagene ligger noe lavere enn om man følger veksten som har vært de siste tre årene på strekningen for Trønderbanen, men vesentlig over det som har vært tilfellet på fjerntogstrekningene.

Effekten av nytt materiell, samt endringer i tilbudet som følge av ny operatør er ikke fanget opp i de tre første forutsetningene, og kan utgjøre en betydelig økning i passasjerveksten utover det som er forutsatt. Det nye materiellet vil gi blant annet økt komfort. I tillegg kan det komme nye takstløsninger, og andre endringer som følge av ny operatør.

### 1.6.3 Vurdering av etterspørselsendringer

Beregningen av etterspørselsendringene er gjort med en forenklet metode. Den årlige etterspørselsendringen vurderes til å være relativt høy. Samtidig ser vi av Figur 15 at produksjonen av setekilometer økes med henholdsvis 69% og 59% i alternativene, så en etterspørselsvekst på om lag 30% er ikke helt urimelig. Resultatene viser at Alternativ 1 gir flere overførte og nye reiser med jernbanen enn Alternativ 2. Dette samsvarer med trafikantnytteberegningene, og vurderes som korrekt. Det virker imidlertid urimelig at antallet nyskapte og overførte reiser i Alternativ 1 for 2050 ikke er høyere enn for 2030 beregningen for samme alternativ. Dette vil allikevel ikke påvirke trafikantnytteresultatene i analysen i nevneverdig grad.

### 1.6.4 Konklusjon

Analysene viser at Alternativ 1 gir størst trafikantnytte for passasjerene. Det er også det alternativet som øker produksjonen av antall setekilometer mest. Det er generelt lite utfordringer med trengsel på strekningen, og den trengselen som oppstår fram mot 2050 vil eventuelt løses i både Alternativ 1 og i Alternativ 2.

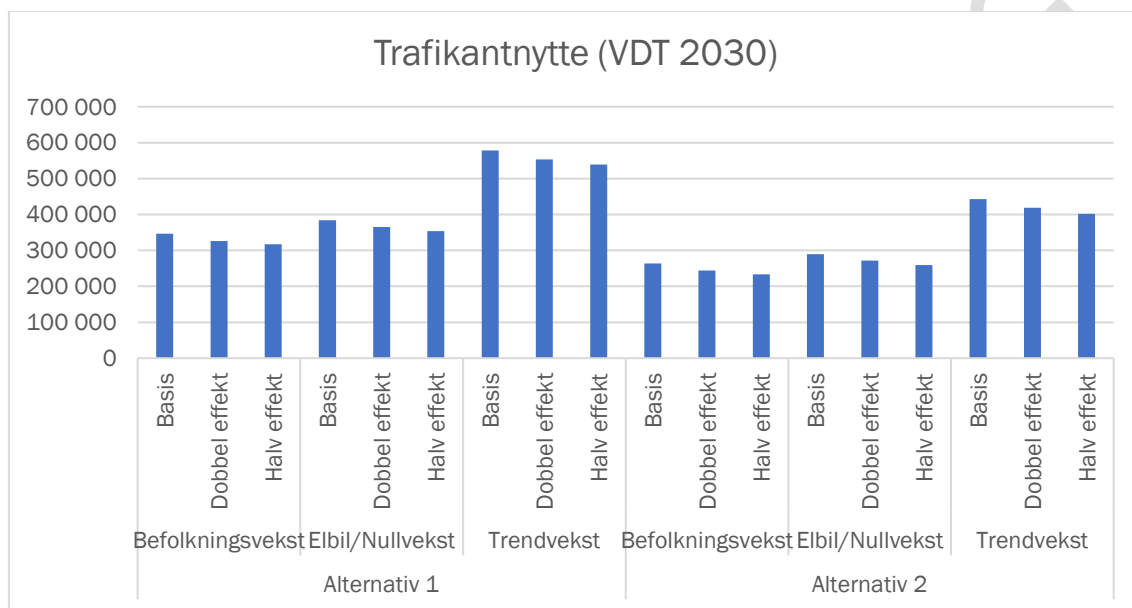
Av antagelsene om passasjervekst, virker anslag som ligger opp mot SJs passasjertall å være mest sannsynlig. De ulike forutsetningene om passasjervekst mot 2030 gir et spenn på om lag 50% for



den beregnede trafikantnytten. Dette gir et estimat for hvilket område størrelsen på trafikantnytten trolig vil ligge.

## 1.7 Usikkerhet

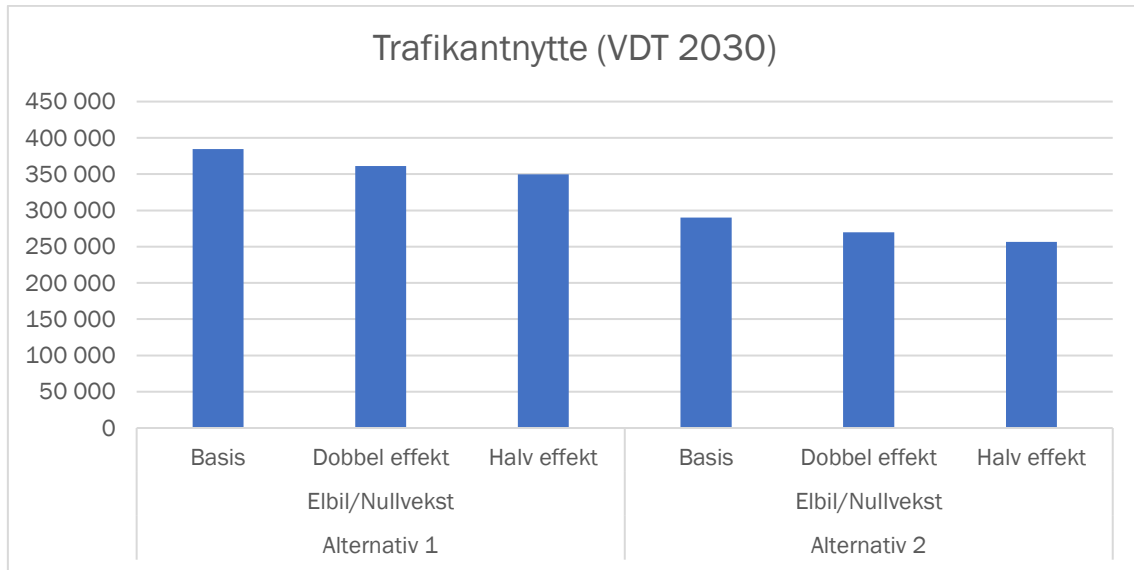
Det er gjort en del antagelser i analysen, både om veksten i passasjerer på jernbanen, men også om effekter for reisende fra stasjoner som opprettes eller legges ned. For å gjøre noen vurderinger rundt robustheten av resultatene, er det gjennomført noen usikkerhetsanalyser der de antatte effektene som følge av nedleggelse og opprettelse av stasjonene i Alternativ 1 og Alternativ 2 er doblet og halvert. Figur 16 viser hvordan dette slår ut i trafikantnytten. Informasjon fra trafikkkpakke 2 kom for sent til at det ble tid til å gjøre usikkerhetsanalyser med forutsetningen basert på SJs forventninger. Resultatene av en slik usikkerhetsanalyse vil i stor grad følge samme trend som for de andre forutsetningene.



Figur 16: Trafikantnytte med ulike forutsetninger om effekter for reisende fra stasjoner som mister eller får nytt togtilbud

Av figuren ser man at trafikantnytten endres lite under de ulike antagelsene. Forskjellene øker med passasjergrunnlaget i referanse.

Ettersom de opprinnelige antagelsene innebar relativt liten endring for relasjoner nært Trondheim sentrum, er det i tillegg gjort en usikkerhetsanalyse der relasjoner nært sentrum og Rotvoll, Lilleby og Skansen får 10 minutters ulempe ved nedleggelse av de respektive stasjonene. Figur 17 viser hvordan dette slår ut på trafikantnytten med Elbil/Nullvekst vekst.

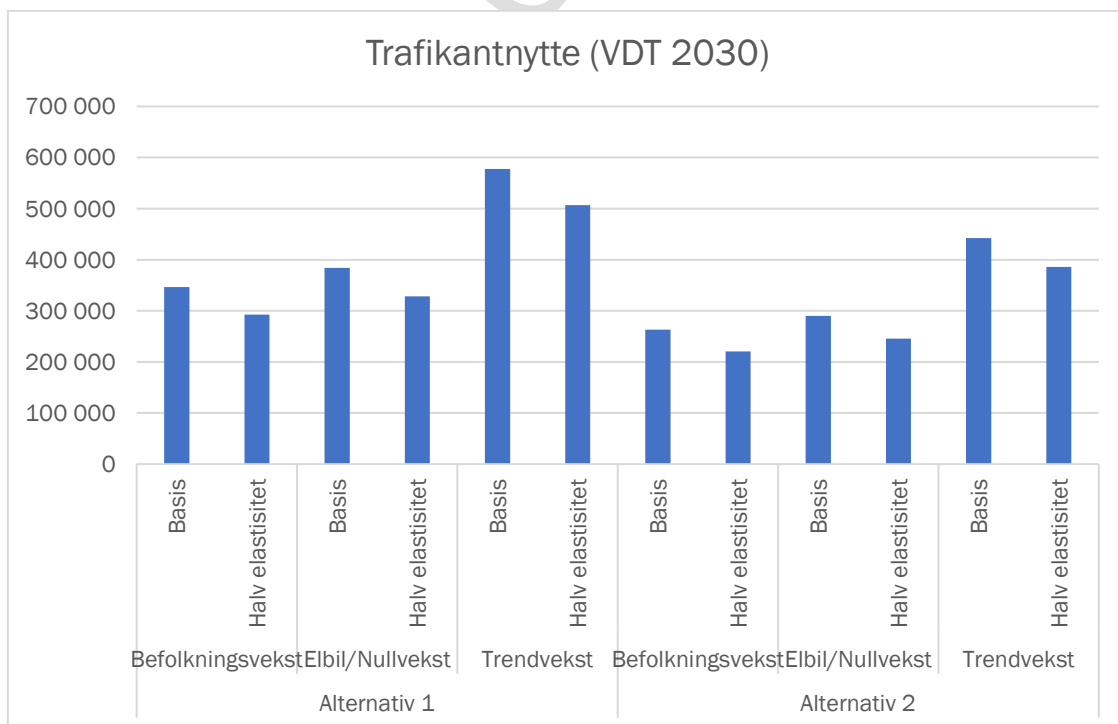


Figur 17: Trafikantnytte med ytterligere 10 minutters ulempe for stasjoner nært Trondheim sentrum

Usikkerhetsanalysene viser at resultatene er relativt robuste mot effekter av nedleggelse av stasjonene. Trafikantnytten virker å variere med omlag 10% sammenlignet med resultatene fra de opprinnelige antagelsene.

Med bakgrunn i at etterspørseffektene virker høye, er det gjort beregninger der GK elastisiteten er halvert<sup>1</sup>.

Figur 18 viser hvordan dette slår ut på trafikantnytten.



<sup>1</sup> Halverte GK elastisiteter er gitt ved: arbeid kort = -0,9, fri kort = -0,55, forretning kort = -0,9, arbeid lang = -0,95, fritid lang = -0,8, forretning lang = -0,95

*Figur 18: Trafikanntytte med halverte etterspørselastisiteter*

Ved en halvering av elastisiteten reduseres trafikanntytten med 12-15%. Det er verdt å merke seg at disse elastisitetsverdiene ligger under det som benyttes i NTP modellene, og som er funnet i tidligere studier, blant annet Passenger Demand Forecasting Handbook (Rail delivery group).

Antagelsene med størst betydning for resultatet på trafikanntytten er hvor mange passasjerer det er i referansesituasjonen. Ettersom passasjerer med jernbanen på enkelte deler av strekningen utgjør en liten andel av total transporten, vil endringer i det øvrige transportsystemet kunne ha stor relativ innvirkning på passasjergrunnlaget for jernbanen.

## 2 Samfunnsøkonomiske analyser

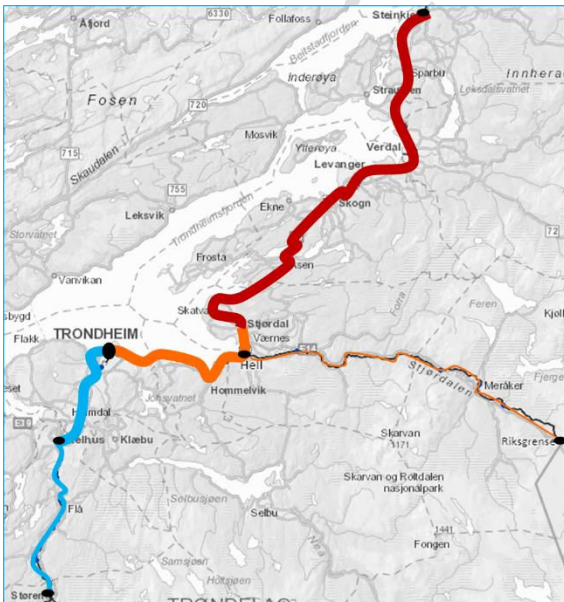
Samfunnsøkonomiske analyser gjennomføres for å gi grunnlag til å prioritere mellom ulike tiltak. Ved utarbeidelse av tiltak innenfor samferdsel er det anbefalt å gjøre en avveining av hvilket transporttilbud det er behov for og hvor mye det koster å tilfredsstille dette behovet. Det bør alltid være en løpende avveining mellom behov, målfastsettelse og kostnader for å løse transportbehovet som et utgangspunkt når tiltak planlegges.

Trønderbanen er et togtilbud som per i dag kjøres mellom Lundamo og Steinkjer. Ved en tilbudsforbedring skal tilbudet utvides til å kjøre mellom Støren og Steinkjer, med halvtimesintervall mellom Steinkjer og Melhus og timesintervall mellom Melhus og Støren. Tilbudet strekker seg over Dovrebanelen, Stavne-Leangenbanen og Nordlandsbanen, men for enkelthetskyld referere vi i denne analysen også til infrastrukturen mellom Steinkjer og Støren som Trønderbanen.

### 2.1 Alternativer/trinn

Tilbudsforbedringene som analyseres i denne analysen er overgangen fra timesintervall mellom Steinkjer og Lundamo til halvtimesintervall mellom Steinkjer og Melhus og timesintervall mellom Melhus og Støren. Figur 1 viser trafikkarbeidet på Trønder- og Meråkerbanen etter tilbudsforbedringen. For å tilrettelegge for en slik tilbudsforbedring er det nødvendig med en rekke tiltak på strekningen. Det er analysert to alternativer for å oppnå halvtimesintervall som videre i dette kapittelet refereres til som Alternativ 1 og Alternativ 2. Disse alternativene er mer detaljert forklart i kapittel 1.2.2

- Alternativ 1: Gir redusert reisetid i begge retninger, og muligheten for framføring av fjerntog i tillegg til halvtimesintervall, men er preget av flere nedleggelse av stasjoner og nødvendige infrastrukturtiltak.
- Alternativ 2: Gir redusert reisetid for sørgående tog i tillegg til halvtimesintervall. For de togavgangene da fjerntogene går er regiontogavgang begrenset til timesavgang. Alternativ 2 krever færre infrastrukturtiltak enn alternativ 1.



Figur 1 Tilbudsforbedring og elektrifiseringsnivå på Trønderbanen og Meråkerbanen

I tillegg til de to alternativene analyseres det hvordan elektrifisering av Trønder- og Meråkerbanen påvirker lønnsomheten av det alternativet vi ønsker å se videre på og referansealternativet. Figur 1 viser elektrifiseringsnivåene for Trønderbanen. I dagens situasjon kjøres tilbudet på Trønderbanen på en strekning som er elektrifisert sørover til Trondheim (blå). Fra Trondheim og nordover og østover er ikke banen elektrifisert. Det er sett på to nivåer av elektrifisering:

- Del-elektrifisering: Elektrifisering mellom Trondheim og Stjørdal og Hell til Riksgrensen (orange)
- Hel-elektrifisering: Elektrifisering mellom Trondheim og Steinkjer og Hell til Riksgrensen (mørkerød)

De to alternativene for tilbudsutvikling og elektrifiseringsnivåene analyseres hver for seg. Det blir sett videre på ett alternativ for tilbudsutvikling med ulik grad av elektrifisering. Analysen blir avsluttet med en diskusjon av hvordan rekkefølgen av tilbudsutvikling og elektrifisering påvirker marginalnyttet av alternativet og andre effekter som vi ikke har verdsatt i denne analysen.

## 2.2 Forutsetninger

I vedlegget (Vedlegg 3) oppsummeres de forutsetningene som defineres for alternativene som påvirker verdsettingen av virkningene som beregnes. Verktøyet som er benyttet i analysen er Saga V2.3. Det er en del forutsetninger som er overordnet. Hvis det er noen av de forutsetningene som må tilpasses alternativene er de forklart i vedlegget (Vedlegg 4).

Tilbudsutviklingen for de to alternativene analyseres med ulike vekstprognoser for antall reiser i referanse. Disse forutsetningene er beskrevet under transportanalysen, kapittel 1.4.1. De gjentas under:

- Vekst kun som følge av befolkningsendringer rundt stasjoner (SSB)
- Vekst som tar inn over seg endrede konkurranseflater som følge av elbil og nullvekstmål (Null)
- Vekst som følger trenden fra 2015 til 2017 (Trend)
- **SJs forventede passasjergrunnlag fra tilbud i Trafikkpakke 2 (SJ)**

De ulike vekstantagelsene er drøftet i kapittel 1.6.2, Transportanalyse. Det er SJs forventede passasjergrunnlag fra tilbud i Trafikkpakke 2 som er lagt til grunn i resultatene som presenteres i denne analysen. Resultater for de andre vekstprognosene vises i vedlegget (Vedlegg 5).

Den aktuelle strekningen som analyseres er i dag delt inn i elektrisk- og dieseldrift. Det er i analysen antatt bimodale tog (type 76) som kan kjøre både elektrisk drift og i dieseldrift avhengig av hvilken del av strekningen som kjøres. Driftskostnader pr km er forskjellige for de ulike driftsformene og den gjennomsnittlige driftskostnaden avhenger av andelen kjørte kilometer i elektrisk- og dieseldrift.

Togtilbudet for de to alternativene kjøres med halvtimersintervall mellom Steinkjer og Melhus med timesintervall mellom Melhus og Støren. Det er lagt til grunn km-oppdeling av strekningen Støren til Steinkjer som et estimat for km kjørt i diesel og elektrisk drift. Uten elektrifisering er 30 % av strekningen kjørbart med elektrisk drift og 70 % av strekningen med dieseldrift. Del-elektrifiseres banen er forholdet 48 % elektrisk drift og 52 % dieseldrift. Etter år 2050 skal alt Jernbanetransport være utslippsfri og CO2 utslippet er satt til 0 fra og med år 2051.

Kostnader for de ulike alternativene, og grad av elektrifisering er nærmere forklart i rapport Brev 201700835-5 Utvikling av togtilbudet i Trøndelag og kostnadsestimat. Kostnadene som ligger til grunn i den samfunnsøkonomiske analysen er oppsummert i tabellen under.

Tabell 2 Kostnadsestimat alternativ 1 og alternativ 2

Alternativ	Kostnad (mill.)	Kommentar
Alternativ 1	2 872 (2019-kr)	Tiltakene i alternativ 2 Nytt kryssingsspor ved Alstad Nytt kryssingsspor ved Dullum og Østborg 10% påslag for robustiserende tiltak

Alternativ 2	1 970 (2019-kr)	Vendespor Melhus skysstasjon Funksjonelt dobbeltspor Marienborg-Trondheim Dobbeltspor Trondheim-Lademoen Fullføre dobbeltspor Hell-Værnes Nytt kryssingsspor ved Vuddu blokkpost Forlengelse av Ronglan og Mære kryssingsspor Ombygging Levanger stasjon 10% påslag for robustiserende tiltak 4 hensettingsplasser
Delvis elektrifisering (Trondheim S – Stjørdal) og Hell – Riksgrensen (Meråkerbanen)	1 768 (2019-kr) + 129 (allerede påløpt)	Nordlandsbanen: Trondheim S – Stjørdal - 35 km – 7 stasjoner og 2 blokkposter Stavne – Leangenbanen - 5,5 km Meråkerbanen: Hell – Riksgrensen - 74 km – 2 stasjoner
Full elektrifisering (Trondheim S – Steinkjer) og Hell – Riksgrensen (Meråkerbanen)	2 859 (2017-kr)	Tiltakene i deelektrifisering Nordlandsbanen: Stjørdal – Steinkjer

Det vil påløpe kostnader i referansealternativet på 604 mill. (2018-kr) for tilpasning av infrastrukturen (plattformer, hensetning osv.) til de nye togsettene (14 gamle tog skal byttes ut med 14 bimodale tog). Disse kostnadene vil også påløpe i de ulike alternativene og uavhengig av elektrifisering, og er derfor ikke inkludert i denne analysen. Forventningsverdien for del-elektrifisering er 1 897 mill. (2019-kr). Av disse er det allerede påløpt 129 mill. (2019-kr) og følgelig benytter vi i denne analysen det resterende beløpet som er nødvendig for del-elektrifisering på 1 768 mill. (2019-kr).

Detaljene rundt det nye togmateriellet som skal benyttes på Trønderbanen er ikke kjent per i dag. Disse størrelser påvirker forbruk, utslipp, vedlikehold, avskrivninger med mere. Vi har antatt inntil videre at togsettene er 250 tonn tunge og et dieselforbruk på 2,2 l/km i dieseldrift. For alle øvrige størrelsene som inngår i analysen antar vi at togene er lik togtype 75 i elektrisk drift.

Tilbudsutviklingen på Trønderbanen ser på to alternativer for halvtimesintervall på Trønderbanen og hvilke infrastrukturtiltak som er nødvendig for å realisere et forbedret togtilbud. Det er ikke sett på om det er mulig å kjøre færre avganger i de tidsrommene det er få reisende. En optimalisering av nytte for de reisende og driftskostnader er ut over omfanget til denne analysen.

I den samfunnsøkonomiske analysen ses det videre på ett alternativ med deelektrifisering og helelektrifisering av Trønder- og Meråkerbanen. Meråkerbanen er ikke en del av tilbudet på Trønderbanen, men er likevel en del av elektrifiseringsomfanget som skal analyseres. Hovedfokus i denne analysen er å se på virkningene av elektrifisering for tilbudet på Trønderbanen. Det er ikke gjort en analyse av hvordan elektrifisering mot svenske grense påvirker togtilbudet som kjøres på Meråkerbanen, og det er antatt samme togtilbud som i dag. Kostnadene ved elektrifisering av Meråkerbanen er tatt med i denne analysen, da elektrifisering av kun Trønderbanen ikke er et alternativ som analyseres i dette prosjektet

Togtilbudet på Trønderbanen er konkurranseutsatt og skal driftes av SJ fra 20.06.2020. Driftskostnadene SJ legger til grunn i tilbudet er ikke kjent, og vi bruker derfor standardantagelser om endring i driftskostnader i denne analysen.

## 2.3 Nytte-kostnadsanalyse

Nytte-kostnadsanalysen er gjennomført for å verdsette alle virkninger av de to alternativene. For alternativene er det forutsatt ulike prosjektavhengige forutsetninger.

### 2.3.1 Nyttekostanalyse for alternativ 1 og 2.

Tabell 3 viser effektene for alternativ 1 og alternativ 2. Alternativ 2 er videre sett på sammen med del- og helelektrifisering. Resultatene er diskutert under. Tallene i Tabell 3 viser den totale nytten og kostnaden fordelt på de ulike aktørene gjennom hele analyseperioden og restverdien, dette i motsetning til i transportanalysen hvor resultatene beskrives for ett år. Tallene i nyttekostnadsanalysen med positiv verdi betyr en nytte for samfunnet eller den aktuelle aktøren og tall med en negativ verdi betyr en kostnad for samfunnet eller den aktuelle aktøren.

Tabell 3: Resultater fra nyttekostanalysen for alternativ 1 og 2 (SJ)

Nyttekostnadsanalyse (mill. 2019 kr i 2022)	Alternativ 1	Alternativ 2
Trafikantnytte, Referanse	2 710	2 214
Trafikantnytte, Overført og nyskapt	425	276
Andre transportmidler (bil, buss, fly)	116	87
Godskunder	0	0
Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil	242	189
<b>Endring for Trafikanter</b>	<b>3 494</b>	<b>2 765</b>
Markedsinntekter, persontog	866	655
Offentlig kjøp av persontransport på tog	1 269	1 324
Endring i drift, persontog	-2 134	-1 980
Endring i drift, andre operatører	0	0
<b>Endring for Operatører</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Endring i avgifter	-33	-22
Endring i vedlikehold av infrastruktur	-233	-178
Offentlig kjøp av persontransport på tog og buss	-1 249	-1 309
Investering	-2 758	-1 892
<b>Endring for Det offentlige (inkl. investering)</b>	<b>-4 272</b>	<b>-3 401</b>
<b>Samfunnet for øvrig</b>		
Endring i Ulykker	20	12
Endring i Støy	95	68
Endring i Lokale utslipp	-191	-152
Endring i Globale utslipp - CO2	-268	-212
<b>Endring for Samfunnet for øvrig</b>	<b>-343</b>	<b>-283</b>
<b>Restverdi av tiltak</b>	<b>714</b>	<b>474</b>
<b>Endring i skattefinansiering</b>	<b>-854</b>	<b>-680</b>
<b>Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi</b>	<b>2 056</b>	<b>1 150</b>
<b>Samfunnsøkonomisk netto nåverdi (NNV)</b>	<b>-1 261</b>	<b>-1 125</b>
<b>Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)</b>	<b>-0,30</b>	<b>-0,33</b>

#### Trafikanter

Tabell 3 viser endring i nytte for trafikanter delt i trafikantnytte for referansetraffic, for nyskapt/overførte reiser og for andre trafikantgrupper. Nyttene for godskundene er ikke inkludert, da det er knyttet stor usikkerhet til framtidig kjøremønster for godsoperatøren (se kapittel 2.4).

Det er de som reiser med tog i dag som får den største nytteeffekten av et forbedret togtilbud. De reisende får en økning i nytte som et resultat av bedre frekvens og redusert reisetid. Økningen i nytte er høyere for alternativ 1 som følge av en større reduksjon i reisetid (flere stasjoner blir lagt ned) og flere avganger enn for alternativ 2. En detaljert beskrivelse av disse effektene kan finnes i kapittel 1.2.3.

Det er noe nytte for andre transportmidler siden vi antar mindre kø på veien som følge av overførsel av bil og buss trafikk. De overførte bilreisene fører til noe økt sykkel og gange, da de reisende må komme seg til togstasjonen, og dette gir helsegevinster.

### Operatører

For operatørene vil et forbedret togtilbud føre til høyere billettinntekter. Det er en større økning i reiser i alternativ 1 enn i alternativ 2 og flere reiser påvirker billettinntektene positivt. Driftskostnadene til operatøren øker som følge av økt trafikkarbeidet og overgangen fra 8 til 12 togsett. Endringen i driftskostnader ved økning i trafikkarbeidet utgjør 56 % av driftskostnadene. Hovedelementene er kostnader for personalet, vedlikehold og energi til togsettene. Administrative kostnader kommer som et påslag på både billettinntekter og trafikkavhengige kostnader og utgjør ca. 10 % av endringen i driftskostnader. Grunnen til de noe forskjellige driftskostnadene for alternativ 1 og alternativ 2 er at det i alternativ 1 kjøres flere togkilometer<sup>2</sup>. Endring i driftskostnader som følge av overgangen fra 8 til 12 togsett er avskrivning og renter for det ekstra togmateriellet og utgjør til sammen ca. 30 % av de totale endringene i driftskostnadene.

I både alternativ 1 og 2 er endringen i kostnader høyere enn endringen i billettinntekter. Når kostnadene for å drifte togtilbudet er høyere enn billettinntektene er det behov for at det offentlige dekker det resterende beløpet ved økt offentlig kjøp.

### Det offentlige

De største endringene for det offentlige er kjøp av persontransport og investeringskostnader. Investeringskostnadene utgjør den største andelen av kostnadene for det offentlige og ligger på 2,8 mrd. kr for alternativ 1 og 1,9 mrd. kr for alternativ 2. Samtlige tiltak som ligger i alternativ 2 må også utføres ved gjennomføring av alternativ 1. Endring i vedlikehold av infrastrukturen er drevet av slitasje ved endring i antall togkilometer og kjøretøykilometer for bil og buss, og endring i infrastrukturkomponentene for tog.

Endringer i avgifter påvirker resultatet kun i mindre grad. Ved overføring av trafikanter fra bil til tog reduseres personbiltransporten og avgiftsinntektene til det offentlige går ned. Samtidig øker trafikkarbeidet for tog i dieseldrift, noe som gir en økning i avgifter.

Resultatet for det offentlige ved tilbudsforbedring ligger på -4,3 mrd. kr for alternativ 1 og på -3,4 mrd. kr for alternativ 2. Forskjellen for det offentlige er i hovedsak forskjellen i investeringskostnadene for alternativ 1 og alternativ 2.

### Samfunnet for øvrig

Under samlebegrepet «Samfunnet for øvrig» ligger effekter som er forårsaket av trafikkarbeid som ikke er tilordne en aktør, men som har en negativ eller positiv virkning for samfunnet. Endringer i samfunnet for øvrig er endringer i utslipp, støy og ulykker.

Endringen i lokale og globale utslipp er avhengig av trafikkarbeidet på vei og bane og driftsformen av tog, buss og bil. Lokale utslipp virker, som navnet tilsier, lokalt og verdsetting av disse er avhengig av befolkningstettheten. I dagens situasjon er 70 % av Trønderbanen drevet med dieseldrift og ca. 4 %

<sup>2</sup> I den samfunnsøkonomiske analysen differensieres det mellom sett-km og tog-km, dette er nærmere beskrevet i veilederen for samfunnsøkonomiske analyser. For enkelhetsskyld referere vi her kun til togkm.



av den dieseldrevne strekningen trafikkerer et område med «store tettsteder». Resten av banen ligger i et område med «små tettsteder». Ved innføring av halvtimersintervall øker trafikkarbeidet på banen, og siden 70 % av banen er dieseldrift øker også lokale og globale utslipp. Samtidig reduseres utslippet fra buss og bil som en følge av overført trafikk til bane. Resultatet er avhengig av forholdet mellom økt trafikkarbeid på banen og reiser overført fra vei til banen. Tilbudsforbedringen på Trønderbanen øker utslippene og endring i kostnadene er ca. 250 mill. kr for globale utslipp og ca. 200 mill. kr for lokale utslipp for alternativ 1. Alternativ 2 har færre avganger enn alternativ 1, noe som resulterer i mindre økning i lokale og globale utslipp.

Endring i trafikkarbeid for tog og bil fører til endring i støy og ulykker. I denne analysen er det en positiv endring i støy og ulykker som følge av flere overførte bil og bussreiser. Det er noe negative støy- og ulykkesvirkninger ved en økning i trafikkarbeidet for tog, men i sum er det positive virkninger for samfunnet.

I sum er endringen for samfunnet for øvrig negativ og verdsatt til ca. -340 mill. kr for alternativ 1 og -280 mill. kr for alternativ 2. Den største endringen er globale utslipp som følge av en økning i trafikkarbeidet på strekningen der store deler kjøres i dieseldrift.

### Samfunnsøkonomisk netto nåverdi og netto nåverdi per budsjettkrone

Begge alternativene for tilbudsutvikling til halvtimersintervall på Trønderbanen er samfunnsøkonomisk ulønnsom. Nettonåverdi for alternativ 1 er -1,2 mrd. kr og -1,1 mrd. kr for alternativ 2. Alle infrastrukturiltakene som er nødvendig for alternativ 2 er også nødvendig for alternativ 1. Alternativ 1 har flere ekstraavganger og kortere reisetid enn alternativ 2. Som følge av dette er både endring i kostnader og nytten for alternativ 1 større enn i alternativ 2. De ekstra tiltakene som er nødvendig for tilbudsutvikling i Alternativ 1 muliggjør at det ikke må kjøres timesintervall for å slippe gjennom fjerntogene og reisetiden kan kortes ned ytterligere ved nedleggelse av stasjoner. Alternativ 2 er det minst ulønnsomme alternativet og vi velger å se videre på dette alternativet ved ulik grad av elektrifisering.

### 2.3.2 Nyttekostnadsanalyse av alternativ 2 og elektrifisering

I dette kapittelet skal det ses videre på tilbudsutvikling ved alternativ 2 sammen med gjennomføring av del- og helelektrifisering. Hovedfokuset i denne analysen er å se hvordan effektene beskrevet i kapittel 2.3.1 endrer seg ved elektrifisering av banen. Det skal også ses på effektene av del- og helelektrifisering uten tilbudsforbedring. Resultatene er diskutert under.

Tallene i Tabell 4 viser den totale nytten og kostnaden fordelt på de ulike aktørene gjennom hele analyseperioden og restverdien. Tallene i nyttekostnadsanalysene med positiv verdi betyr en nytte for samfunnet eller den aktuelle aktøren og tall med en negativ verdi betyr en kostnad for samfunnet eller den aktuelle aktøren.

Tabell 4 Resultater fra nyttekostnadsanalysen for alternativ 2 og elektrifisering (SJ)

Nyttekostnadsanalyse (mill. 2019 kr i 2022)	Referanse		Alternativ 2	
	Del-el	Hel-el	Del-el	Hel-el
Trafikantnytte, Referanse	0	0	2 214	2 214
Trafikantnytte, Overført og nyskapt	0	0	276	276
Andre transportmidler (bil, buss, fly)	0	0	87	87
Godskunder	0	0	0	0
Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil	0	0	189	189
Endring for Trafikanter	0	0	2 765	2 765
Markedsinntekter, persontog	0	0	655	655
Offentlig kjøp av persontransport på tog	-168	-583	1 096	500
Endring i drift, persontog	168	583	-1 751	-1 155
Endring i drift, andre operatører	0	0	0	0
Endring for Operatører	0	0	0	0

Endring i avgifter	-56	-152	-93	-242
Endring i vedlikehold av infrastruktur	-67	-255	-301	-447
Offentlig kjøp av persontransport på tog og buss	168	583	-1 081	-485
Investering	-1 635	-2 772	-3 589	-4 768
Endring for Det offentlige (inkl. investering)	-1 590	-2 596	-5 064	-5 943
Samfunnet for øvrig				
Endring i Ulykker	0	0	12	12
Endring i Støy	6	17	69	70
Endring i Lokale utslipp	161	441	53	488
Endring i Globale utslipp - CO2	213	584	59	632
Endring for Samfunnet for øvrig	380	1 041	193	1 202
Restverdi av tiltak	-221	-288	461	655
Endring i skattefinansiering	-318	-519	-1 013	-1 189
Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi	262	1 046	1 671	3 240
Samfunnsøkonomisk netto nåverdi (NNV)	-1 748	-2 362	-2 657	-2 509
Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)	-1,10	-0,91	-0,52	-0,42

### Trafikanter

En endring av elektrifiseringsnivået for Trønderbanen har ingen påvirkning på de verdsatte størrelsene i analysene for trafikantene.

### Operatører

For operatørene vil et forbedret togtilbud føre til høyere billettinntekter. Denne endringen er ikke avhengig av elektrifiseringsgrad.

I referanse reduseres driftskostnadene for operatør med ca. 168 mill. kr ved deelektrifisering, mens kostnadene synker med ytterligere 415 mill. kr ved elektrifisering av den resterende strekningen. Energikostnader utgjør den desidert største delen av innsparingene, men også avgifter blir redusert ved overgang fra dieselbruk til elektrisk kraft. Energikostnadene er beregnet som et gjennomsnitt av energikostnader for de ulike driftsformene og ganget med kilometer som kan kjøres i dieseldrift og i elektrisk drift. Avgiftene betales kun for kilometer kjørt i dieseldrift og det er ikke avgift for elektrisk drift.

Ved gjennomføring av alternativ 2 med elektrifisering øker antall togkilometer i forhold til referanse, mens energikostnader og avgifter per togkilometer går ned. Økningen i driftskostnader for tilbudsforbedringen reduseres fra opprinnelige ca. 2 mrd. kr uten elektrifiseringstiltak til ca. 1,8 mrd. kr for deelektrifisering og 1,2 mrd. kr for helelektrifisering<sup>3</sup>.

Når kostnadene for å drifte togtilbudet er høyere enn billettinntektene er det behov for at det offentlige dekker det resterende beløpet ved økt offentlig kjøp. For deelektrifisering i referansetogtilbudet reduseres behovet for offentlig kjøp med det samme som innsparingen i driftskostnadene på 168 mill. kr og 415 mill. kr for helelektrifisering. For alternativ 2 med deelektrifisering er behovet for offentlig kjøp 1,1 mrd. kr og for helelektrifisering er behovet for offentlig kjøp 0,5 mrd. kr.

### Det offentlige

Endringen for det offentlige er negativ for begge elektrifiseringsnivåene. Elektrifisering fører til høyere investeringskostnader og vedlikeholdskostnader, mens offentlig kjøp av persontransport på

<sup>3</sup> I den samfunnsøkonomiske analysen differensieres det mellom sett-km og tog-km, dette er nærmere beskrevet i veilederen for samfunnsøkonomiske analyser. For enkelhetsskyld referere vi her kun til km.

tog reduseres (se operatørene). Investeringskostnadene utgjør den største kostnaden for det offentlige.

Vedlikeholdskostnadene er i gjennomsnitt 18,48 % dyrere for elektrisk togstrekning enn dieseldrevet togstrekning. Elektrifiserte baner har flere komponenter som behøver vedlikehold. Det er mer tidkrevende med vedlikehold siden strøm må kobles fra før hvert vedlikeholdsarbeid og kobles på igjen etter utført arbeid. Ved gjennomføring av alternativ 2 og del- eller helelektrifisering øker både antall togkilometer på banen som følge av økt trafikkarbeid og vedlikeholdskostnader per togkilometer. Ved overgang til elektrisk togdrift vil det være en reduksjon i avgiftene til staten siden elektrisk togdrift ikke betaler avgift slik diesel togdrift gjør.

I sum utgjør endringer for det offentlige -5,1 mrd. kr ved gjennomføring av alternativ 2 samtidig med del-elektrifisering og -5,9 mrd. kr ved helelektrifisering.

### Samfunnet for øvrig

Den største endring for samfunnet for øvrig er endring i lokal og globale utslipp som følge av del- og helelektrifisering. Ved økende elektrifiseringsnivå reduseres lokale og globale utslipp på grunn av redusert trafikkarbeid i dieseldrift for tog verdsatt til ca. 380 mill. kr for deelektrifisering og 1 mrd. kr for helelektrifisering. Globale utslipp er kun avhengig av trafikkarbeid i dieseldrift, lokale utslipp er i tillegg avhengig av befolkningstettheten der de oppstår. Befolkningstettheten er størst rundt Trondheim, og ved deelektrifisering blir denne strekningen elektrifisert. Det er antatt at global utslipp etter 2050 er likt null på grunn av utvikling i teknologien.

Ved gjennomføring av alternativ 2 og del-elektrifisering øker antall togkilometer totalt. Andelen av kilometer som kjøres i dieseldrift reduseres og utslippet i området med størst befolkningstetthet blir redusert til null. I sum fører dette totalt til en reduksjon i utslipp. Ved gjennomføring av alternativ 2 og helelektrifisering blir samtlige togkilometer utslippsfritt, noe som resulterer i en reduksjon i utslippet på 1,2 mrd. kr. Forskjellen på de verdsatte effektene ved utslipp for alternativ 2 med og uten elektrifisering er på ca. 1,5 mrd. kr.

### Samfunnsøkonomisk netto nåverdi og netto nåverdi per budsjettkrone

De største positive effektene av elektrifisering er reduksjon i energikostnadene og reduksjon av globale og lokale utslipp. Investeringskostnader og økning i kostnader for vedlikehold av infrastrukturen trekker i den negative retningen.

For togtilbudet i alternativ 2 uten elektrifisering er de største negative effektene en økning i driftskostnader som følge av en økning i togkilometer, en økning i utslipp og en økning i investeringskostnader. Ved gjennomføring av elektrifisering og alternativ 2 øker antall togkilometer, men endringene i driftskostnader og utslipp er mindre per ekstra togkilometer.

Nettonåverdien for deelektrifisering og gjennomføring av alternativ 2 er lavere enn for helelektrifisering og gjennomføring av alternativ 2. Nytteeffekten av elektrifisering av en gitt banestrekning er positivt korrelert med trafikkarbeidet på strekningen i dieseldrift. Trafikkarbeidet på Meråkerbanen er veldig lavt. Den utgjør en større andel av strekningen som blir elektrifisert ved del- enn ved helelektrifisering.

### 2.3.3 Alternativ 2 ved ulike grad av elektrifisering

Det er sett på videre elektrifisering av Trønder- og Meråkerbanen, når det er antatt at del-elektrifisering er gjennomført. Resultatet av del-elektrifisering er beskrevet i kapittel 2.3.2. I dette kapittelet er resultatene av tilbudsforbedringen ved alternativ 2 og elektrifisering av den resterende strekningen Stjørdal-Steinkjer beskrevet (se Tabell 5).

Tabell 5 Resultater Nyttekostnadsanalyse (Forutsatt delelektrifisering av Trønder- og Meråkerbanen)

Nyttekostnadsanalyse (mill. 2019 kr i 2022)	Hel-el	Hel-el	Alternativ 2 (SJ) + Hel-el	Alternativ 2 (SJ)
	Forutsatt Delel	Forutsatt Alt 2 (SJ) og Delel	Forutsatt Delel	Forutsatt Del-el
Trafikantnytte, Referanse	0	0	2 214	2 214
Trafikantnytte, Overført og nyskapt	0	0	276	276
Andre transportmidler (bil, buss, fly)	0	0	87	87
Godskunder	0	0	0	0
Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil	0	0	189	189
<b>Endring for Trafikanter</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2 765</b>	<b>2 765</b>
Markedsinntekter, persontog	0	0	655	655
Offentlig kjøp av persontransport på tog	-415	-595	669	1 262
Endring i drift, persontog	415	595	-1 324	-1 918
Endring i drift, andre operatører	0	0	0	0
<b>Endring for Operatører</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Endring i avgifter	-97	-149	-187	-37
Endring i vedlikehold av infrastruktur	-188	-199	-376	-178
Offentlig kjøp av persontransport på tog og buss	415	595	-654	-1 247
Investering	-1 136	-1 136	-3 071	-1 892
<b>Endring for Det offentlige (inkl. investering)</b>	<b>-1 006</b>	<b>-889</b>	<b>-4 288</b>	<b>-3 354</b>
<i>Samfunnet for øvrig</i>				
Endring i Ulykker	0	0	12	12
Endring i Støy	11	1	70	68
Endring i Lokale utslipp	241	373	286	-87
Endring i Globale utslipp - CO2	371	573	419	-154
<b>Endring for Samfunnet for øvrig</b>	<b>623</b>	<b>947</b>	<b>787</b>	<b>-160</b>
<b>Restverdi av tiltak</b>	<b>-79</b>	<b>-4</b>	<b>633</b>	<b>509</b>
<b>Endring i skattefinansiering</b>	<b>-201</b>	<b>-178</b>	<b>-858</b>	<b>-671</b>
<b>Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi</b>	<b>733</b>	<b>1 273</b>	<b>2 743</b>	<b>1 365</b>
<b>Samfunnsøkonomisk netto nåverdi (NNV)</b>	<b>-664</b>	<b>-123</b>	<b>-960</b>	<b>-910</b>
<b>Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)</b>	<b>-0,66</b>	<b>-0,14</b>	<b>-0,22</b>	<b>-0,27</b>

En endring av elektrifiseringsnivået for Trønderbanen har ingen påvirkning på de verdsette størrelsene i analysene for trafikantene.

Ved gjennomføring av tilbudsforbedringen ved alternativ 2 på en del-elektrifisert bane er resultatene rimelig likt tilbudsforbedringen ved alternativ 2 uten elektrifisering. Driftskostnader og økte utslipp som følge av økt trafikkarbeid øker noe mindre enn uten elektrifisering siden en større andel av banen allerede er elektrifisert.

Ved gjennomføring av tilbudsforbedringen ved alternativ 2 og elektrifisering mellom Stjørdal til Steinkjer når banen allerede er del-elektrifisert vil driftskostnadene pr togkilometer gå ned som følge av at togtilbudet kan kjøres med elektrisk drift. Ved elektrifisering av hele Trønderbanen vil det ikke være lokale og globale utslipp.

Tilbudsforbedringen ved alternativ 2 når det allerede er gjennomført delelektrifisering er ulønnsom. Elektrifisering av den resterende strekningen under forutsetning at alternativ 2 og del-elektrifisering er gjennomført er svært nærme null og så vidt ulønnsom.

## 2.4 Andre effekter

En oppgradering av togmateriellet fra dagens materiell til de bimodale togene vil påvirke komforten til de reisende positivt, som igjen kan påvirke etterspørselen etter togreiser. Vi har ikke hatt mulighet til å vurdere denne effekten av de bimodale togene.

Tilbudsutviklingen på Trønderbanen ser på to alternativer for halvtimesintervall på Trønderbanen og hvilke infrastrukturiltak som er nødvendig for å realisere et forbedret togtilbud. Det er ikke sett på om det er mulig å kjøre færre avganger i de tidsrommene det er få reisende. En optimalisering av nytte for de reisende og driftskostnader er ut over omfanget til denne analysen.

Et økt tilbud for persontrafikk på Trønderbanen kan bidra til utfordringer ved framføring av godstog. Dette er avhengig av rutetilbudet som velges ved en endelig ruteplan og ønsker godstogoperatørene har for avgangs- og ankomsttider. Ved potensielt økte framføringstider for gods vil det kunne ha negative konsekvenser for operatørens materialbruk og personellbehov, som påvirker deres kostnader og konkurransevne mot andre transportformer. Det er gjennomført møter med godstogoperatørene som ser utfordringer, men stiller seg positiv til at de skal løses. Godsoperatørene er tilbakeholdene med uttalelser om det fremtidige behovet for godsframføring på bane og en mulig effekt av mindre ledig kapasitet til framføring av gods. På grunn av denne usikkerheten er det ikke tatt med effekter for godskunder i analysen. Gitt godsoperatørens nåværende lokomotiv og hvordan disse opereres, forutsettes det at diesel lokomotiv benyttes selv om strekningen Trondheim til Steinkjer elektrifiseres.

Det kan tenkes at togtilbudet kan driftes elektrisk med andre løsninger enn at banen elektrifiseres. Ved hjelp av dagens teknologi er det mulig å bytte ut diesellaggregatet til de bimodale togene med batterier som kan lades stasjonært eller via kjøreledning. Mulige alternativer for å oppnå nullutslipp på banestrekningen har ikke vært en del av dette prosjektet, men det blir sett videre på i et annet prosjekt i Jernbanedirektoratet.

Ved tilbudsforbedringer ankommer nord- og sørgående tog i Stjørdal, Levanger og Verdal samtidig (alternativ 2). Busstilbudet i regionen utenfor Trondheim skal legges om slikt at busstilbudet tilpasses avgangene på togstasjonene. Det blir enklere å få til en god korrespondanse mellom togene fra begge retninger når de ankommer samtidig og går oftere.

## 2.5 Oppnåelse av transportpolitiske mål

Tabell 6 viser de fysiske størrelsene fra nyttekostnadsanalysen i sammenheng med oppnåelse av transportpolitiske mål.

Tabell 6 Transportpolitiske mål

Fysiske størrelser	Alternativ 1 (SJ)	Alternativ 2 (SJ)	Del-el	Hel-el	Alternativ 2 (SJ)	
					Del-el	Hel-el
<b>Sikkerhetseffekter, per år (2030)</b>						
Sikkerhetseffekter (Endring i antall drepte)	-0,03	-0,02	0	0	-0,02	-0,02
Sikkerhetseffekter (Endring i antall hardt skadet)	-0,23	-0,17	0	0	-0,17	-0,17
Sikkerhetseffekter (Endring i antall lettere skadet)	-3,35	-2,51	0	0	-2,51	-2,51
<b>Lokal forurensing, per år (2030)</b>						
Reduksjon i lokale utslipp (NOx) i store tettsteder (kg)	-1 510	-1 244	1 909	5 229	1 182	6 464
Endring i støy (mill.kr)	4,46	3,17	0,31	0,86	3,20	3,28
<b>Klimagassutslipp, per år (2030)</b>						
Reduksjon i CO2 utslipp (tonn)	-4 133	-3 293	3 720	10 192	1 438	11 440

Pris per redusert CO2-tonn i kr (udiskontert)	-9 265	-7 977	6 336	3 740	34 664	5 788
<b>Antall Reiser, per år (2030)</b>						
Endring i antall togreiser	705 898	549 798	0	0	549 798	549 798
Overførte reiser fra bil til tog	458 834	357 369	0	0	357 369	357 369

Overførte reiser fra bil til tog påvirker sikkerhet, lokal forurensing og klimagassutslipp. I alternativ 1 er antall overførte reiser fra bil til tog ca. 460 000 pr år og i alternativ 2 ca. 360 000 pr år.

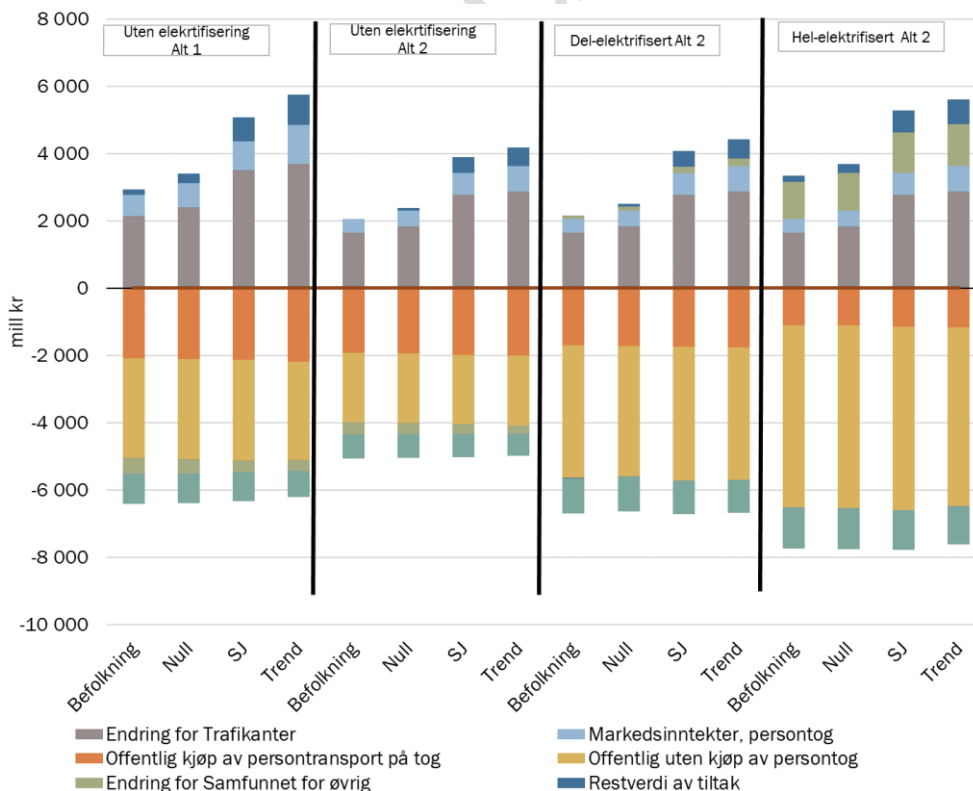
Ved dagens inndeling i elektrisk- og dieseldrift er det en reduksjon av utslipp som følge av overføring av trafikk fra bil til bane, men en økning av utslipp som følge av flere togkilometer i dieseldrift. I sum øker lokal utslipp og CO2 utslipp som følge av tiltakene. Ved økende elektrifiseringsgrad er det en reduksjon av lokale og globale utslipp.

### 2.5.1 Følsomheter og drivere

Analysen som er gjennomført avhenger av ulike forutsetninger, og påvirker analysen i større eller mindre grad. De forutsetningene vi anser som usikre og har størst påvirkning på analysen diskuteres i dette kapittelet.

#### Vekstprognose

Antall reiser påvirker analysen i stor grad. Vekstprognosen som benyttes angir hvor mange reisende som benytter seg av toget i referansesituasjonen og endring i antall reisende, som påvirker hvor mange som opplever en nytte av tilbudsforbedringen. Figur 2 viser effektene ved ulik vekstprognose. Resultatene er vist i søylediagram for de forskjellige aktørene. For å kunne se hvordan ulik vekstprognose påvirker de forskjellige størrelsene er kostnader og inntekter for operatørene splittet opp og offentlig kjøp av persontransport på tog er vist som en separat sum.



Figur 2 Nytte og kostnader i avhengighet av vekstprognosen

Trafikantnyttene og billettinntektene er mest følsom for ulike vekstprognose og varierer mellom 2,8 mrd. kr og 4,8 mrd. kr for alternativ 1 og mellom 2 mrd. kr og 3,6 mrd. kr for alternativ 2 avhengig av vekstprognosen.

### Optimalisering av rutetilbudet

Det har ikke vært mulig å se på rutetilbudet for å finne den optimale sammensetningen av togtilbud når etterspørselen er lav for å redusere driftskostnadene.

For å oppnå lønnsomhet for alternativ 2 må en optimalisere slik at endringen i trafikkarbeidet halveres uten at det fører til nedgang i trafikantnytte og antall reisende. Ved tilbudsforbedringen i alternativ 2 med elektrifisering må trafikkarbeidet reduseres med 40 % uten at det går ut over trafikantnyttene og antall reisende for at det skal bli lønnsomt.

### Drivstofforbruk

De bimodale togene (type 76) er ikke innført enda, og det er usikkerhet knyttet til drivstofforbruk for disse togene. Stadler har simulert drivstofforbruket for type 76 på ulike strekninger. For ren dieseldrift har de beregnet at det trengs 925 l diesel for en tur Trondheim – Steinkjer og tilbake, og ved bruk av traksjonsbatteriet reduseres forbruket til 834 l. For en rundtur Støren – Røros – Støren er drivstofforbruket 630 l og redusert til 594 l ved bruk av traksjonsbatteri.

Det er i analysen antatt et gjennomsnittlig drivstofforbruk på 2,2 l/km. Drivstofforbruket påvirker endring i driftskostnadene og lokale og globale utslipp i stor grad. Ved en større andel togkilometer som kjøres på dieseldrift med høyt drivstofforbruk vil en tilbudsforbedring bli mindre lønnsom, og ved større grad av elektrifisering der drivstofforbruket er høyt vil en tilbudsforbedring bli mer lønnsom.

### Omfang

Som beskrevet tidligere er investeringskostnader for elektrifisering av Meråkerbanen inkludert i analysen. Det er ikke analysert potensielle tilbudsforbedringer ved grensekryssende trafikk ved elektrifisering av Meråkerbanen (se andre effekter).

Meråkerbanen har lite togtrafikk i dag og er ikke berørt av en tilbudsforbedring på Trønderbanen. Ved delelektrifisering av Trønder- og Meråkerbanen utgjør elektrifisering av Meråkerbanen ca. 70 % av kostnaden og 40 % av kostnaden ved helelektrifisering.

Vi har ikke kostnadsestimat for elektrifisering av Trønderbanen uten Meråkerbanen. Hvis det var mulig å isolere elektrifisering av Trønderbanen, uten å elektrifisere Meråkerbanen er det sannsynlig at investeringsbehovet blir lavere og lønnsomheten bedre. Det er forutsatt at delelektrifisering er elektrifisering av begge banen.

## 2.6 Oppsummering

Det er i denne analysen sett på to alternativer for tilbudsutvikling på Trønderbanen. Alternativ 1 gir et bedre tilbud for de reisende, med flere avganger og kortere reisetid. Alternativ 2 gir også et bedre tilbud for de reisende med flere avganger og kortere reisetid, men noe dårligere enn alternativ 1, men det kreves færre tiltak. Det er alternativ 2 som er det minst ulønnsomme alternativet. Det anbefales derfor å gå videre med alternativ 2. Ved en tilbudsforbedring overføres det reiser fra buss og bil til tog, noe som resulterer i mindre utslipp fra bil og buss. Store deler av togtilbudet som kjøres på Trønderbanen er dieseldreven. En økning i trafikkarbeidet på banen gir en økning i lokale og globale utslipp.

De største driverne ved elektrifisering av Trønder- og Meråkerbanen er endringer i drifts- og vedlikeholdskostnader, utslipp og investeringskostnader. Reduksjon av driftskostnader og utslipp er

positivt korrelert med antall togkilometer som går fra diesel- til elektriskdrift. Effekten er sterkere når grad av elektrifisering øker. Nettonåverdien for begge alternativene er negativ.

Ved en tilbudsforbedring på Trønderbanen og del-elektrifisering av Trønder- og Meråkerbanen blir økningen i utslipp og driftskostnader som følge av tilbudsforbedringen dempet i forhold til tilbudsutvikling uten del-elektrifisering. I tillegg blir utslippet og driftskostnader for det bestående tilbudet redusert ved del-elektrifisering. Når hele strekningen er elektrifisert er det ingen utslipp fra tog og driftskostnadene blir ytterligere redusert. På den andre siden er det knyttet kostnader til investering i elektrifisering og økte kostnader for vedlikehold av en elektrifisert bane.

Nettonåverdien for alternativ 2 med elektrifisering er negativ for begge elektrifiseringsnivåene. Alternativ 2 med hel-elektrifisering er mindre ulønnsom enn alternativ 2 med delelektrifisering. Nytteeffekten av elektrifisering av en gitt strekning er avhengig av trafikkarbeidet på denne strekningen. Desto flere tog som kjører på en strekning med dieseldrift desto sterkere er reduksjonen i driftskostnader og utslippet som følge av elektrifisering. For del-elektrifisering er trafikkarbeid på den andelen som elektrifiseres lavere enn for hel-elektrifisering, noe som resulterer i en lavere nettonåverdi. Grunnen til dette er at Meråkerbanen med lite togtrafikk utgjør en større andel av antall km som blir elektrifisert ved del-elektrifisering enn ved helelektrifisering. Meråkerbanen har lite togtrafikk og er ikke berørt av tilbudsutviklingen som ses på i denne analysen, noe som resulterer i at det er en svak effekt for Meråkerbanen ved elektrifisering.

Legger vi til grunn at Trønder- og Meråkerbanen er delelektrifisert er nettonåverdien av tilbudsutvikling ved alternativ 2 og elektrifisering av den resterende strekningen svakt ulønnsomt.



## Referanser

- Bane Nor. (2018, 02 15). Notat Kostnader elektrifisering Trønder- og Meråkerbanen. 201700823 , SD 15/2601.
- Bane Nor. (2019, 03 29). K03-62 Elektrifisering av Trønder- og Meråkerbanen (Trondheim-Stjørdal, Hell-Riksgrensen).
- Jernbanedirektoratet. (2018). Kostnadsestimat Rutemodell Trønderbanen del 1.
- Jernbanedirektoratet. (2019). Kostnadsestimat Rutemodell Trønderbanen del 2.
- Jernbanedirektoratet. (2019, 9 24). NTP 2022-33 – Hensettingstiltak - grunnlag for samfunnsøkonomiske analyser .
- NTP. (2018). *Oversikt over prosjekter som legges til grunn i referansealternativet for analyser til NTP 2022 - 2033*. Hentet fra [https://www.ntp.dep.no/Transportanalyser/Samfunns%C3%B8konomi/\\_attachment/2504152/binary/1306313?\\_ts=167d556cd98](https://www.ntp.dep.no/Transportanalyser/Samfunns%C3%B8konomi/_attachment/2504152/binary/1306313?_ts=167d556cd98)
- NTP. (2018). *Retningslinjer for virksomhetenes transportanalyser og samfunnsøkonomiske analyser*. Hentet fra [https://www.ntp.dep.no/Forside/\\_attachment/2360134/binary/1283404?\\_ts=165f5e66de0](https://www.ntp.dep.no/Forside/_attachment/2360134/binary/1283404?_ts=165f5e66de0)
- Numerika. (2017). *Oppdatering av demografidata til RTM mot SSB 2018*.
- Rail delivery group. (u.d.). *Passenger Demand Forecasting Handbook*. Hentet fra <https://www.raildeliverygroup.com/pdf/about-the-pdfh.html>
- Statens vegvesen. (2017). *Byutredning Trondheimsområdet*. Statens vegvesen. Hentet fra [https://www.ntp.dep.no/dokumentliste/\\_attachment/2105886/binary/1225320?\\_ts=1606a2cbcc8](https://www.ntp.dep.no/dokumentliste/_attachment/2105886/binary/1225320?_ts=1606a2cbcc8)
- TØI. (2017). *Framskrivninger for persontransport i Norge 2016-2050*. TØI. Hentet fra [https://www.ntp.dep.no/Transportanalyser/Transportanalyser+grunnprognoser/\\_attachment/1799427/binary/1174134?\\_ts=15b38ba4840](https://www.ntp.dep.no/Transportanalyser/Transportanalyser+grunnprognoser/_attachment/1799427/binary/1174134?_ts=15b38ba4840)
- TØI. (2017). *Modellering av reisehensikts- og døgnfordelinger for togreiser*. Hentet fra <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=44646>
- TØI. (2018). *Reisevaner på fly 2017*. TØI. Hentet fra <https://www.toi.no/getfile.php?mmfileid=48774>
- Urbanet Analyse. (2018). *Trafikantenes vurdering av egenskaper ved togtilbudet til og fra Oslo lufthavn*. Urbanet Analyse. Hentet fra [https://cd25a04a7f37472a8a41-b41c63890e2fed1e20530ac7ebc616a1.ssl.cf3.rackcdn.com/Filer-Dokumenter/UA\\_rapport\\_114\\_2018\\_Togreiser-til-Oslo-lufthavn.pdf](https://cd25a04a7f37472a8a41-b41c63890e2fed1e20530ac7ebc616a1.ssl.cf3.rackcdn.com/Filer-Dokumenter/UA_rapport_114_2018_Togreiser-til-Oslo-lufthavn.pdf)

## Vedlegg 1. Parameteroppsett Trenklin

Modellmodus		Døgnfordelingsfunksjon	Elastisiteter	
Kjør til likevekt?	SANN	arb_gamma0	0,43	arbeid kort -1,8
Tiltak	2	arb_gamma1	0,1	fri kort -1,1
Maxit	50	arb_my1	480	forretning kort -1,8
Avslutt_it_antall	1	arb_alfa	960	arbeid lang -1,9
Avslutt_it_crit	10	arb_beta	0,5	fritid lang -1,6
Antall_it_nye_alt	1	arb_sigma1	60	forretning lang -1,9
ant_utlegg	4	arb_sigma2	120	
Vekt_matrise1	0,5			befolkningselastisitet 1
Vekt_matrise2	0,5	for_gamma0	0,43	
Reduser byttelenker	SANN	for_gamma1	0,1	
Omulgsreduksjon	1,5	for_lambda0	0,3	
Antall reisehensikter	3	for_my0	720	
Skriv lenker	USANN	for_my1	480	
les lenker	USANN	for_alfa	960	
		for_beta	0,5	
		for_sigma0	300	
<b>Trengselsfunksjon</b>				
F_sit	1	for_sigma1	60	
F_stå	1,646	for_sigma2	120	
Mu_sit	0,5			
F_sit_ingenledig	1,219	fri_lambda1	0,35	
Sit_u_stå	0,0769	fro_lambda2	0,65	
Stå_u_stå	0,0991	fri_my1	720	
		fri_alfa	1070	
Ståplasser perkvm	4	fri_beta	0,1	
		fri_sigma1	270	
		fri_sigma2	170	
<b>Funksjonalitet</b>				
Beregn med kolli	SANN	Max_Reisetid	240	
areal_per kolli	0,2			
Beregn med likevekt frifor	USANN			
Antall_segmentmodeller	1			
Antall_togprodukt	1			
Prisred_start	300	<b>Søk og alternativer</b>		
Prisfaktor	1	Minimum byttetid	2	
		nattgrense	179	
		Max_bytter	2	
<b>Ventetidsfunksjon</b>				
Vkal	98	Sperretall	0	
Vkonst	20	minimum byttetakst	40	

FAGLIG GRUNNLAG

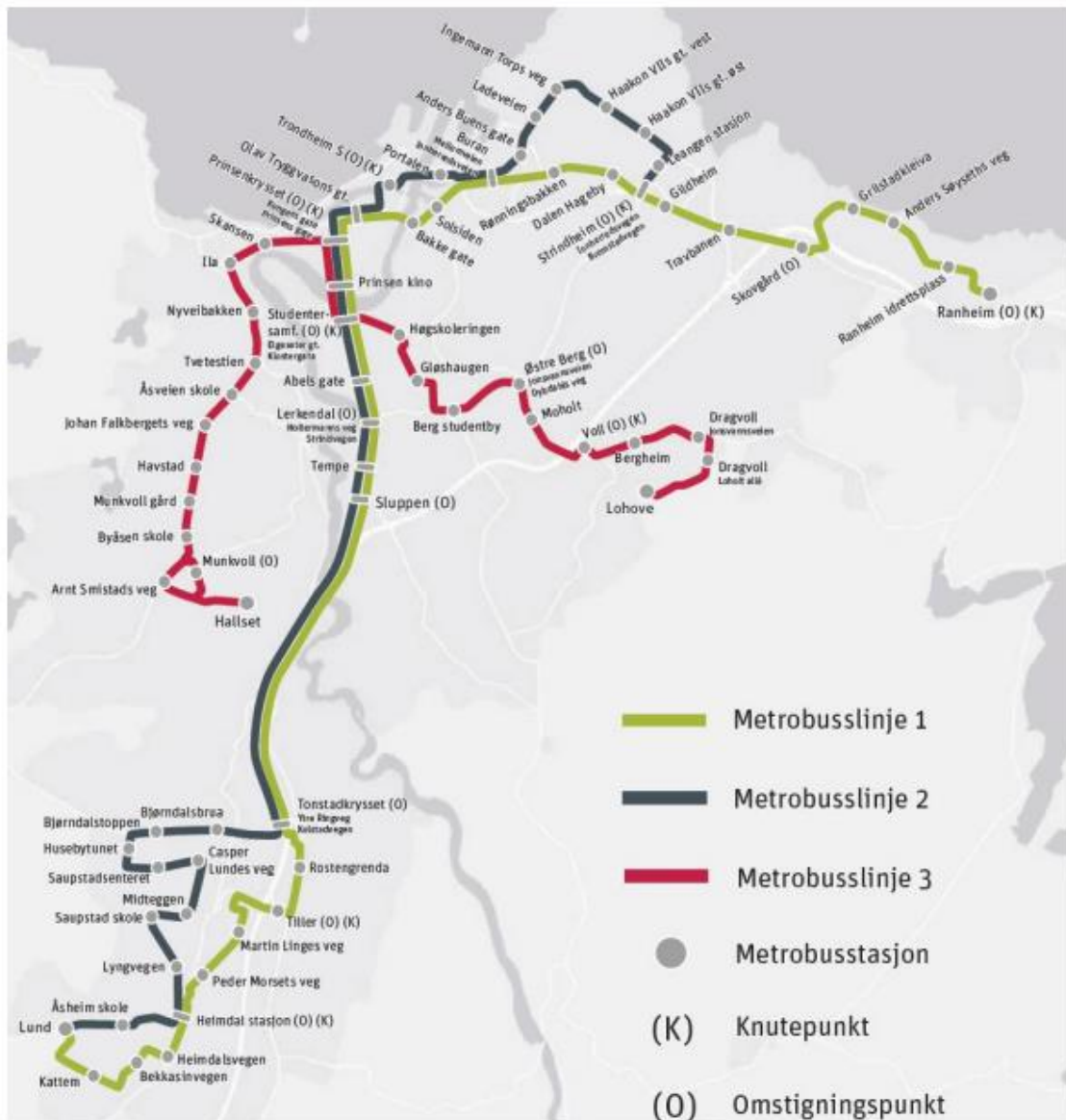
## Vedlegg 2. Antatte effekter for stasjoner

Trenklin modellen har kun mulighet til å analysere effekter på jernbanen. Ettersom en del av tiltakene er opprettelse og nedleggelse av ulike stasjoner er det gjort faglige vurderinger rundt hvordan dette vil påvirke de reisende. Effektene vil variere for ulike relasjoner per stasjon avhengig av trafikantenes muligheter til å tilpasse seg. Endringene for trafikantene er omregnet til minutter, og baserer seg på endring i tilbringertid, endringer i ventetid, endringer i bytteventetid og antall bytter. I tillegg kommer endringer i framføringstid og frekvens. Verdiene benyttet er hentet fra SAGA.

For Sparbu og Mære er det antatt at effektene kansellerer hverandre, basert på stasjonenes geografiske plassering og befolkning rundt stasjonene.

For relasjoner på stekningen Heimdal-Ranheim er det antatt relativt liten endring da det går metrobusser relativt parallelt med jernbanen med 6 avganger i timen i lavtrafikk perioder, og opptil 12 avganger i timen i rush.

Figur 19 Metrobusstilbud



## Ranheim (VDT)

## RELASJONER NORD FOR STJØRDAL OG SØR FOR MELHUS

Referanse		Tiltak	
Buss til Vikhammer (min)	6	Buss til Ranheim (min)	2
Bytte til tog (antall)	1	Bytte til tog (antall)	0,5
Bytte ventetid (min)	10	Bytte ventetid (min)	5
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	30
Andel reiser > 50km	100,00 %	Andel reiser > 50km	100,00 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>57,6</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>43,4</b>

## RELASJONER RANHEIM-STJØRDAL OG RANHEIM-(MELHUS-HEIMDAL)

Referanse		Tiltak	
Ombordtid	5	Ombordtid	0
Bytte til tog (antall)	0,5	Bytte til tog (antall)	0,5
Bytte ventetid (min)	5	Bytte ventetid (min)	5
Initiell ventetid (min)	7,5	Initiell ventetid (min)	5
Andel reiser > 50km	0,00 %	Andel reiser > 50km	0,00 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>35,25</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>25,2</b>

## RELASJONER RANHEIM TIL STREKNINGEN RANHEIM-HEIMDAL

Antar 3 min forbedring i snitt til sentrumsrelasjoner (der det er stopp)

Figur 20 Kollektivtilbud Ranheim stasjon, referanse



Figur 20 viser kollektivtilbudet rundt Ranheim stasjon i referanse, markert i gult.

### Bergsgrav (VDT)

#### ALLE RELASJONER MED STOPP

Referanse		Tiltak	
Buss til Verdal (min)	0	Buss til Verdal (min)	8
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	1
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	10
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	15
Andel reiser > 50km	56,20 %	Andel reiser > 50km	56,20 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>36,8502</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>54,731</b>

### Ronglan (VDT)

#### ALLE RELASJONER MED STOPP

Referanse		Tiltak	
Buss til Åsen (min)	0	Buss til Åsen (min)	20
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	1
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	10
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	15
Andel reiser > 50km	46,80 %	Andel reiser > 50km	46,80 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>38,0628</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>69,034</b>

### Kvål (VDT)

#### ALLE RELASJONER MED STOPP

Referanse		Tiltak	
Buss til Ler (min)	0	Buss til Ler (min)	4
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	1
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	10
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	30
Andel reiser > 50km	7,10 %	Andel reiser > 50km	7,10 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>43,1841</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>63,8681</b>

FAGLIG GRUNNLAG

## Hell (VDT)

## ALLE RELASJONER NORD FOR STJØRDAL &amp; SØR FOR MELHUS

Referanse		Tiltak	
Buss til Værnes (min)	0	Buss til Værnes (min)	5
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	1
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	10
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	15
Andel reiser > 50km	61,80 %	Andel reiser > 50km	61,80 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>36,1278</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>50,359</b>

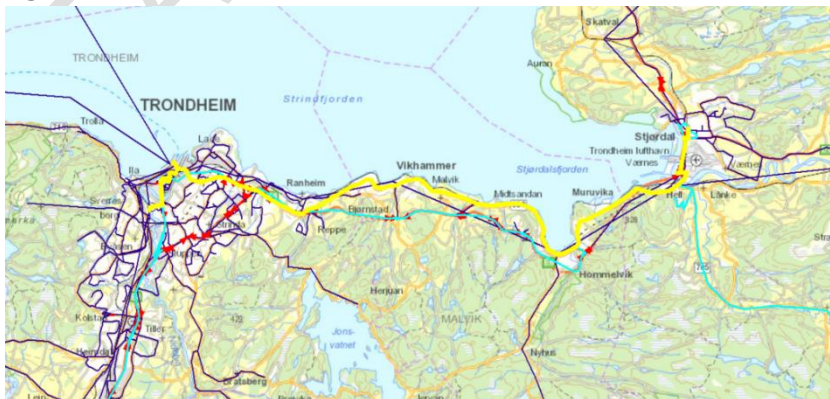
## HELL - STJØRDAL &amp; VÆRNES

Referanse		Tiltak	
Ombordtid (min)	5	Ombordtid (min)	5
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	0
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	0
Initiell ventetid (min)	7,5	Initiell ventetid (min)	15
Andel reiser > 50km	0,00 %	Andel reiser > 50km	0,00 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>20,15</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>35,3</b>

## HELL - (HELL - MELHUS)

Referanse		Tiltak	
Ombordtid (min)	0	Ombordtid (min)	5
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	1
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	10
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	15
Andel reiser > 50km	0,00 %	Andel reiser > 50km	0,00 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>44,1</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>65,5</b>

Figur 21 Kollektivtilbud Hell stasjon





Figur 21 viser kollektivtilbud rundt Hell stasjon i referanse, markert i gult. Linjene har to avganger i timen.

#### Rotvoll (VDT)

RELASJONER NORD FOR RANHEIM OG SØR FOR HEIMDAL			
Referanse		Tiltak	
Gå til Leangen	0	Gå til leangen	10
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	0
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	0
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	15
Andel reiser > 50km	46,80 %	Andel reiser > 50km	46,80 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>38,0628</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>34,14392</b>

#### RELASJONER ROTVOLL til STREKNINGEN RANHEIM-HEIMDAL

Antar uendret til sentrumsrelasjoner (der det er stopp) (Økt frekvens - økt tilbringer)

#### Lilleby (VDT)

RELASJONER NORD FOR RANHEIM OG SØR FOR HEIMDAL			
Referanse		Tiltak	
Gå til Lademoen	0	Gå til Lademoen	11
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	0
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	0
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	15
Andel reiser > 50km	46,80 %	Andel reiser > 50km	46,80 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>38,0628</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>35,14392</b>

#### RELASJONER ROTVOLL TIL STREKNINGEN RANHEIM-HEIMDAL

Antar uendret til sentrumsrelasjoner (der det er stopp) (Økt frekvens - økt tilbringer)

## Skansen (VDT)

## RELASJONER NORD FOR RANHEIM OG SØR FOR HEIMDAL

Referanse		Tiltak	
Gå til Trondheim S	0	Gå til Trondheim S	15
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	0
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	0
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	15
Andel reiser > 50km	46,80 %	Andel reiser > 50km	46,80 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>38,0628</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>39,14392</b>

## RELASJONER ROTVOLL til STREKNINGEN RANHEIM-HEIMDAL

Antar uendret til sentrumsrelasjoner (der det er stopp) (Økt frekvens - økt tilbringer)

## Ranheim (Restdøgn)

## RELASJONER NORD FOR STJØRDAL OG SØR FOR MELHUS

Referanse		Tiltak	
Buss til Vikhammer (min)	6	Buss til Ranheim (min)	2
Bytte til tog (antall)	1	Bytte til tog (antall)	0,5
Bytte ventetid (min)	10	Bytte ventetid (min)	5
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	30
Andel reiser > 50km	100,00 %	Andel reiser > 50km	100,00 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>57,6</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>43,4</b>

## RELASJONER RANHEIM-STJØRDAL OG RANHEIM-(MELHUS-HEIMDAL)

Referanse		Tiltak	
Ombordtid	5	Ombordtid	0
Bytte til tog (antall)	0,5	Bytte til tog (antall)	0,5
Bytte ventetid (min)	5	Bytte ventetid (min)	5
Initiell ventetid (min)	7,5	Initiell ventetid (min)	7,5
Andel reiser > 50km	0,00 %	Andel reiser > 50km	0,00 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>35,25</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>30,25</b>

## RELASJONER RANHEIM TIL STREKNINGEN RANHEIM-HEIMDAL

Antar uendret i snitt til sentrumsrelasjoner (der det er stopp)

## Bergsgrav (Restdøgn)

## ALLE RELASJONER MED STOPP

Referanse		Tiltak	
Buss til Verdal (min)	0	Buss til Verdal (min)	8
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	1
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	10
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	30
Andel reiser > 50km	56,20 %	Andel reiser > 50km	56,20 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>36,8502</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>69,5426</b>

## Ronglan (Restdøgn)

## ALLE RELASJONER MED STOPP

Referanse		Tiltak	
Buss til Åsen (min)	0	Buss til Åsen (min)	20
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	1
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	10
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	30
Andel reiser > 50km	46,80 %	Andel reiser > 50km	46,80 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>38,0628</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>83,6764</b>

## Kvål (Restdøgn)

## ALLE RELASJONER MED STOPP

Referanse		Tiltak	
Buss til Ler (min)	0	Buss til Ler (min)	4
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	1
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	10
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	30
Andel reiser > 50km	7,10 %	Andel reiser > 50km	7,10 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>43,1841</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>63,8681</b>

## Hell (Restdøgn)

## ALLE RELASJONER NORD FOR STJØRDAL &amp; SØR FOR MELHUS

Referanse		Tiltak	
Buss til Værnes (min)	0	Buss til Værnes (min)	5
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	1
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	10
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	30
Andel reiser > 50km	61,80 %	Andel reiser > 50km	61,80 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>36,1278</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>65,2714</b>

## HELL - STJØRDAL &amp; VÆRNES

Referanse		Tiltak	
Ombordtid (min)	5	Ombordtid (min)	5
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	0
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	0
Initiell ventetid (min)	7,5	Initiell ventetid (min)	30
Andel reiser > 50km	0,00 %	Andel reiser > 50km	0,00 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>20,15</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>49,1</b>

## HELL - (HELL - MELHUS)

Referanse		Tiltak	
Ombordtid (min)	0	Ombordtid (min)	5
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	1
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	10
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	30
Andel reiser > 50km	0,00 %	Andel reiser > 50km	0,00 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>44,1</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>65,5</b>

## Rotvoll (Restdøgn)

## RELASJONER NORD FOR RANHEIM OG SØR FOR HEIMDAL

Referanse		Tiltak	
Gå til Leangen	0	Gå til leangen	10
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	0
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	0
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	30
Andel reiser > 50km	46,80 %	Andel reiser > 50km	46,80 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>38,0628</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>48,78632</b>

## RELASJONER ROTVOLL TIL STREKNINGEN RANHEIM-HEIMDAL

Antar uendret til sentrumsrelasjoner (der det er stopp) (Økt frekvens - økt tilbringer)

## Lilleby (Restdøgn)

## RELASJONER NORD FOR RANHEIM OG SØR FOR HEIMDAL

Referanse		Tiltak	
Gå til Lademoen	0	Gå til Lademoen	11
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	0
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	0
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	30
Andel reiser > 50km	46,80 %	Andel reiser > 50km	46,80 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>38,0628</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>56,24472</b>

## RELASJONER ROTVOLL TIL STREKNINGEN RANHEIM-HEIMDAL

Antar uendret til sentrumsrelasjoner (der det er stopp) (Økt frekvens - økt tilbringer)

## Skansen (Restdøgn)

## RELASJONER NORD FOR RANHEIM OG SØR FOR HEIMDAL

Referanse		Tiltak	
Gå til Trondheim S	0	Gå til Trondheim S	15
Bytte til tog (antall)	0	Bytte til tog (antall)	0
Bytte ventetid (min)	0	Bytte ventetid (min)	0
Initiell ventetid (min)	30	Initiell ventetid (min)	30
Andel reiser > 50km	46,80 %	Andel reiser > 50km	46,80 %
<b>Kostnad (min)</b>	<b>38,0628</b>	<b>Kostnad (min)</b>	<b>53,78632</b>

## RELASJONER ROTVOLL TIL STREKNINGEN RANHEIM-HEIMDAL

Antar uendret til sentrumsrelasjoner (der det er stopp) (Økt frekvens - økt tilbringer)

## Vedlegg 3. Informasjon til den samfunnsøkonomiske analysen

Forutsetningene som brukes i analysen for å gjennomføre den samfunnsøkonomiske analysen er listet opp under.

Tabell 7: Forutsetninger som ligger til grunn for alternativene

Prosjektavhengige forutsetninger	Alternativ 1	Alternativ 2
Investeringskostnader i referanse (mill. 2019 kr)	0	0
Investeringskostnader i tiltak (mill. 2019 kr)	2872	1970
Underbygg (%)	80 %	80 %
Overbygg (%)	6 %	6 %
KL-anlegg (%)	5 %	5 %
Lavspenning (%)	4 %	4 %
Signalanlegg (%)	5 %	5 %
Tomtogkjøring (%)	10 %	10 %
Sporveksler (antall)	50 - 66 (16)	50 - 60 (10)
Stasjoner (Antall)	41 - 36 (-5)	41 - 39 (-2)
Daglinje (Km)	627 - 634 (7)	627 - 631 (4)
Tunnel (Km)	5 - 5 (0)	5 - 5 (0)
Gjennomsnittlig hastighet (Km/t)	90 - 90 (0)	90 - 90 (0)
Energikilde	Diesel	Diesel
Togtype	Type 76	Type 76
Togsett (antall)	8 - 12 (4)	8 - 12 (4)
Punktlighet (endring)	83 - 83 % (0)	83 - 83 % (0)
Skalering til årlige virkninger (faktor)	250	250

De to alternativene har investeringskostnader på 2 872 mill. (2019-kr) for alternativ 1 og 1 970 mill. (2019-kr) for alternativ 2. En utdyping av hva som ligger til grunn for disse investeringskostnadene er dokumentert i Kostnadsestimat Rutemodell Trønderbanen del 1 og Kostnadsestimat rutemodell Trønderbanen del 2. Det er lagt til 160 mill. kr for 4 hensettingsplasser som følge av det nye tilbudet. De øvrige 4 plasser beskrevet i (Jernbanedirektoratet, 2019) er antatt til å bli ivaretatt i tiltakene for nye tog. Det er antatt at det er høy andel underbygning, at det det er behov for flere sporveksler, noen stasjoner legges ned og litt mer daglinje som følge av tiltakene. Det er behov for fire nye togsett for begge alternativene for å kunne tilby det forbedrede togtilbudet. Det er antatt at punktligheten vil holde seg på dagens nivå som er 83 %.



Tabell 8: Forutsetninger som ligger til grunn for alternativene, ved ulik grad av elektrifisering

Prosjektavhengige forutsetninger	Alternativ 1/2		
	Uten elektrifisering	Del-elektrifisering	Elektrifisering
Investeringskostnader i tiltak (mill. 2019 kr)	Alternativ 1 eller 2	Alternativ 1 eller 2 + 1768	Alternativ 1 eller 2 + 2996
Energikilde	Diesel -Diesel	Diesel-Elektrisk	Diesel-Elektrisk
<b>Energikildepåslag</b>	18,48 %	3,32 %	12,68 %
<b>Andel investeringskostnad</b>			
Underbygg (%)	80 %	70 %	70 %
Overbygg (%)	6 %	6 %	6 %
KL-anlegg (%)	5 %	15 %	15 %
Lavspenning (%)	4 %	4 %	4 %
Signalanlegg (%)	5 %	5 %	5 %

Investeringskostnaden for del-elektrifisering av Trondheim-Stjørdal på Nordlandsbanen og Hellriksgrensen (hele Meråkerbanen) er kostnadsberegnet til 1 897 mill. (2019-kr), men 129 mill. har allerede påløpt, så verdien som legges inn i analysen er 1 768 mill. (2019-kr) (P50). Estimatet fremkommer av leveranse til avtale K03-62. Arbeidet er utført av Bane NOR og leveransen er datert 29.03.2019. Full elektrifisering, dvs. Stjørdal-Steinkjer i tillegg til Trondheim S-Stjørdal og Hellriksgrensen (hele Meråkerbanen) er kostnadsberegnet til 2 859 mill. kr (2017-kr) (P50). Estimatet fremkommer av notat fra Bane NOR i januar 2018 hvor de hadde sett på kostnadsreducerende tiltak etter gjennomført detaljplan og KS2. Kostnadene for full elektrifisering er KPI justert til 2019 kroner ved hjelp av KPIjustering fra SAGA V2.3 som er på 4,8 % når justeringen er 2017 til 2019.

Forutsetningen som blir påvirket av andelen elektrisk- og dieseldrift er energikilde og påslaget på vedlikeholdskostnadene. Dette påslaget blir lagt til når man har en større andel elektrisk drift som øker vedlikeholdsbehovet. Elektrifiserte baner har flere komponenter som behøver vedlikehold. Det er mer tidkrevende med vedlikehold siden strøm må kobles fra før hvert vedlikeholdsarbeid og kobles på igjen etter utført arbeid. Dette energipåslaget er beregnet til 3,32 % av det totale 18,48 % som standard (den elektriske driften går fra 30 % – 48 %) for del-elektrifisering. For full elektrifisering er energipåslaget beregnet til 12,68 % av det totale 18,48 % som standard (den elektriske driften går fra 30 – 100 %).

## Vedlegg 4. Tilpasninger i SAGA

Verktøyet som er benyttet i analysen er Saga V2.3. Versjon Saga V2.4. er under utvikling, men blir ikke ferdigstilt før utgang i denne analysen. For å likevel kunne ta med endringen for en utslippsfri bane i 2050 som ligger til grunn i framtidige analyser for CO2 er det gjort tilpassinger i «1.5. Prognoser og Indekser». CO2 utslipp for Dieseltog er satt til 0 fra og med år 2051.

Det er gjort noen tilpasninger i SAGA slik at det er mulig å ta med i analysen at driftskostnadene for tog både er elektrisk og diesel. Det er heller ikke full informasjon om de bimodale togene, så det er gjort noen forutsetninger.

Det er beregnet andel av banen som har elektrisk- og dieseldrift for dagens situasjon, for de to alternativene og hvordan dette endrer seg som følge av del- og helelektrifisering. Inndelingen er gjengitt i Tabell 9. Denne vektingen benyttes videre for å beregne andel av driftskostnader for Bimodale tog.

Tabell 9: Togkilometer i diesel- og elektriskdrift

Geografi for driftskostnader	Antall km	Andel som kjører diesel og elektrisk i dag	Andel som kjører diesel og elektrisk ved delelektrifisering	Andel som kjører diesel og elektrisk ved fullelektrifisering
Stjørdal - Steinkjer	90,4	Diesel (70 %)	Diesel (52 %)	Elektrisk (100 %)
Trondheim-Stjørdal	33,1		Elektrisk (48 %)	
Støren Trondheim	51,8	Elektrisk (30 %)		
Sum total	175,3	100 %	100 %	100 %

Det er i SAGA antatt at det kjøres med togtype 76 for de to alternativene. Når det ses på delelektrifisering og helelektrifisering er det antatt togtype 75, med noen justeringer av denne togtypen for å reflektere at togtypen kan bytte over fra diesel- til el-drift og i prinsippet er den samme togtypen som togtype 76, men annen energikostnad. Energifkostnaden for togtype togtype 76 ligger inne med bare dieseldrift. Energifkostnaden er derfor vektet med andelen elektrisk drift i referanse. For togtype 75 er det vektet med ulik grad av elektrifisering for å synliggjøre endring i driftskostnader og eksterne kostnader som følge av mindre dieselbruk.

Forutsetning for togtype 76 som er endret	Alternativ 1/2 - togtype 76	Alternativ 1/2 - 75 Del- elektrifisering	Alternativ 1/2 - 75 Elektrifisering
Energikilde (kr per settkm, 2016 kr)	11,01	8,96	3,17
Dieselforbruk (l/km)	2,2	2,2	2,2
Togvekt - persontog (tonn)	250	250	250
Kostnad per sett (mill. 2017 kr)		140	140
Vedlikeholdskostnader (kr per settkm, 2015 kr)		12,50	12,50

Driftskostnader som blir påvirket av at det er bimodalt tog som kan kjøre både på dieseldrift og elektrisk er energikostnader pr settkm, kr per settkm er oppgitt over. Det er antatt et dieselforbruk på 2,2 l/km etter samtale med Bjørn Bryne i Jernbanedirektoratet. Det er enda ikke avklart hvordan de bimodale togene blir. Stadler har oppgitt et høyere nivå enn det som legges til grunn i denne analysen for sin garanti til Norske tog, men det er antatt at det i garantien har blitt lagt på høy sikkerhetsmargin.

Tabell 10: Forutsetninger som er endret fra de standardene som ofte benyttes i analysene

Forutsetninger (Vurdert opp mot alternativene og grad av elektrifisering)	Alternativ 1/2	Alternativ 1/2 Del-elektrifisering	Alternativ 1/2 Elektrifisering
<b>Trafikkvolum-Persontog</b>			
Diesel - Store tettsteder	3,46 %	3,46 %	3,46 %
Diesel - Små tettsteder	96,54 %	96,54 %	96,54 %
Diesel - Spredt bebyggelse	0	0	0

Lokale utslipp og støy er avhengig av bebyggelse og driftsform. I SAGA V2.3 blir det brukt informasjon fra transportmodellen for å fordele bebyggelse i store tettsteder, små tettsteder og spredt bebyggelse. Hvis denne informasjonen ikke er tilgjengelig blir det brukt standardsatser. Begge disse kildene er basert på fordeling langs hele strekningen. Spesielt for lokale utslipp er det viktig å få fordeling av dieseldrift i ulike bebyggelse så riktig som mulig slik at det legges til grunn riktig enhetsstats.

Vi bruker informasjonene fra transportmodellen og ser kun på strekningen som er i dieseldrift. Trondheim sentrum til og inkludert Rotvoll identifisert som store tettsteder. Strekningen fra Rotvoll til Steinkjer er små tettsteder. Stasjon Ronglan er definert som store tettsteder og Bergsgrav er definert som små tettsteder. For enkelhets skyld definere vi hele strekning fra Rotvoll til Steinkjer som tettbebygd strøk.

I dagens situasjon er avstand Trondheim-Rotvoll som er definert som «store tettsteder» 4,3 km mens avstand mellom Rotvoll og Steinkjer er 120 km. Dette gir oss en fordeling av 3,46% store tettsteder og 96,54 % små tettsteder.

Det er ikke mulig til å ha ulike fordeling av dieseldrift og elektriskdrift for referansetogtilbudet og togtilbudet i alternativet. For alternativ 1 og 2 er denne fordelingen lik for både referanse og tiltaket. Ved elektrifisering er fordelingen riktig for referanse. I tiltaket kjøres det ingen kilometer i dieseldrift og dermed har fordelingen av bebyggelsen for dieselstrekningen ingen påvirkning på resultatene.

Ved overgang til deelektrifisering blir en del av strekningen Trondheim-Rotvoll elektrifisert, som inngår under små tettsteder. I analysen fanges det opp at flere kilometer kjøres i elektrisk drift, men ikke at fordelingen av togkilometer som kjøres i dieseldrift endrer fordeling i tettsted. Dette fører til at vi underestimerer noe endring i lokal utslipp for deelektrifisering.

Endringer er gjort i 1.2. Forutsetninger for verdier som egentlig ikke er åpne for redigering (range C174:C176).

## Vedlegg 5. Resultater i SAGA

Tabell 11 Resultater nyttekostanalyse Alternativ 1 Vekstprognoser

Nyttekostnadsanalyse (mill. 2019 kr i 2022)	Alternativ 1	Alternativ 1	Alternativ 1	Alternativ 1
	Befolkningsvekst	Nullvekstmålet	SJ	Trend
Trafikantnytte, Referanse	1 664	1 856	2 710	2 817
Trafikantnytte, Overført og nyskapt	259	290	425	472
Andre transportmidler (bil, buss, fly)	68	81	116	130
Godskunder	0	0	0	0
Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil	146	165	242	267
<b>Endring for Trafikanter</b>	<b>2 137</b>	<b>2 392</b>	<b>3 494</b>	<b>3 686</b>
Markedsinntekter, persontog	520	595	866	948
Offentlig kjøp av persontransport på tog	1 549	1 488	1 269	1 202
Endring i drift, persontog	-2 068	-2 083	-2 134	-2 150
Endring i drift, andre operatører	0	0	0	0
<b>Endring for Operatører</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Endring i avgifter	16	5	-33	-46
Endring i vedlikehold av infrastruktur	-236	-236	-233	-232
Offentlig kjøp av persontransport på tog og buss	-1 537	-1 474	-1 249	-1 180
Investering	-2 758	-2 758	-2 758	-2 671
<b>Endring for Det offentlige (inkl. investering)</b>	<b>-4 515</b>	<b>-4 462</b>	<b>-4 272</b>	<b>-4 129</b>
<i>Samfunnet for øvrig</i>				
Endring i Ulykker	0	5	20	25
Endring i Støy	42	54	95	109
Endring i Lokale utslipp	-216	-209	-191	-184
Endring i Globale utslipp - CO2	-294	-288	-268	-260
<b>Endring for Samfunnet for øvrig</b>	<b>-467</b>	<b>-438</b>	<b>-343</b>	<b>-310</b>
<b>Restverdi av tiltak</b>	<b>99</b>	<b>212</b>	<b>714</b>	<b>795</b>
<b>Endring i skattefinansiering</b>	<b>-903</b>	<b>-892</b>	<b>-854</b>	<b>-826</b>
<b>Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi</b>	<b>-331</b>	<b>129</b>	<b>2 056</b>	<b>2 429</b>
<b>Samfunnsøkonomisk netto nåverdi (NNV)</b>	<b>-3 648</b>	<b>-3 188</b>	<b>-1 261</b>	<b>-784</b>
<b>Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)</b>	<b>-0,81</b>	<b>-0,71</b>	<b>-0,30</b>	<b>-0,19</b>

\*for samtlige resultater fra transportmodellen ble det brukt 2050-kroneår i beregninger. Dette er tilpasset ved innlesning i Saga.

Tabell 12 Resultater Nyttekostanalyse Alternativ 2 Vekstprognoser

Nyttekostnadsanalyse (mill. 2019 kr i 2022)	Alternativ 2	Alternativ 2	Alternativ 2	Alternativ 2
	Befolkningsvekst	Nullvekstmålet	SJ	Trend
Trafikantnytte, Referanse	1 307	1 448	2 214	2 232
Trafikantnytte, Overført og nyskapt	166	184	276	307
Andre transportmidler (bil, buss, fly)	53	63	87	104
Godskunder	0	0	0	0
Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil	118	132	189	219
<b>Endring for Trafikanter</b>	<b>1 644</b>	<b>1 827</b>	<b>2 765</b>	<b>2 862</b>
Markedsinntekter, persontog	408	464	655	758
Offentlig kjøp av persontransport på tog	1 525	1 479	1 324	1 241
Endring i drift, persontog	-1 933	-1 943	-1 980	-1 999
Endring i drift, andre operatører	0	0	0	0
<b>Endring for Operatører</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Endring i avgifter	13	4	-22	-38
Endring i vedlikehold av infrastruktur	-180	-180	-178	-176
Offentlig kjøp av persontransport på tog og buss	-1 516	-1 468	-1 309	-1 223
Investering	-1 892	-1 892	-1 892	-1 892
<b>Endring for Det offentlige (inkl. investering)</b>	<b>-3 575</b>	<b>-3 535</b>	<b>-3 401</b>	<b>-3 330</b>
<i>Samfunnet for øvrig</i>				
Endring i Ulykker	-2	1	12	19
Endring i Støy	31	40	68	86
Endring i Lokale utslipp	-169	-164	-152	-143
Endring i Globale utslipp - CO2	-230	-226	-212	-203
<b>Endring for Samfunnet for øvrig</b>	<b>-370</b>	<b>-348</b>	<b>-283</b>	<b>-242</b>
<b>Restverdi av tiltak</b>	<b>-5</b>	<b>79</b>	<b>474</b>	<b>561</b>
<b>Endring i skattefinansiering</b>	<b>-715</b>	<b>-707</b>	<b>-680</b>	<b>-666</b>
<b>Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi</b>	<b>-746</b>	<b>-409</b>	<b>1 150</b>	<b>1 460</b>
<b>Samfunnsøkonomisk netto nåverdi (NNV)</b>	<b>-3 021</b>	<b>-2 685</b>	<b>-1 125</b>	<b>-815</b>
<b>Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)</b>	<b>-0,85</b>	<b>-0,76</b>	<b>-0,33</b>	<b>-0,24</b>

Tabell 13 Resultater Nyttekostnadsanalyse Del-elektrifisering Alternativ 2 Vekstprognoser

Nyttekostnadsanalyse (mill. 2019 kr i 2022)	Referanse	Alternativ 2	Alternativ 2	Alternativ 2	Alternativ 2
	Del-el	Del-el	Del-el	Del-el	Del-el
		Befolkningsvekst	Nullvekstmålet	SJ	Trend
Trafikantnytte, Referanse	0	53	63	87	104
Trafikantnytte, Overført og nyskapt	0	0	0	0	0
Andre transportmidler (bil, buss, fly)	0	118	132	189	219
Godskunder	0	1 644	1 827	2 765	2 862
Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil	0	408	464	655	758
<b>Endring for Trafikanter</b>	<b>-168</b>	<b>1 296</b>	<b>1 251</b>	<b>1 096</b>	<b>1 013</b>
Markedsinntekter, persontog	168	-1 704	-1 715	-1 751	-1 771
Offentlig kjøp av persontransport på tog	0	0	0	0	0
Endring i drift, persontog	0	0	0	0	0
Endring i drift, andre operatører	-56	-58	-66	-93	-109
<b>Endring for Operatører</b>	<b>-67</b>	<b>-304</b>	<b>-250</b>	<b>-301</b>	<b>-247</b>
Endring i avgifter	168	-1 287	-1 240	-1 081	-995
Endring i vedlikehold av infrastruktur	-1 635	-3 589	-3 589	-3 589	-3 589
Offentlig kjøp av persontransport på tog og buss	-1 590	-5 238	-5 146	-5 064	-4 940
Investering					
<b>Endring for Det offentlige (inkl. investering)</b>					
<b>Samfunnet for øvrig</b>					
Endring i Ulykker	0	-2	1	12	19
Endring i Støy	6	32	41	69	86
Endring i Lokale utslipp	161	36	40	53	61
Endring i Globale utslipp - CO2	213	40	45	59	68
<b>Endring for Samfunnet for øvrig</b>	<b>380</b>	<b>106</b>	<b>128</b>	<b>193</b>	<b>234</b>
<b>Restverdi av tiltak</b>	<b>-221</b>	<b>-18</b>	<b>83</b>	<b>461</b>	<b>564</b>
<b>Endring i skattefinansiering</b>	<b>-318</b>	<b>-1 048</b>	<b>-1 029</b>	<b>-1 013</b>	<b>-988</b>
<b>Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi</b>	<b>262</b>	<b>-225</b>	<b>190</b>	<b>1 671</b>	<b>2 060</b>
<b>Samfunnsøkonomisk netto nåverdi (NNV)</b>	<b>-1 748</b>	<b>-4 553</b>	<b>-4 138</b>	<b>-2 657</b>	<b>-2 268</b>
<b>Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)</b>	<b>-1,10</b>	<b>-0,87</b>	<b>-0,80</b>	<b>-0,52</b>	<b>-0,46</b>

Tabell 14 Resultater Hel-elektrifisering Alternativ 2 Vekstprognoser

Nyttekostnadsanalyse (mill. 2019 kr i 2022)	Referanse	Alternativ 2	Alternativ 2	Alternativ 2	Alternativ 2
	Hel-el	Hel-el	Hel-el	Hel-el	Hel-el
		Befolkningsvekst	Nullvekstmålet	SJ	Trend
Trafikantnytte, Referanse	0	53	63	87	104
Trafikantnytte, Overført og nyskapt	0	0	0	0	0
Andre transportmidler (bil, buss, fly)	0	118	132	189	219
Godskunder	0	1 644	1 827	2 765	2 862
Helsevirkninger for gående og syklende, overført fra bil	0	408	464	655	758
<b>Endring for Trafikanter</b>	<b>-583</b>	<b>701</b>	<b>655</b>	<b>500</b>	<b>417</b>
Markedsinntekter, persontog	583	-1 108	-1 119	-1 155	-1 175
Offentlig kjøp av persontransport på tog	0	0	0	0	0
Endring i drift, persontog	0	0	0	0	0
Endring i drift, andre operatører	-152	-207	-216	-242	-258
<b>Endring for Operatører</b>	<b>-255</b>	<b>-450</b>	<b>-449</b>	<b>-447</b>	<b>-446</b>
Endring i avgifter	583	-691	-644	-485	-399
Endring i vedlikehold av infrastruktur	-2 772	-4 768	-4 768	-4 768	-4 615
Offentlig kjøp av persontransport på tog og buss	-2 596	-6 117	-6 077	-5 943	-5 718
Investering					
<b>Endring for Det offentlige (inkl. investering)</b>					
<i>Samfunnet for øvrig</i>					
Endring i Ulykker	0	-2	1	12	19
Endring i Støy	17	33	42	70	87
Endring i Lokale utslipp	441	468	473	488	494
Endring i Globale utslipp - CO2	584	613	618	632	641
<b>Endring for Samfunnet for øvrig</b>	<b>1 041</b>	<b>1 113</b>	<b>1 134</b>	<b>1 202</b>	<b>1 241</b>
<b>Restverdi av tiltak</b>	<b>-288</b>	<b>175</b>	<b>260</b>	<b>655</b>	<b>746</b>
<b>Endring i skattefinansiering</b>	<b>-519</b>	<b>-1 223</b>	<b>-1 215</b>	<b>-1 189</b>	<b>-1 144</b>
<b>Samfunnsøkonomisk brutto nåverdi</b>	<b>1 046</b>	<b>1 342</b>	<b>1 678</b>	<b>3 240</b>	<b>3 552</b>
<b>Samfunnsøkonomisk netto nåverdi (NNV)</b>	<b>-2 362</b>	<b>-4 408</b>	<b>-4 072</b>	<b>-2 509</b>	<b>-2 012</b>
<b>Netto nåverdi per budsjettkrone (NNB)</b>	<b>-0,91</b>	<b>-0,72</b>	<b>-0,67</b>	<b>-0,42</b>	<b>-0,35</b>

FAGLIG GRUNNLAG