Fosenbrua AS

Langsiktige trafikkprognoser Fosen

Oppdragsnr.: **5196392** Dokumentnr.: **R-5196392-1** Versjon: **B2** Dato: **2022-10-21**

Norconsult

Oppdragsgiver:	Fosenbrua AS
Oppdragsgivers kontaktperson:	Olav Ellevset
Rådgiver:	Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder:	Michele Delapaz Hansen
Fagansvarlig:	Pablo Urzainqui
Andre nøkkelpersoner:	Christine Oma Nordstrøm og Tonje Lysø

B2	2022-10-21	Innarbeidelse av kommentarer fra Fosenbrua AS. Inkludert mer beskrivelse på beregnet reisetid, effekter etter 2050 og ved endret åpningsår.	pabmer og tonlys	pabmer og midel	midel
B1	2022-09-23	Utkast	pabmer, midel og tonlys	pabmer og chono	midel
Versjon	**Dato**	**Beskrivelse**	**Utarbeidet**	**Fagkontrollert**	**Godkjent**

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

Denne rapporten tar for seg trafikale effekter som følge av fjordkryssingstiltak over Trondheimsfjorden og Stjørnfjorden. Slike tiltak vil kunne ha stor betydning for fremtidig tettstedsutvikling på Fosen, og erfaring fra andre sammenlignbare transportanalyser er benyttet til å forutsi fremtidige endringer i arealbruk.

Analysen ser nærmere på tre alternativer med følgende vegtiltak:

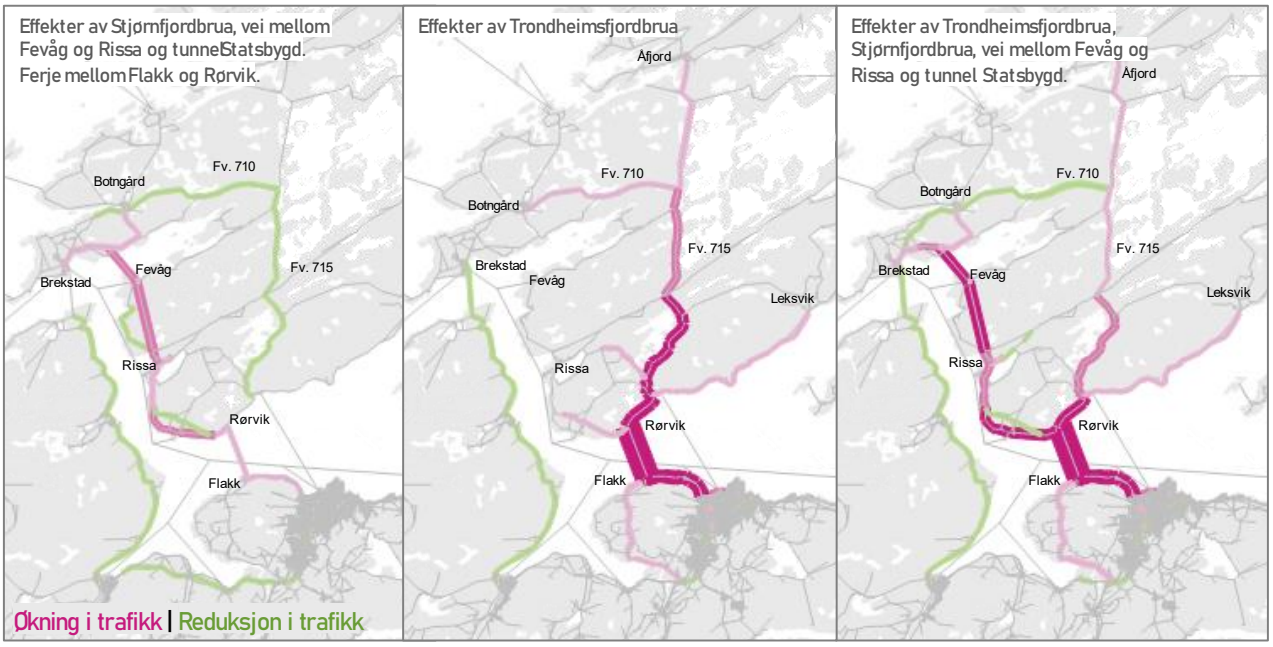
1. Kryssing av Stjørnfjorden, tunnel Blåheia–Rissa sentrum og tunnel Statsbygd
2. Kryssing av Trondheimsfjorden
3. Alle fire tiltak realisert

Det er forutsatt at bru over Stjørnfjorden har bom på 100 kroner for lette kjøretøy, mens bru over Trondheimsfjorden har bom på 150 kroner for lette kjøretøy (2021-kr). Elbil betaler halv takst, mens tunge kjøretøy betaler dobbel takst. 2040 er forutsatt som åpningsår for alle tiltak.

Endringer på befolkning og arbeidsplasser som følge av tiltakene er beregnet. Vesentlig forkortelse av reisetid forbinder sammen kommunene på Fosen og Trondheim kommune. Dette vil føre til en økning i tilgjengelighet, blant annet til flere arbeidsplasser. Antall bosatte og arbeidsplasser er justert for kommunene på Fosen basert på litteratur og data fra andre tilsvarende fjordkryssingstiltak.

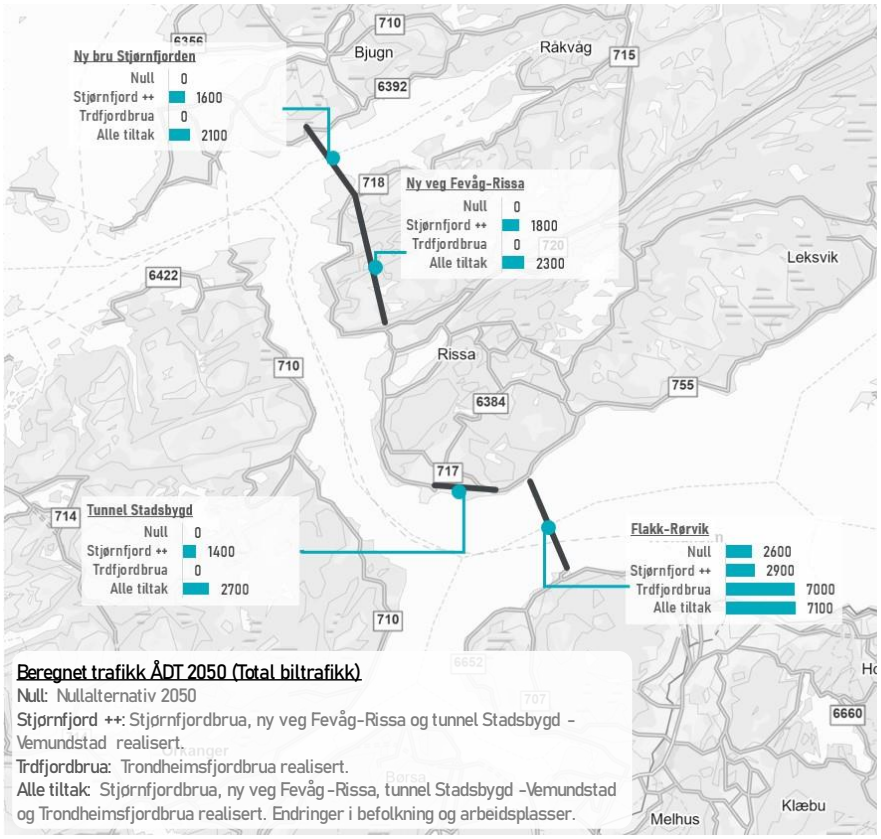
Trafikale konsekvenser er beregnet ved bruk av transportmodell (RTM region Midt). Beregningene viser endringer i reisemiddelvalg, rutevalg og destinasjonsvalg som følge av fjordkryssingstiltakene, men det er små endringer i totalt reiseomfang. Antall bilturer øker, men en stor del av turene er overført fra andre transportmidler (kollektiv, gange og sykkel). Dette har sammenheng med endringer i destinasjons- og rutevalg og økning i reiseavstand. Effekten på trafikken i vegnettet er illustrert på Figur S 2.:

- *Stjørnfjordkryssing og vegtiltakene* gir en liten økning i antall reiser mellom Ørland og Indre Fosen kommune, og færre reiser internt i hver kommune. Reisende fra Brekstad og Botngård velger ruten via Stjørnfjordbrua, ny veg mellom Fevåg og Rissa og tunnel fra Stadsbygd til Vemundstad når de skal til Trondheim, fremfor å kjøre fv. 710 og fv. 715 eller ferjen til Orkland og E39 til Trondheim.
- *Trondheimsfjordkryssing* gir flere reiser mellom Indre Fosen og Trondheim, og færre reiser internt i Indre Fosen. På Ørland og i Åfjord er det færre som velger å reise internt i kommune, men i stedet velger destinasjoner i Trondheim. Reisende mellom Ørland og Trondheim velger å kjøre via fv. 715 og Trondheimsfjordbrua fremfor ferjen Brekstad–Valset og fv. 710 over Lensvik som tidligere.
- Hovedberegningen med alle tiltakene gir en kombinasjon av effektene som er beskrevet over. I tillegg øker antall reiser mellom Ørland og Trondheim. Rutevalgseffektene vil være til setde som følge av begge fjordkryssingstiltak.



Figur S 2 Endrede vegvalg som følge av tiltakene på Fosen. Rosa farge gir en økning i antall turer, mens grønn gir en reduksjon.

Som vist på Figur S 1 har ingen av tiltakene trafikk i nullalternativet foruten om strekningen mellom Flakk og Rørvik, der det går ferje i dagens situasjon. I alternativet Stjørnfjordkryssing og vegtiltak er det trafikk på de nye vegtiltakene og noe økt trafikk med ferjen mellom Flakk og Rørvik. Når Trondheimsfjordkryssingen etableres, øker trafikken særlig over Trondheimsfjorden. I denne beregningen er de øvrige vegtiltakene ikke inkludert. Trafikken over Stjørnfjorden og Trondheimsfjord øker ytterligere når alle tiltakene er realisert.



Figur S 1 Beregnet trafikkmengder (ÅDT) for utvalgte punker i analyseområdet som følge av tiltaksberegningene.

Litteraturstudien viser at de største effekter av åpningen av en ny fastlandsforbindelse kommer mellom rett før åpningen og ti år etter åpningen. I denne analysen betyr det at de største effektene er forventet mellom 2040 og 2050. Etter 2050 er det forventet en utvikling i tråd med SSBs befolkningsframskrivingen. Nasjonale framskrivingen viser en vekst på ca. tre prosent mellom 2050 og 2080. En enkel elastisitetsberegning basert på følsomhetsanalysen med endret befolkning og arbeidsplasser vil en befolkningsvekst på om lag tre prosent i Ørland og Indre Fosen medføre henholdsvis én og to prosent økning i trafikken over Trondheimsfjorden og Stjørnfjorden.

Fjernes imidlertid bompenger over bruene kan det, som vist i følsomhetsberegningene, forvente stor økning i biltrafikken over fjordkryssingene.

Fra tidligere gjennomførte transportanalyser for fjordkryssinger kunne man se at analysene ikke samsvarte fullstendig med reell trafikkutvikling. For å si noe om hvordan endrede forutsetninger kunne påvirke trafikken i modellen er det gjennomført en rekke følsomhetsanalyser.

- *Endret vekst i befolkning og arbeidsplasser*: befolkningsendring på syv prosent, gir om lag tre prosent endring i trafikk over Trondheimfjordkryssingen og fem prosent endring i trafikken over Stjørnfjordkryssingenmed endring i befolkning.
- *Endret takst på bom på bruene*: prosentvis vil fjerning av bom på de to fjordkryssingene gi ca. 61 prosent økning i trafikk over Trondheimfjorden og 86 prosent over Stjørnfjorden. En økning av takstene på 50 kroner vil gi en reduksjon i trafikken på mellom 13 og 19 prosent. Selv om trafikken reduseres blir det en økning i inntekten som følge av økt bomtakst.

Det er viktig å merke seg at det finnes mange usikkerhetsmomenter knyttet til analyser av fremtidige tiltak og effekter av disse på befolkning, arbeidsplasser og trafikken. Siden det er usikkerheter knyttet til forutsetningene vil det også være usikkerheter knyttet til resultatene.

Innhold

1 Innledning 7

2 Metode og forutsetninger 8
2.1 Metode 8
2.2 Litteraturgjennomgang 8
2.3 Transportmodellberegninger 9
2.4 Beregningsalternativer 10

3 Befolkning og arbeidsplasser på Fosen 12
3.1 Dagens situasjon 12
3.2 Befolknings- og arbeidsplassutvikling uten tiltakene på Fosen 14
3.3 Endringer i vekst av bosatte og arbeidsplasser som følge av fastlandsforbindelser 16

4 Trafikale effekter av tiltakene på Fosen – beregningsår 2050 26
4.1 Underliggende vekst fram til 2050 uten tiltakene 26
4.2 Beregnet reisetid 27
4.3 Beregnet trafikk i tiltaksalternativene 29

5 Følsomhetsanalyser 32
5.1 Endret vekst i befolkning og arbeidsplasser 32
5.2 Endret takst på bom på bruene 33
5.3 Effekter av tiltak gitt at den andre strekningen er etablert 36

6 Oppsummering og diskusjon 37
6.1 Beregnet trafikk i 2050 37
6.2 Effekter etter 2050 38
6.3 Effekter av å åpne bruene tidligere enn 2040 39
6.4 Usikkerheter og diskusjon 39

7 Referanser 41

Vedlegg 1 Teknisk beskrivelse modell 42

Vedlegg 2 Transportmodellens beskrivelse av dagens situasjon (2019) 44

1 Innledning

Det er i mange år arbeidet for fast forbindelse mellom Fosenhalvøya og Trondheim. Som en del av denne forbindelsen inngår bru over Stjørnfjorden, ny veg mellom Fevåg og Rissa og tunnelprosjektet Stadsbygd–Vemundstad i tillegg til bru over Trondheimsfjorden. Målet er at kortere reisetider vil skape et større felles bo- og arbeidsmarked. Mer effektive transportløsninger og større fleksibilitet vil gi bedre vilkår for næringslivet.

Norconsult har i 2017 utarbeidet en trafikkanalyse av flere tiltak på Fosen, og vurderer noen overordnede effekter som kan komme gjennom endrede rammebetingelser for et nytt og vesentlig større felles bo- og arbeidsmarked. Som en fortsettelse av dette arbeidet er det på oppdrag fra Fosenbrua AS gjennomført en analyse av mulig utvikling på befolkning, arbeidsplasser og trafikk på et mer langsiktig perspektiv – fram til 2060.

Rapporten gir en oversikt over metode og forutsetninger og oppsummerer resultatene for arbeidet med å anslå mulig utvikling på befolkning, arbeidsplasser og trafikk i en situasjon der ferjekryssingene er realisert. I denne analysen ligger følgende tiltak (Fosenbru-prosjektene) til grunn:

- Kryssing over Stjørnfjorden
- Tunnel Blåheia – Rissa sentrum
- Tunnel mellom Stadsbygd og Vemundstad
- Kryssing over Trondheimsfjorden

Tiltakene er grovt skissert i Figur 1-1. Mer informasjon om alternativene er beskrevet i kapittel 2.4.

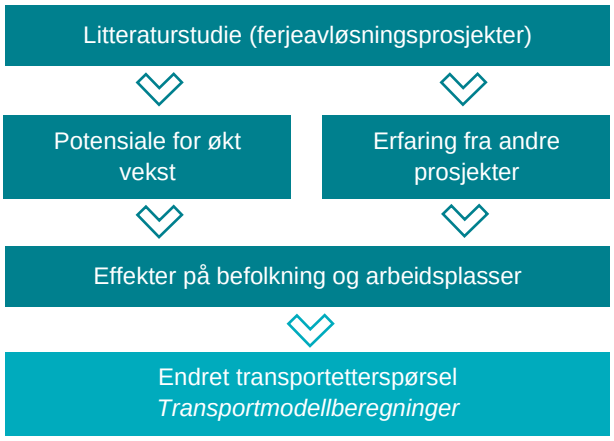
Figur 1-1: Tiltakene på Fosen (Kilde: Fosenbrua.no/tiltak).

2 Metode og forutsetninger

2.1 Metode

Metoden i analysen består i hovedsak av to hovedkomponenter, litteraturstudie om ferjeavløsningsprosjekter og beregninger med transportmodellen.

Litteraturgjennomgangen er nødvendig, ettersom tidligere ferjeavløsningsprosjekter har vist stort sprik mellom beregnet trafikk og observert trafikk etter åpning av tiltakene. I tillegg vil endringer i antall bosatte og arbeidsplasser påvirke transportetterspørselen og slike effekter fanges ikke opp i befolkningsframskrivinger fra SSB.



Figur 2-1: Metode/prinsipper for analysen

Det benyttes observasjoner fra ulike studier om ferjeavløsningsprosjekter som grunnlag til å anslå en mulig utvikling på befolkning og arbeidsplasser og potensial for økt vekst. I tillegg benyttes data om befolkningsutvikling/erfaringer fra andre prosjekter.

Effekter på befolkningsvekst, antall arbeidsplasser og økt kundegrunnlag for bedriftene kan være av avgjørende betydning når investeringer i transportinfrastrukturtiltak skal analyseres langt frem i tid. Ved å inkludere erfaring om endret arealbruk fra tidligere ferjeavløsningsprosjekter i transportanalysen, vil et riktigere estimat på beregnet trafikk oppnås som følge av tiltaket.

Informasjon om endret vekst i befolkning og arbeidsplasser benyttes som grunnlag i transportmodellen for å beregne framtidig trafikk i situasjon med tiltakene på Fosen. Beregningsår 2050 er benyttet i transportmodellberegningene, ettersom år 2050 er det siste året modelldataene er tilrettelagt for av transportetatene. Utvikling etter 2050 og fram til 2060 diskuteres basert på tilgjengelig data på befolkningsframskriving og litteratur. Det er viktig å merke seg at ettersom analysen presenterer trafikk og anslag på mulig utvikling langt frem i tid vil anslagene være usikre.

2.2 Litteraturgjennomgang

En rekke studier har tatt for seg hvordan fastlandsforbindelser (ferjeavløsningsprosjekter) har påvirket reisemønster og reiseomfang på kort sikt, samt utvikling av områder for boliger og arbeidsplasser på lengre sikt som følge av betydelig økt tilgjengelighet. Hovedobservasjoner i ulike studier som vil være viktig for analysen er oppsummert under.

Bolig- og arbeidsmarked	Rapporten «*The impact of fixed links on population development, housing and the labour market: The case of Norway*» [1] har tatt for seg elleve ferjeavløsningsprosjekter og evaluerer både bolig- og arbeidsmarkeder. Analysen viser at ferjeavløsningsprosjekter gir økt befolkning i områdene med økt tilgjengelighet, men i varierende grad. Ytterligere befolkningsvekst er observert ved fjerning av bompenger. Relokaliseringsmønsteret varierer mellom ferjeavløsningsprosjektene avhengig av om de tilknyttete områdene ligger i nærheten av en by eller ikke. For ferjeavløsningsprosjekter i nærheten av en by, vil tilflytningen være stor fra de omkringliggende områdene grunnet større tilgjengelighet og lavere boligpriser enn i byene. For ferjeavløsningsprosjekter i mer perifere områder, vil tilflytningen være mindre og komme fra områder lenger vekk fra tiltaket. Videre viser [1] at det er stor usikkerhet knyttet til utviklingen av arbeidsplasser som følge av ferjeavløsningsprosjekter, men hovedtendensen var økt pendling mellom de tilknyttete områdene

	og til dels økt pendling til fastlandet. Analysen «*Do fixed links affect the local labour markets and industries? A case study of three fixed link projects in Norway*» [2] observerer en økning i antall ansatte som følge av ferjeavløsningsprosjekter, men det vil være avhengig av sammensetningen av næringstyper i området og hvorvidt disse påvirkes av økt tilgjengelighet eller ikke.
Trafikknivå	Ferjeavløsningsprosjekter bidrar til økt trafikk og høyere trafikkvekst i etterkommende år sammenliknet med årene før tiltaket trådte i kraft [1]. Ytterligere trafikkvekst vil forekomme ved fjerning av bompenger.
Økonomi	Ferjeavløsningsprosjekter vil også bidra til økt økonomisk vekst. Det understrekes at den økonomiske veksten som følge av økt tilgjengelighet grunnet tiltak i transportnettet vil være betydelig større i områder som det tidligere var vanskelig å reise til, enn for områder som allerede var tilgjengelige i etablert nettverk. Mange ferjeavløsningsprosjekter gir en positiv utvikling i boligprisene i områdene som oppnår økt tilgjengelighet. Økningen varierer i forhold til om områdene ligger nære byområder eller ikke. Områder nærmest store byer får større økning i boligprisene sammenliknet med mer perifere områder eller områder i nærheten av mindre byer.

2.3 Transportmodellberegninger

Transportmodeller brukes for å analysere endringer i transportetterspørselen som følge av ulike transporttiltak. Transportmodellene sier noe om sammenhengen mellom transporttilbudet og trafikantenes preferanser, og beregner trafikketterspørsel i et gitt beregningsår. På grunnlag av informasjon om demografisk utvikling, arealbruk, egenskaper ved transporttilbudet og kostnader ved transporttilbudet beregnes endringer i trafikken. I en modell kan man gjøre endringer i forutsetninger for å analysere den isolerte effekten av endringene, for eksempel endringer i reisetider og reisekostnader knyttet til de ulike reiseformene. Modellen er derfor godt egnet til å si noe om de relative forskjellene mellom ulike alternativer.

Modellsystemet som brukes er utviklet over tid av transportetatene, og består av både nasjonal persontransportmodell (NTM) som beregner lange personreiser (>70 km) og regionale persontransportmodeller (RTM) for korte personreiser (<70 km). For denne analysen er beregningene gjennomført ved hjelp av RTM Midt og NTM6. En mer detaljert beskrivelse av modellen er gitt i Vedlegg 1 sammen med andre tekniske forutsetninger.

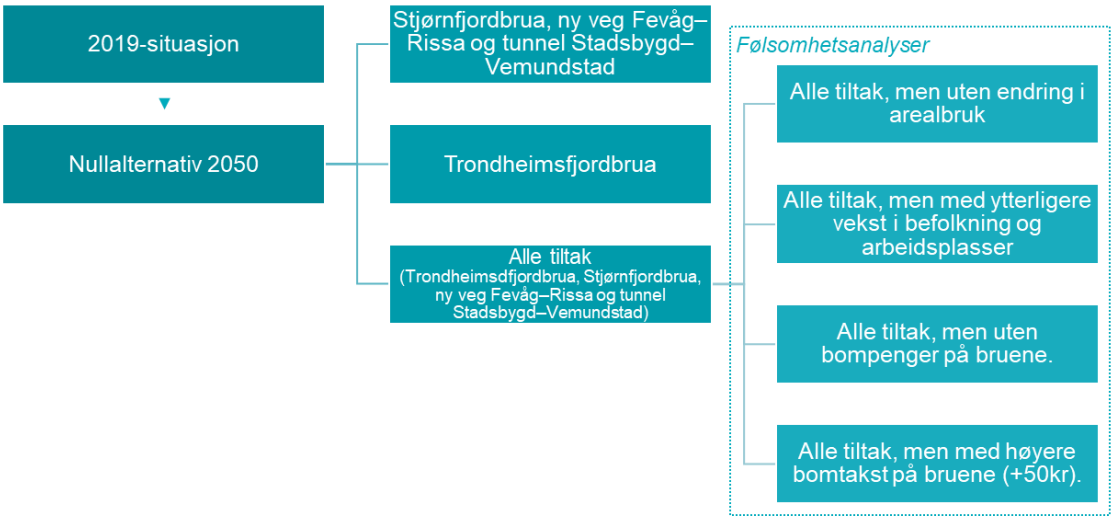
Forutsetninger for noen av de viktige eksogene variabler i beregningene er vist under:

- *Befolkning og arbeidsplasser* - Det er tatt utgangspunkt i SSBs befolkningsframskriving (august 2020) og oppskalert arbeidsplasser basert på samme framskriving med justeringer som følge av kampflybasen (jf. kapittel 3.2). Det gjøres også beregninger med justert vekst i antall bosatte og arbeidsplasser som følge av kryssing av Stjørnfjorden og Trondheimsfjorden (jf. kapittel 3.3).
- *Økonomisk utvikling* - Økt inntektsnivå påvirker befolkningens etterspørsel etter transporttjenester. Inntektsveksten er gitt som en del av modellsystemet for lange reiser (NTM) og bygger på vekstprognoser for privat konsum gitt Nasjonalbudsjett2021 (NB2021). I modellen for korte reiser (RTM) inngår ikke økonomisk utvikling over tid som en forklaringsvariabel.
- *Utvikling i kjøretøyparken* **-** Endring i kjøretøyparken tas hensyn til i modellen ved at andel elbiler og hybridbiler påvirker de gjennomsnittlige km-kostnader for personbil. Elbiler innfases i personbilparken i tråd med Nasjonalbudsjettet 2021, som i 2050 tilsier i overkant av 90 prosent elbiler i analyseområdet. Økende elbilandel gjør at kilometerkostnadene ved bilkjøring blir lavere og medfører dermed økt etterspørsel etter bilreiser.

Utenom justeringene på antall bosatte og arbeidsplasser (jf. kapittel 3.3) er det i denne analysen tatt utgangspunkt i de samme forutsetninger for beregning av transportetterspørsel som i alle øvrige transportanalyser som gjennomføres for transportetatene. Dette innebærer gjeldene retningslinjer for NTP 2022–2033 [3], som i hovedsak er en framskriving av dagens situasjon og som kan omtales som et sannsynlig framtidsscenario. Dette innebærer at det ikke er gjennomført egne robusthetsanalyser der endringer i rammevilkår og individers preferanser er analysert, men tatt utgangspunkt i ett mulig framtidsscenario. Analysene utforsker dermed ikke mulighetsrommet for alternative framtidssituasjoner (f.eks. innføring av bilrestriktive tiltak i Trondheimsområdet for å nå nullsvekstmål, mer hjemmekontor o.l.).

2.4 Beregningsalternativer

Figur 2-2 viser en oversikt over alternativer som er beregnet. 2019-situasjon er modellens kalibreringsår, mens nullalternativ 2050 er en videreføring av dagens situasjon i 2050 uten at de analyserte tiltakene er realisert. Hovedalternativene er vist i midten av figuren og består av tiltakene med justert befolkning og arbeidsplasser, samt at det er bompengeinnkreving på bruene. Basert på hovedalternativet, der alle tiltakene på Fosen er realisert, er det gjennomført følsomhetsanalyser som endrer forutsetning om befolkning, arbeidsplasser og bompenger.



Figur 2-2: Alternativer for transportmodellberegninger

2.4.1 Transportmodellens beskrivelse av dagens situasjon (2019)

Grunnleggende forskjeller mellom beregnet og observert trafikk er av betydning når effektene av tiltak og beregnet fremtidig trafikk skal forstås. Det er derfor gjennomført beregning av dagens situasjon (2019) og sammenlignet med observert trafikk. Sammenligningen er vist i Vedlegg 2.

Etter standard valideringsmetoder gir modellen godt samsvar, men med noen avvik på enkeltpunkter. I enkelte områder er trafikken noe lav, som kan til dels skyldes relativt store soner (grunnkretser) i analyseområdet. I transportmodellen blir ikke trafikken som går internt i sonene lagt ut på vegnettet og dermed heller ikke inkludert i sammenligningen. Sammenliknet mot ÅDT-belagt trafikk fra vegkart er trafikken på fv. 715 nord for Olsøykrysset mot Åfjord noe overestimert.

Slik modellen er bygd opp vil det være rimelig at tilfeldige variasjoner gir mindre treffsikkerhet på enkelte lenker enn på et overordnet nivå, ettersom det vil være lokale forhold som ikke er innarbeidet i modellen.

Avvikene slik de framstår er likevel små i forhold til sammenlignbare analyser med tilsvarende transportmodeller. Modellen gir en god beskrivelse av dagens situasjon og er godt egnet til bruk i analysen.

2.4.2 Nullalternativ 2050

Nullalternativet 2050 representerer en videreføring av dagens situasjon samt ferdigstillelse av prosjekter som er igangsatt eller besluttet igangsatt, men uten at tiltakene i Fosen er realisert. Det er tatt utgangspunkt i et referansealternativ etablert av Statens vegvesen i forbindelse med transportmodellberegninger for NTP 2022–2033. Det er ingen endringer i kollektivtilbud fra 2019-situasjon med unntak av oppdaterte togruter (NTP 2022–2033 referanse) fra Jernbanedirektoratet [4]. Bomringene i Trondheim og Ålesund er forutsatt opprettholdt, mens øvrige bomsnitt på vegprosjekter forutsettes nedbetalt og utgår i modellen iht. standard forutsetninger for transportmodellberegninger. Dagens ferjetilbud er lagt til grunn.

I tillegg er det gjort tilpasninger i sonedatafilene med arbeidsplasser og bosatte for å ta høyde for modernisering og utbygging av Ørland flystasjon innen 2025, jf. kapittel 3.2.3.

2.4.3 Tiltaksalternativer

Det er gjennomført beregninger av tre hovedalternativer som inkluderer følgende tiltak:

1. Kryssing av Stjørnfjorden, tunnel Blåheia–Rissa sentrum og tunnel Statsbygd
2. Kun kryssing av Trondheimsfjorden
3. Alle fire tiltakene er realisert.

I disse alternativene er det lagt til grunn bom på bruene. For lette fossile kjøretøy benyttes en bomtakst på 100 kr for bru over Stjørnfjorden og 150 kr for bru over Trondheimsfjorden (2021-kr). Det er forutsatt halv takst for elbil og dobbel takst for tunge kjøretøy. Innkrevingen vil skje i begge retninger og samme takst gjelder for hele døgnet. Som grunnlag for koding av tiltakene i transportmodellene er det lagt til grunn følgende forutsetninger:

- *Kryssing over Stjørnfjorden* - Det er lagt til grunn kryss ved Karlsenget (kryss med fv. 6392) og Fevåg (kryss med fv. 718), og avstand på 6,9 kilometer mellom kryssene. Stjørnfjordbrua er lagt inn med to felt og fartsgrense 90 km/t.
- *Ny veg mellom Fevåg og Rissa* - Vegen starter fra krysset ved Fevåg der brulinja slutter og kobler seg inn mot eksisterende fv. 718 i kryss ved Skaugabrua nær Uddu. Det er lagt til grunn tofeltsveg med lengde på 9,8 kilometer og fartsgrense 80 km/t.
- *Ny tunnel Stadsbygd* - Ny tunnel mellom Stadsbygd og Vemundstad. Det er forutsatt som tofeltsveg med fartsgrense 80 km/t og avstand på 5 kilometer.
- *Kryssing over Trondheimsfjorden* - Brua går mellom Rørvik og Flakk. Brua er kodet med to felt og fartsgrense på 90 km/t og er totalt 8 kilometer.

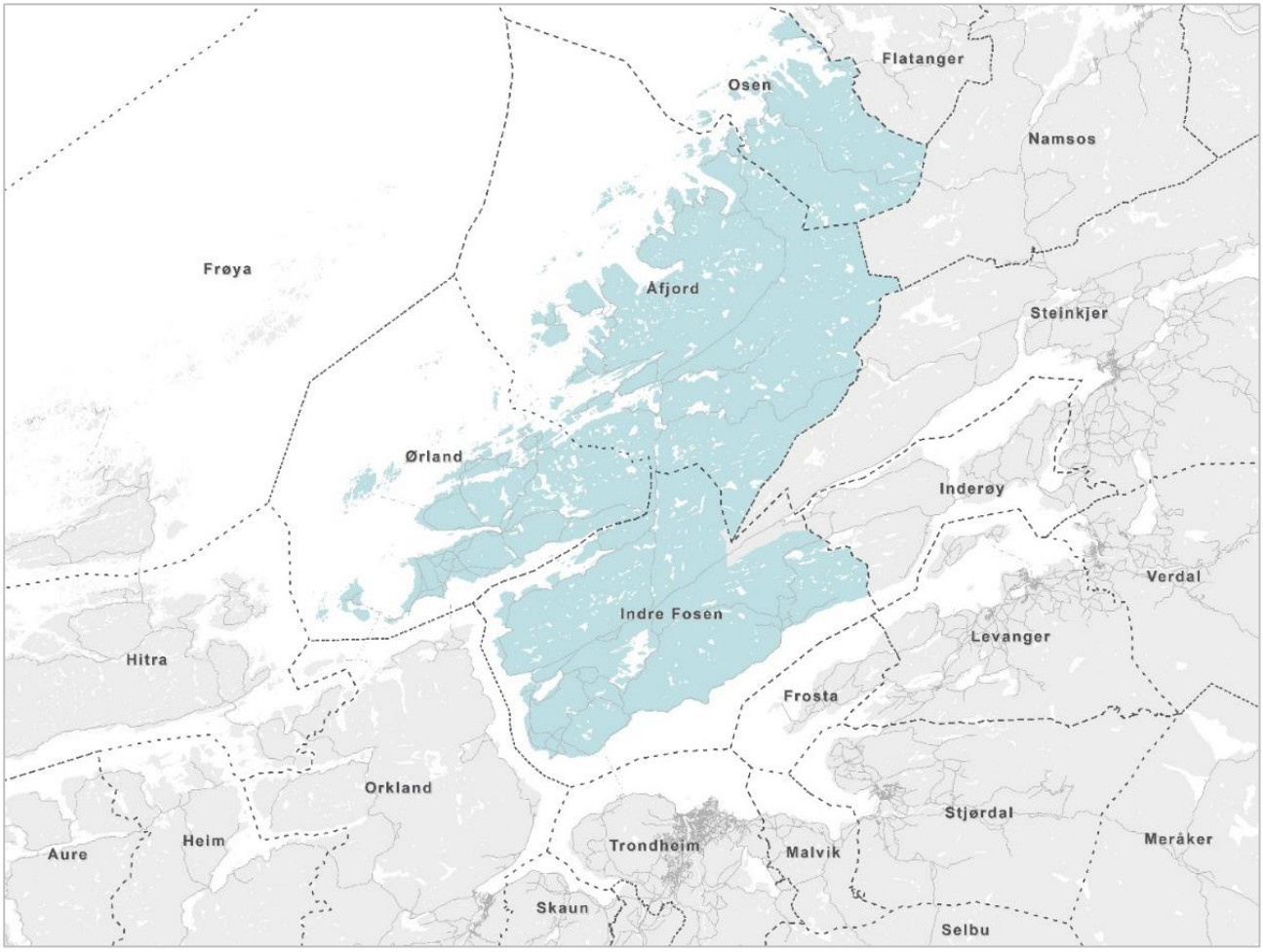
2.4.4 Følsomhetsanalyser

Det er gjennomført fire følsomhetsberegninger som baserer seg på hovedalternativet som inkluderer alle infrastrukturtiltakene på Fosen. To av følsomhetsberegningene har endrede forutsetninger for befolkning og arbeidsplasser. Det er beregnet en situasjon der utvikling i befolkning og arbeidsplasser er høyere og en situasjon med lavere vekst. De to andre beregningene har endret bompengeinnkreving på bruene, der bompengene enten er fjernet eller økt sammenlignet med referansesituasjonen. Forutsetninger og resultater fra følsomhetsanalysene er presentert i kapittel 5.

3 Befolkning og arbeidsplasser på Fosen

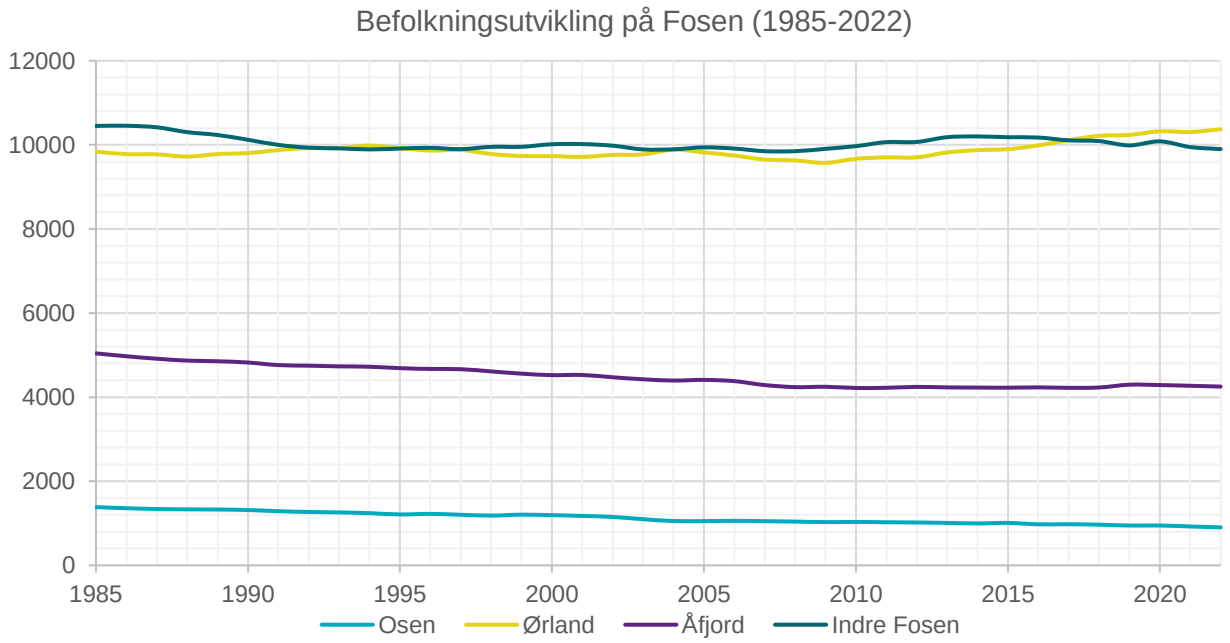
3.1 Dagens situasjon

Det som i denne rapporten omtales som Fosen omfatter fire kommuner i Trøndelag, og består av Indre Fosen (Rissa og Leksvik før 1.1.18), Ørland (Ørland og Bjugn før 1.1.20), Åfjord (Åfjord og Roan før 1.1.20) og Osen. Fosen har et samlet areal på rundt 3 500 kvadratkilometer og i 2022 er det om lag 25 400 innbyggere og om lag 12 400 sysselsatte.



Figur 3-1: Kommuner på Fosen og tilliggende områder.

Figur 3-2 viser befolkningsutviklingen på Fosen fra 1985 til 2022. Ørland og Indre Fosen har hatt ganske stabil befolkning, mens Åfjord og Osen har nedadgående befolkningsutvikling.



Figur 3-2 Befolkningsutvikling på Fosen fra 1985 til 2022.

Tall for 2021 fra SSB hentet fra statistikkbanktabell 03321 viser pendlingsmønsteret for utvalgte kommuner, jf Tabell 3-1. På Fosen har samtlige kommuner en høy andel interne arbeidsreiser. I Osen arbeider 73 prosent i egen kommune, og 14 prosent pendler til Åfjord. I Åfjord arbeider 85 prosent i egen kommune, og 4 prosent pendler til Trondheim, 2 prosent til Indre Fosen og 2 prosent til Ørland. I Ørland arbeider 85 prosent i egen kommune, og 6 prosent pendler til Trondheim. I Indre Fosen arbeider 75 prosent i egen kommune, og 13 prosent pendler til Trondheim.

Tabell 3-1 Pendlingsmatrise. Kilde: Statistisk sentralbyrå, Statistikkdatabanken Tabell 03321; Sysselsatte per 4. kvartal Pendlingsstrømmer, 2021. Utvalgte kommuner i Trøndelag.

Kommune	Trond-heim	Frøya	Osen	Melhus	Skaun	Malvik	Stjørdal	Indre Fosen	Hitra	Ørland	Åfjord	Orkland
Trondheim	98634	156	4	1382	246	974	1272	225	116	118	68	660
Frøya	51	2440	0	2	0	2	2	0	230	1	1	13
Osen	6	1	**307**	0	0	0	0	**3**	0	**1**	**58**	1
Melhus	4255	10	0	3134	116	38	44	16	20	8	10	208
Skaun	2067	5	0	244	1158	17	16	2	10	6	3	517
Malvik	4303	14	0	42	4	1729	603	14	3	2	2	19
Stjørdal	2610	11	1	26	3	425	7184	10	3	6	10	13
Indre Fosen	609	10	**1**	11	1	24	17	**3615**	0	**92**	**107**	9
Hitra	67	277	0	7	0	3	1	0	2180	3	2	98
Ørland	314	22	**2**	2	1	4	10	**82**	4	**4247**	**66**	16
Åfjord	84	11	**21**	1	1	1	2	**37**	2	**45**	**1814**	1
Orkland	1327	24	0	108	145	7	34	21	77	29	15	6568

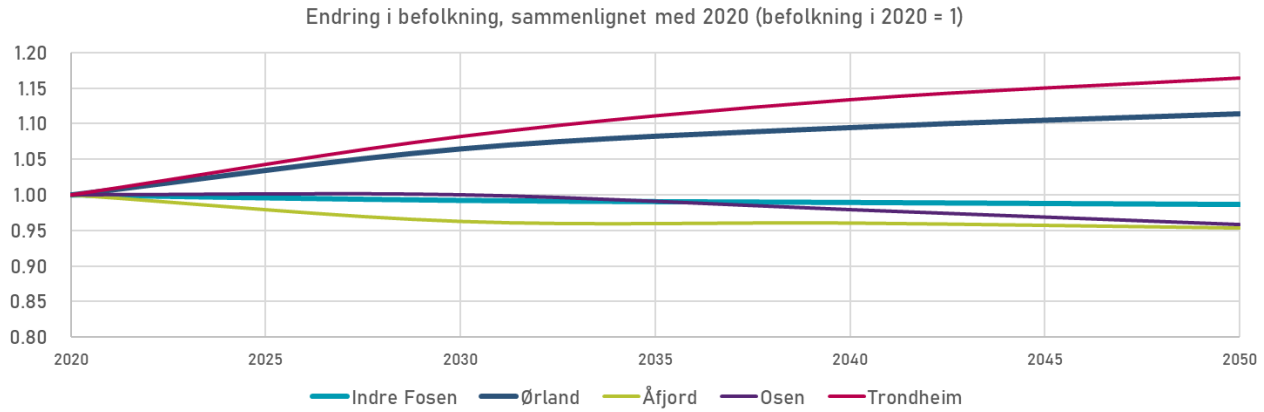
3.2 Befolknings- og arbeidsplassutvikling uten tiltakene på Fosen

3.2.1 SSBs befolkningsframskrivinger

SSBs befolkningsframskrivinger beskriver hvordan befolkningens størrelse og sammensetting vil utvikle seg over tid basert på ulike forutsetninger[1]. Middelalternativet (MMMM), som også kalles hovedalternativet, har benyttet antakelser som på gjeldende tidspunkt ble ansett som mest rimelig. SSBs befolkningsframskriving for kommunene i Fosen og andre utvalgte kommuner i Trøndelag er vist i Tabell 3-4 og på Figur 3-3. Befolkningsveksten er størst for Ørland og Trondheim kommune, mens kommunen Indre Fosen ligger på dagens nivå og en marginal befolkningsreduksjon i Åfjord og Osen.

Tabell 3-2: Befolkning i 2020 og SSBs befolkningsframskriving (MMMM) for utvalgte kommuner i Trøndelag med kommunegrenser fra 2020. Tallene er avrundet til nærmeste 10.

Kommuner	Registrert befolkning 2020	SSBs befolkningsframskriving (MMMM)			Endring 2020-2050	
		2030	2040	2050	Prosent-endring	Gj. årlig endring
Indre Fosen	10 020	9 940	9 910	9 880	-1 %	-0,05 %
Ørland	10 320	10 990	11 300	11 500	**+11 %**	+0,36 %
Åfjord	4 290	4 130	4 120	4 090	-5 %	-0,16 %
Osen	950	950	930	910	-4 %	-0,14 %
Trondheim	205 140	221 930	232 490	238 700	**+16 %**	+0,50 %



Figur 3-3 Endring i befolkning, sammenliknet med 2020, som følge av SSBs befolkningsframskriving (MMMM) for Indre Fosen, Ørland, Åfjord, Osen og Trondheim. 2020-nivå er lik 1.

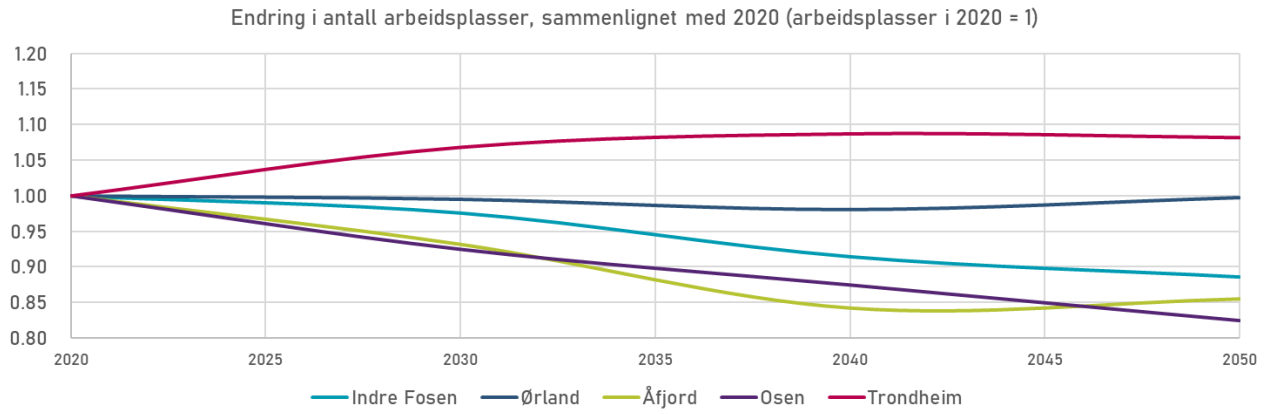
[1] Framskrivningene bygger på en forutsetning om at fruktbarhet, dødelighet og innenlandske flyttinger framover blir som de senere årene. Innvandringsforutsetningene er også viktige for resultatene, og er den enkeltfaktoren som har vært viktigst for variasjonene i SSBs framskrivninger de senere årene. Usikkerheten øker jo lenger fram i tid og i mindre grupper (områder eller aldersgrupper) man ser på, noe som også illustreres i de alternative framskrivingene (høy/lav-framskriving). Siden SSBs framskrivinger bygger på den historiske utviklingen, tar den ikke hensyn til alle potensielle endringer i samfunnsstrukturer. For eksempel kan samferdselsprosjekter som gir økt tilgjengelighet påvirke befolkningsutviklingen i området og gi et annet bilde enn hva framskrivingen tilsier. Likevel er det mange elementer i befolkningsstrukturer som er forutsigbare (de fleste av oss vil være ett år eldre og bo samme sted også neste år), og er det beste utgangspunktet som finnes for å si noe om befolkningen i framtiden.

3.2.2 Framskriving av arbeidsplasser

For antall arbeidsplasser finnes ikke framskrivinger på samme måte som for befolkning. I modellsammenheng har dette vært håndtert ved å skalere dagens antall arbeidsplasser med befolkningsveksten på kommunenivå for aldersgruppe 25–64 år fra SSBs MMMM-alternativ[2]. Ved bruk av denne framskrivningsmetoden vil utviklingen i antall arbeidsplasser på Fosen bli slik det er vist i Tabell 3-3 og Figur 3-4. Det er en nedgang i antall arbeidsplasser i Indre Fosen, Åfjord og Osen, mens i Ørland kommune vil holde seg som i dag. Det blir en vesentlig økning i Trondheim kommune.

Tabell 3-3: Antall arbeidsplasser i 2020 samt framskrevet antall arbeidsplasser fram til 2050. for utvalgte kommuner i Trøndelag. Kommunegrenser 2020. Tallene er avrundet til nærmeste 10.

Kommuner	Registrert befolkning 2020	Framskriving av arbeidsplasser			Endring 2020-2050	
		2030	2040	2050	Prosent-endring	Gj. årlig endring
Indre Fosen	4 540	4 430	4 150	4 020	-11%	-0,4 %
Ørland	4 070	4 050	3 990	4 060	0 %	0%
Åfjord	2 340	2 180	1 970	2 000	-15 %	-0,5 %
Osen	400	370	350	330	-18 %	-0,6 %
Trondheim	119 130	127 280	129 540	128 900	+8 %	+0,26 %



Figur 3-4.Endring i arbeidsplasser, sammenliknet med 2020 for Indre Fosen, Ørland, Åfjord, Osen og Trondheim. 2020-nivå er lik 1.

[2] Ettersom SSB kun framskriver på regionalt nivå frem til år 2040 benyttes utvikling på nasjonalt nivå etter 2040. Det benyttes vekstfaktor for bosatte i aldersgruppe 25-64 år med samme utvikling for alle næringsgrupper. Noen kommuner har negativ vekst i aldersgruppen 25-64 år, og disse vil få en reduksjon i antall arbeidsplasser.

3.2.3 Justert framskrivning som følge av modernisering og utvikling av Ørland flystasjon

SSBs MMMM-framskriving gir i 2030 om lag 11 000 bosatte i Ørland kommune, hvorav 5 500 i gamle Ørland kommune[3]. I rapport *Demografi og behov som følge av ny kampflybase* [5] er det gitt en sannsynlig befolkningsutvikling som følge av kampflybase. Utredningen anslår folketallet i gamle Ørland kommune til 6 200 [6] i 2030 og samlet for nye Ørland kommune til 11 700.

Ettersom SSBs befolkningsframskrivinger ikke tar hensyn til ny kampflybase, justeres antall bosatte i Ørland kommune til å samsvare med sannsynlig folketall fra utredningen, til 6 200 bosatte i gamle Ørland kommune og 5 500 i gamle Bjugn kommune. I perioden 2030 til 2050 benyttes samme befolkningsvekst som i SSBs framskrivinger. Utvikling i antall arbeidsplasser er justert til å samsvare med det som er observert i dagens situasjon (2020), ettersom datasettet som er tilpasset modellen hadde tilsynelatende for få arbeidsplasser i Ørland kommune. For framskriving av antall arbeidsplasser benyttes samme befolkningsvekst som i SSBs MMMM-alternativ for aldersgruppe 25-64 år.

Tabell 3-4. Justering av befolkning og arbeidsplasser som følge av kampflybasen i Ørland kommune

Ørland kommune	**2020**	**SSBs framskriving**		**Justert**	
		2030	**2050**	**2030**	**2050**
Befolkning	10 320	11 000	11 500	**11 700**	**12 240**
Arbeidsplasser	4 070 / 4 450	4 050	4 060	**4 420**	**4 430**

Ytterligere endringer i antall bosatte og arbeidsplasser som følge av fjordkryssingene legges til de justerte framskrivingene som hensyntar kampflybasen.

3.3 Endringer i vekst av bosatte og arbeidsplasser som følge av fastlandsforbindelser

Med store avstander og lav befolkningstetthet, vil tilgjengelighet til tjenester og arbeidsmarked være en stor utfordring i form av reisetid og reisekostnader. Infrastrukturtiltak kan bidra til å redusere avstandsulemper og øke tilgjengelighet til tjenester og arbeidsmarked. Erfaringer viser at investeringer som utvider eller kobler regionale arbeidsmarkeder tettere sammen kan skape mer robuste regioner der bedrifter og konsumenter har fordeler av å være lokalisert nær hverandre og bidrar til økt produktivitet [7]. Slik regionforstørring anses som ønskelig for å styrke den regionale utviklingen [8].

For å kunne si noe om størrelsen på endringen i veksten i befolkning og arbeidsplasser som følge av fastlandsforbindelser, er det tatt utgangspunkt i de elleve ferjeavløsningsprosjektene som er analysert med blant annet hensyn til endringer i befolkning og arbeidsmarked i [1]. Analyser av ferjeavløsningsprosjekter viser økt befolkningsvekst som følge av tettere tilknytning av områder, spesielt etter fjerning av bom på ny vegforbindelse øker befolkningsveksten [1] [9]. Økt befolkning vil være med på å øke antall arbeidsplasser i form av at nye bedrifter etablerer seg. I tillegg vil kundegrunnlaget for eksisterende bedrifter utvides [9] på grunn av, blant annet, en reduksjon i reisetid. Disse effektene kan være avgjørende når investeringer i transportinfrastrukturtiltak skal analyseres langt frem i tid. Ved å inkludere antatte endringer i befolkning og arbeidsplasser i transportanalysen, vil man kunne oppnå riktigere estimat på beregnet trafikk som følge av tiltaket.

Det vises imidlertid også til at regionforstørring ikke nødvendigvis gir befolkningsvekst [8]. Det betyr at selv om områder blir sterkere knyttet til et større arbeidsmarked gjennom pendling, kan likevel antall arbeidsplasser innenfor akseptabel reisetid bli for lavt for å gi grunnlag for vekst. Virkninger av infrastrukturtiltak avhenger både av lokalisering og regionens geografiske, demografiske og økonomiske betingelser. Der hvor det er kort avstand til større sentra, er det påvist betydelige virkninger for bosetting og

[3] Gammel kommuneinndeling til og med 2019. Ny kommuneinndeling trådte i kraft 01.01.2020.

næringsliv. Det er også påvist helt eller delvis integrasjon av arbeidsmarkeder ved nye vegforbindelser mellom mindre steder, så lenge avstandene mellom sammenknyttede steder ikke er for lang.

I analysen er det lagt til grunn at fastlandsforbindelser vil føre til endret vekst i befolkning og arbeidsplasser i influensområdet. I de påfølgende kapitlene beskrives anslått effekt i befolkningsveksten som følge av de tre hovedberegningene som i hovedsak innebærer kryssing av Stjørnfjorden og Trondheimsfjorden hver for seg og samlet. For samtlige alternativer er det lagt til grunn en forutsetning om at bruene åpnes i 2040.

3.3.1 Stjørnfjordkryssing

I tillegg til bru over Stjørnfjorden inkluderer tiltaksalternativet to tunneler Blåheia–Rissa sentrum og Stadsbygd–Vemundstad. Trondheimsfjordkryssing er ikke inkludert i alternativet. Stjørnfjordkryssingen har bom på 100 kroner for lette kjøretøy (2021-kr), halv takst for elbil og dobbel takst for tunge kjøretøy.

Fjordkryssingen antas å gi betydelig økt tilgjengelighet mellom viktige målpunkt i kommunene Indre Fosen og Ørland. En redusert reisetid på 20 minutter[4] vil medføre at innbyggere i Ørland får bedre tilgang til arbeidsmarkedet i Indre Fosen og omvendt. Både Ørland og Indre Fosen har store og viktige arbeidsplasskonsentrasjoner, spesielt representert ved den militære flyplassen på Ørland, men også industriarbeidsplasser og arbeidsplasser knyttet til entreprenørvirksomhet. I tillegg er regionale funksjoner som tingrett og biltilsyn plassert i Ørland. Den økte tilknytningen mellom disse kommunene antas å legge grunnlaget for økt attraktivitet gjennom økt befolkningsvekst og økt antall arbeidsplasser i begge kommunene.

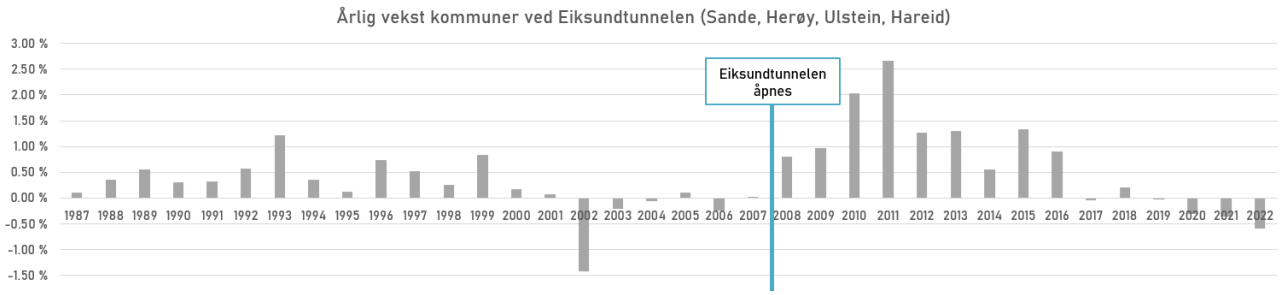
Tiltakene med ny bru over Stjørnfjorden og ny veg mellom Rissa og Fevåg vil også gi noe redusert reisetid mellom Ørland og Trondheim. Den totale reisetiden vil imidlertid være på godt over en time, og vil derfor ikke være et konkurransedyktig alternativ til dagens hurtigbåttilbud[5]. Bru over Stjørnfjorden og ny veg mellom Rissa og Fevåg vil imidlertid fortsatt kreve ferje over Trondheimsfjorden. Det legges derfor ikke til grunn regionforstørring som følge av økt tilgjengelighet mellom Ørland og Trondheim ved bygging av bru over Stjørnfjorden.

Bru over Stjørnfjorden vil ikke være et ferjeavløsningsprosjekt fordi det ikke finnes ferjetilbud per i dag, men det kan allikevel argumenteres for at effektene av tiltaket i stor grad kan sammenlignes med effektene i et ferjeavløsningsprosjekt. I dagens situasjon vil reisetiden og reiseavstanden mellom viktige målpunkt i Indre Fosen og Ørland kommuner være en stor barriere, ved at all trafikken må gå rundt fjorden via Krinsvatnet. Den lange reisetiden og reiseavstanden kan sies å representere en tilsvarende motstand som ventetid og mindre fleksibel reisetid gir ved et ferjetilbud. Redusert reisetid som følge av kortere avstand mellom målpunktene gir reduserte reisekostnader[6].

[4] Reisetiden mellom Rissa og Bjugn (tidligere Botngård) vil ligge på om lag 50 minutter før bru og ny veg etableres, og om lag 30 minutter etter ferdigstillelse iht. modellberegningene.
[5] Riktignok vil det være ulemper for trafikantene knyttet til bruk av hurtigbåten, som tilbringertid, ventetid og mindre fleksibilitet knyttet til lav frekvens.
[6] Noe økte bomkostnader, men reduserte kostnader knyttet til distanseavhengige kostnader som følge av reduserte avstander.

Av de elleve ferjeavløsningsprosjektene [1], kan det sies at Eiksundsambandet har følgende fellestrekk med analyseområdet for bru over Stjørnfjorden:

- For Eiksundsambandet var det om lag 22 500 innbyggere i de tilknyttete områdene og 5 500 innbyggere i nærmeste by utenfor det tilknyttete området i åpningsåret[7]. For bru over Stjørnfjorden, vil antall bosatte i "byområder" i Ørland ligge på 5 500[8] og i Indre Fosen på 3 700[9], jf. andel bosatt i tettbygde strøk i [6], og den totale befolkningen i hver av de to kommunene vil ligge på i overkant av 10 000 i åpningsåret (2040)[10].
- Reisetiden mellom det tilknyttete området og nærmeste by i Eiksundsambandet var på om lag 50 minutter før åpning og 30 minutter etter åpning. Reisetiden mellom Rissa og Bjugn[11] vil ligge på om lag 50 minutter før bru og ny veg etableres, og om lag 30 minutter etter ferdigstillelse.
- Næringsvirksomheten i de tilknyttete områdene for Eiksundsambandet preges i stor grad av skipsindustri, rederier og servicetjenester. Næringsvirksomheten i Indre Fosen og Ørland er preget av Luftforsvarets hovedflystasjon, industri, (herunder skipsindustri og produksjon), landbruk og entreprenørvirksomhet[12].



Figur 3-5. Årlig befolkningsendring i kommunene ved Eiksundtunnelen (Sande, Herøy, Ulstein og Hareid). Kilde: SSB.

[7] Eiksundsambandet åpnet i 2008. Bom ble fjernet i 2014.

[8] Av total 11 500 bosatte i kommunen i 2030.

[9] Av totalt 10 100 bosatte i kommunen i 2030.

[10] I henhold til hovedalternativet MMMM for befolkningsframskriving fra SSB. MMMM står for Midlere alternativ der det legges til grunn middels vekst i fruktbarhet, levealder, innenlandsk flytting og innvandring.

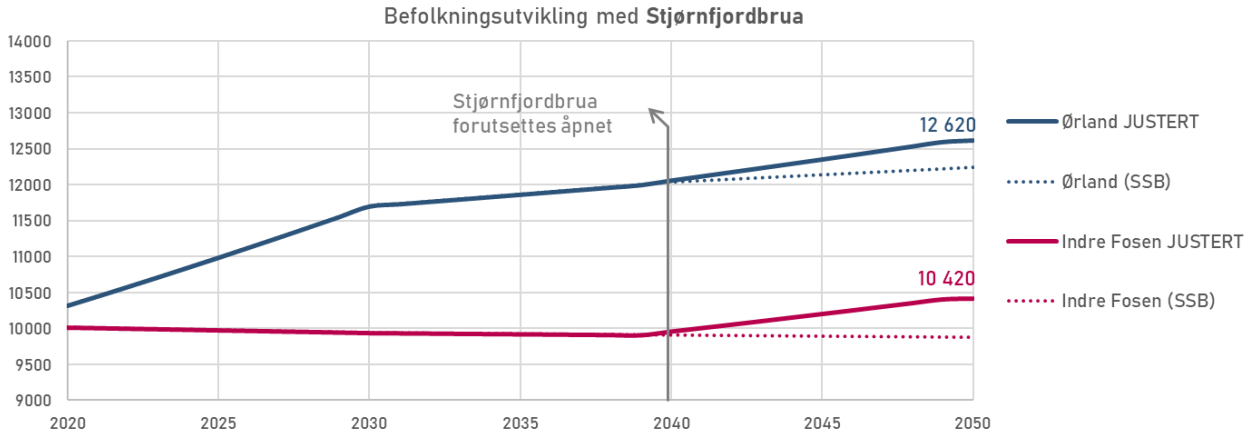
[11] Tidligere Botngård.

[12] I tillegg vil arbeidsplasser knyttet til offentlig administrasjon og tjenester være viktige både i områdene rundt Eiksundsambandet og bruk over Stjørnfjorden.

Endringer i befolkningsutvikling

Eiksundsambandet ga ti år etter åpning større befolkningsvekst enn det som var gitt i SSBs hovedalternativ for kommunene Hareid, Ulstein, Herøy og Sande. Til sammen var den ytterligere veksten på omtrent seks prosent[13]. Fordi bru over Stjørnfjorden og ny veg mellom Rissa og Fevåg vil gi betydelig økt tilgjengelighet mellom viktige målpunkt i kommunene Indre Fosen og Ørland vil både innbyggere i Ørland få bedre tilgang til arbeidsmarkedet i Indre Fosen og omvendt. Det legges til grunn en vekst i antall bosatte (utover veksten i SSB sine framskrivinger) både i Ørland og Indre Fosen som følge av tettere tilknytning mellom de to kommunene. Totalt forutsettes det en ytterligere vekst på seks prosent over ti år fra åpningsåret i 2040 for både Ørland og Rissa (grunnkretsinndeling fra 2010) som følge av bru over Stjørnfjorden og ny veg mellom Rissa og Fevik.

I tillegg til at Indre Fosen og Ørland knyttes nærmere sammen, antas det at disse kommunene også vil bli mer attraktive for pendling med omkringliggende kommuner som Åfjord og Osen. Befolkningsveksten som finner sted i Indre Fosen og Ørland vil derfor ikke hentes fra Åfjord og Osen. I stedet hentes befolkningsveksten fra Trondheim kommune og andre kommuner i Trondheims bo- og arbeidsmarkedsregion[14]. Dette gjøres ut fra en antakelse om at økt tilknytning mellom Indre Fosen og Ørland vil gjøre området attraktivt, slik at færre flytter fra kommunene. Figur 3-6 viser befolkningsutviklingen for Indre Fosen og Ørland.



Figur 3-6: Justert befolkningsutvikling på Ørland og i Indre Fosen som følge av Stjørnfjordkryssing.

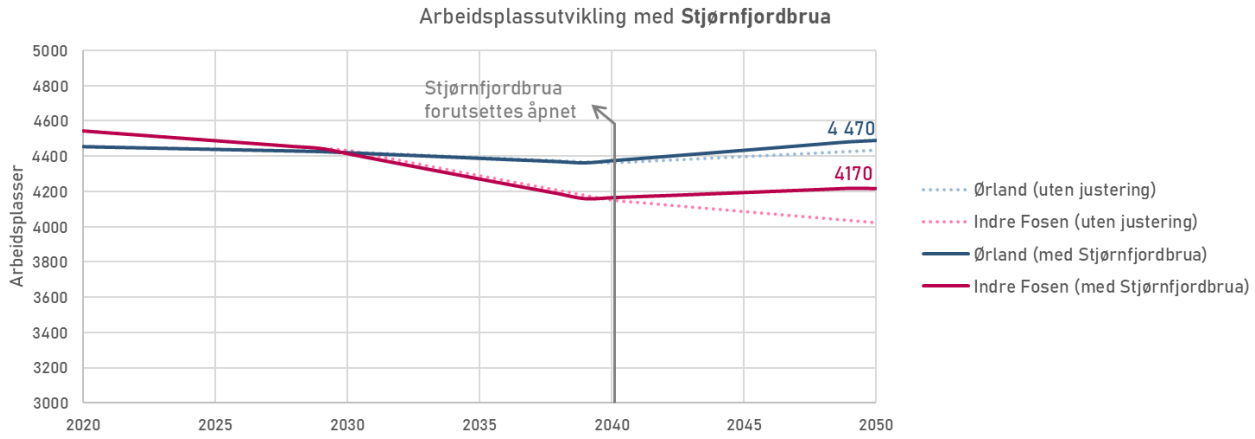
[13] Denne veksten omfatter ikke årene etter at bom ble fjernet på Eiksundsambandet.

[14] Veksten hentes fra Trondheim, Orkland, Melhus, Malvik og Stjørdal.

Endring i arbeidsplassutvikling

Litteraturen viser at områder som knyttes nærmere hverandre og som har tilsvarende arbeidsmarkeder, vil gi små endringer i pendlingsmønsteret, jf. [2]. Hvorvidt veksten i antall ansatte i et område påvirkes av infrastrukturtiltak avhenger av sammensetningen av næring i området og hvorvidt det har betydning for disse næringene at tilgjengeligheten til området øker eller ikke. I «Do fixed links affect the local labour markets and industries? A case study of three fixed link projects in Norway» [2] vises det til at det ved fastlandsforbindelser i større grad er nye bedrifter som etablerer seg, sammenlignet med bedrifter som flytter til de tilknyttede områdene. Økt befolkning er en medvirkende faktor til økning i antall arbeidsplasser, sammen med økt tilknytning til fastlandet som gir tilstrekkelig kundegrunnlag for vekst i bedriftene. Eiksundsambandet førte til en økning i antall arbeidsplasser på over elleve prosent fem år etter åpning av fastlandsforbindelsen.

For Ørland og Indre Fosen antas det imidlertid ingen relokalisering av bedrifter fra andre områder som følge av bru over Stjørnfjorden og ny veg mellom Rissa og Fevåg. Det legges i stedet til grunn nye arbeidsplasser på Ørland og Rissa tilsvarende veksten av bosatte i 2050 i aldersgruppen 25-64 år. Indre Fosen har en negativ utvikling i antall arbeidsplasser i henhold til SSBs prognose, men ved åpningen av brua vil området få en liten økning. Ørland har i utgangspunktet vekst i antall arbeidsplasser ved å framskrive antall arbeidsplasser i henhold til SSBs prognose, og antall arbeidsplasser vil øke ytterligere som følge av den nye brua.



Figur 3-7: Justert arbeidsplassutvikling på Ørland og i Indre Fosen som følge av Stjørnfjordkryssing

3.3.2 Trondheimsfjordkryssing

Beregningen med Trondheimsfjordkryssing inkluderer ikke Stjørnfjordkryssing eller de andre vegtiltakene, og har bom på 150 kroner for lette kjøretøy (2021-kr), halv takst for elbil og dobbel takst for tunge kjøretøy.

Trondheimsfjordkryssingen vil gi betydelig økt tilgjengelighet mellom viktige målpunkt på hele Fosen. En redusert reisetid på 30 minutter[15] til og fra Trondheim vil gi innbyggere på Indre Fosen bedre tilgang til arbeidsmarkedet i Trondheim og omvendt. Den økte tilknytningen mellom områdene antas å legge grunnlaget for økt attraktivitet gjennom økt befolkningsvekst og økt antall arbeidsplasser.

Trondheimsfjordbrua gir også noe redusert reisetid mellom Ørland og Trondheim, men den totale reisetiden vil likevel være på godt over en time. Ørland vil derfor ikke, for de fleste, være et konkurransedyktig bosted for å dagpendle til Trondheim. Det legges derfor ikke til grunn vekst på Ørland som følge av Trondheimsfjordkryssingen. Siden brua over Trondheimsfjorden er et ferjeavløsningsprosjekt mellom Flakk og Rørvik vil det legges til grunn regionforstørring som følge av økt tilgjengelighet mellom Indre Fosen og Trondheim.

Av de elleve ferjeavløsningsprosjektene [1], har Rennfast/Finnfast fellestrekk med analyseområdet for bru over Trondheimsfjorden:

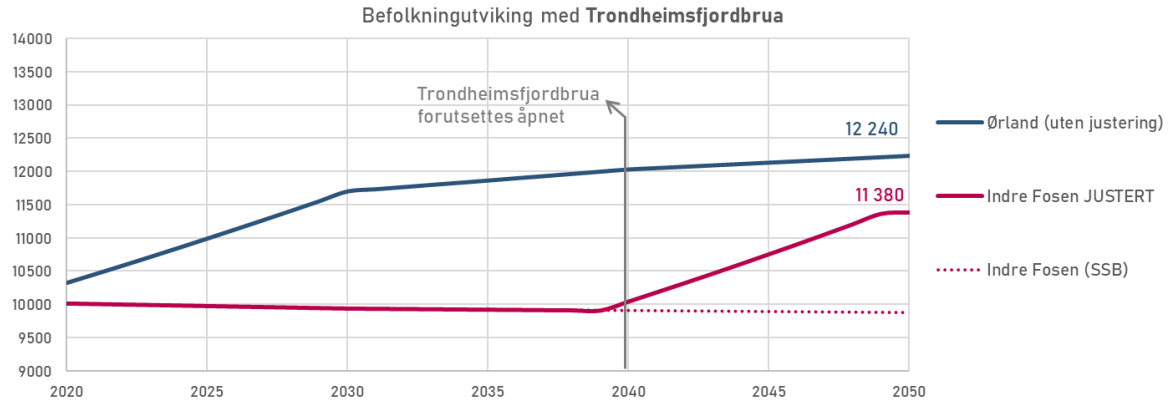
- For Rennfastsambandet var det om lag 2 600 innbyggere i de tilknyttete områdene og 99 800 innbyggere i nærmeste by utenfor det tilknyttete området i åpningsåret[16]. Antall bosatte i "byområder" i Ørland ligger på 5 500 og 3 700 i Indre Fosen, jf. andel bosatt i tettbygde strøk i [6], og den totale befolkningen i hver av de to kommunene vil ligge på i overkant av 10 000 i åpningsåret (2040)[17]. For Trondheim kommune vil antall bosatte være på omtrent 232 500 i samme år.
- Reisetiden mellom det tilknyttete området og nærmeste by i Rennefastsambandet var på om lag 2,5 timer før åpning og 25 minutter etter åpning [10]. Reisetiden mellom Rissa og Trondheim vil ligge på om lag 70 minutter før ny bru etableres, og om lag 40 minutter etter ferdigstillelse.
- Indre Fosen og Rennesøy har en lignende arealbruk med spredt befolkning konsentrert i små tettsteder.

[15] Reisetiden mellom Rissa og Trondheim vil ligge på om lag 70 minutter før bru etableres, og om lag 40 minutter etter ferdigstillelse.
[16] Rennefastsambandet åpnet i 1992. Bom ble fjernet i 2006.
[17] I henhold til hovedalternativet MMMM for befolkningsframskriving fra SSB. MMMM står for Midlere alternativ der det legges til grunn middels vekst i fruktbarhet, levealder, innenlandsk flytting og innvandring.

Endringer i befolkningsutvikling

Åpning av Rennfast førte til nesten en dobling i befolkningen på Rennesøy siden 1992. Senere åpner Finnfast som koblet Finnøy via Rennfast til fastlandet. Fra Finnøy er det en lengre distanse til Stavanger, og området hadde en befolkningsvekst på fem prosent som følge av Finnfast. Med bakgrunn i dette har reisetiden fra områder på Fosen til Trondheim spilt inn som en viktig forklaringsvariabel når det kommer til justert befolkningsvekst som følge av Trondheimsfjordbrua. Områder som har under en halvtime reisetid til Trondheim antas å få en befolkningsvekst tilsvarende det som er observert for Rennesøy som følge av Rennfast (16 prosent). Mens områder med reisetid til Trondheim på mellom en halvtime og en time vil ha en befolkningsvekst tilsvarende det som er observert for Finnøy som følge av Finnfast (6 prosent). Områder med reisetid på over en time til Trondheim får antageligvis ikke økt tilflytting som følge av Trondheimsfjordkryssingen. Etter ti år har Rennfast gitt 16 prosent ytterligere befolkningsvekst sammenlignet med SSBs prognoser. Det er lagt til grunn samme vekst for Trondheimsfjordkryssingen der det er reisetid under 30 minutter. For områder med reisetid mellom 30 og 60 minutter er samme vekstfaktor som for Stjørnfjordtunnelen benyttet.

Dette gir sterk vekst i befolkningen i Indre Fosen, mens Ørland ikke vil bli påvirket på grunn av lange avstander og reisetid. Befolkningsveksten i Indre Fosen er høyere som følge av Trondheimsfjordkrysssingen enn Stjørnfjordkryssingen. Figur 3-8 viser befolkningsutviklingen for Indre Fosen og Ørland. Befolkningsveksten hentes fra Trondheim kommune og andre kommuner i Trondheims bo- og arbeidsmarkedsregion, fra områder som vil ligger på en tilvarende reisetid til Trondheim sentrum. Dette gjøres ut fra en antakelse om at økt tilknytning mellom Indre Fosen og Trondheim vil gjøre området attraktivt, slik at færre flytter fra kommunene.

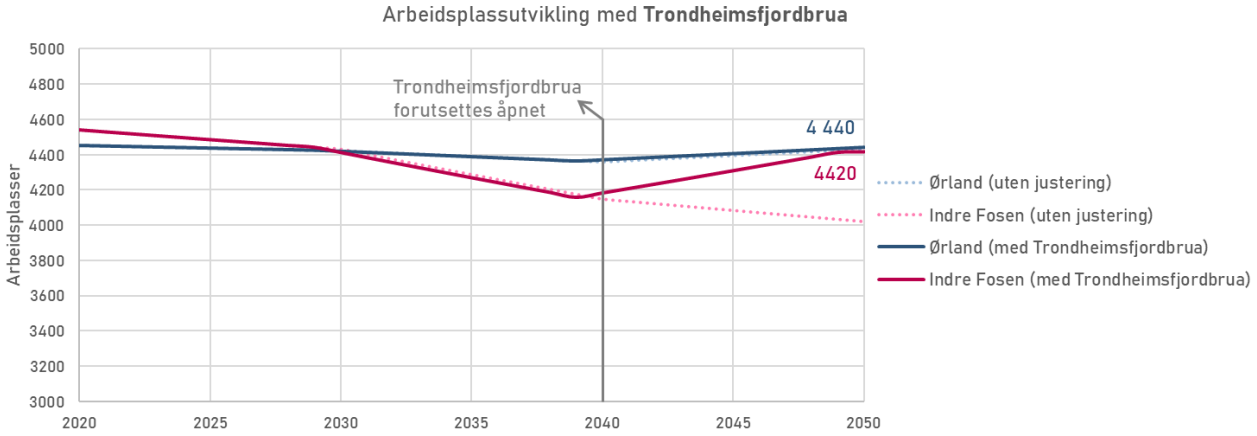


Figur 3-8: Justert befolkningsutvikling på Ørland og i Indre Fosen som følge av Trondheimsfjordkryssing..

Endringer i arbeidsplassutvikling

Hvorvidt fjordkryssingstiltak gir en økning i antall arbeidsplasser i de tilknyttende områdene avhenger av sammensetningen av næring i området og hvorvidt det har betydning for disse næringene at tilgjengeligheten til området øker eller ikke. I artikkelen «Do fixed links affect the local labour markets and industries? A case study of three fixed link projects in Norway,» [2] vises det til at det ved fastlandsforbindelser i større grad er nye bedrifter som etableres sammenliknet med bedrifter som flytter til de tilknyttede områdene. Økt befolkning er en medvirkende faktor til økning i antall arbeidsplasser, sammen med økt tilknytning til fastlandet som gir tilstrekkelig kundegrunnlag for vekst i bedriftene. Rennfastsambandet førte til en økning i antall arbeidsplasser på over seks prosent fem år etter åpning av fastlandsforbindelsen.

Det legges til nye arbeidsplasser på Rissa og Leksvik (grunnkretser fra 2010) tilsvarende veksten av bosatte i 2050 i aldersgruppen 25-64 år. Indre Fosen har en negativ utvikling i antall arbeidsplasser i henhold til SSBs prognose, men ved åpningen av brua vil området få en økning i antall arbeidsplasser.



Figur 3-9: Justert arbeidsplassutvikling på Ørland og i Indre Fosen som følge av Trondheimsfjordkryssing

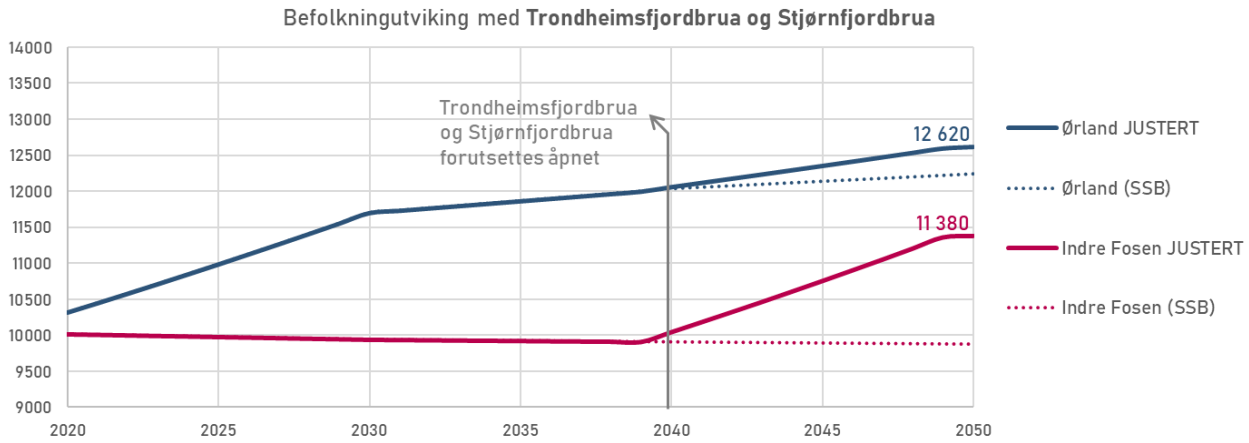
3.3.3 Begge fjordkryssingstiltak

Beregningen med begge fjordkryssingstiltak inkluderer alle vegtiltakene som er nevnt tidligere. Det er forutsatt bom på 100 kroner over Stjørnfjorden og 150 kroner over Trondheimsfjorden for lette kjøretøy (2021-kr). Elbil betaler halv takst, mens tunge betaler dobbel takst.

Med begge fjordkryssingstiltak vil man få forsterkede effekter, ettersom man har endring i antall bosatte og arbeidsplasser som følge av både Stjørnfjordkryssingen og Trondheimsfjordkryssingen. For reiser fra Ørland til Trondheim, der det i dagens situasjon tar omkring to timer å kjøre på strekningen, vil det med begge fjordkryssingstiltakene i fremtiden kun ta én time. For andre reiserelasjoner gir fjordkryssingene hver for seg samme reisetidsbesparelse som tidligere nevnt. Den økte tilknytningen for hele Fosen og Trondheim antas å legge grunnlaget for økt attraktivitet gjennom økt befolkningsvekst og økt antall arbeidsplasser på Ørland og i Indre Fosen.

Endringer i befolkningsutvikling

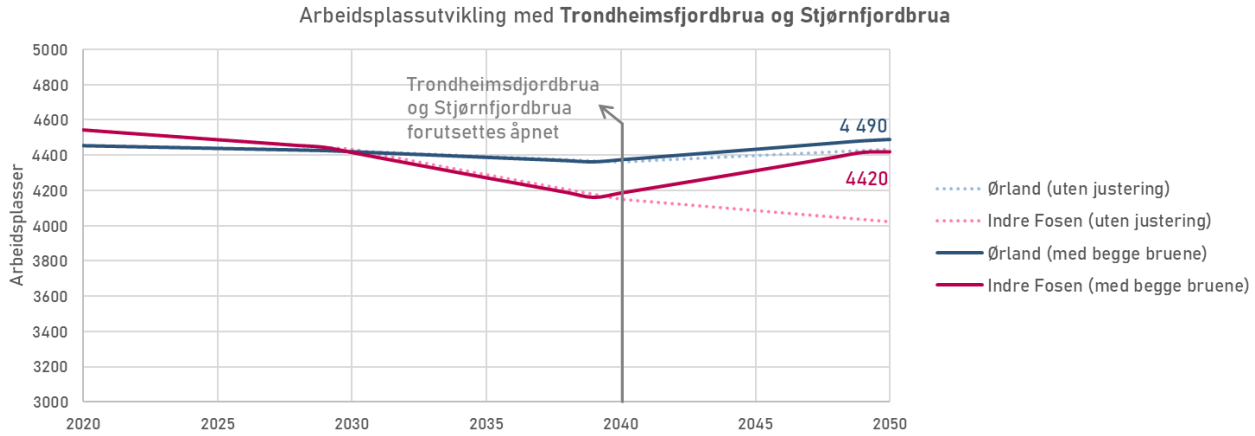
Befolkningsutviklingen er justert på samme måte som for Trondheimfjordkryssingen, der områder som har lav reisetid til Trondheim får større vekst enn områder med høy reisetid. Det gir høy vekst på Rissa tilsvarende det som ble observert i forbindelse med Rennfast. Mens Ørland og Leksvik fikk litt mindre vekst tilsvarende det som er observert i forbindelse med Eiksundsambandet. Andre områder på Fosen er ikke justert. Figur 3-10 viser befolkningsutviklingen for Indre Fosen og Ørland. På samme måte som i de andre alternativene hentes befolkningsveksten fra Trondheim kommune og andre kommuner i Trondheims bo- og arbeidsmarkedsregion. Dette gjøres ut fra en antakelse om at økt tilknytning mellom Fosen og Trondheim vil gjøre området attraktivt, slik at færre flytter fra kommunene.



Figur 3-10: Justert befolkningsutvikling på Ørland og i Indre Fosen som følge av både Trondheimsfjordbrua og Stjørnfjordbrua.

Endringer i arbeidsplassutvikling

Som følge av begge fjordkryssingstiltak antas ingen relokalisering av bedrifter. Det legges i stedet til nye arbeidsplasser på Ørland, Rissa og Leksvik (grunnkretser fra 2010) tilsvarende befolkningsveksten av bosatte i 2050 i aldersgruppen 25-64 år. Indre Fosen har en negativ utvikling i antall arbeidsplasser i henhold til SSBs prognose, men ved åpningen av brua vil området få en økning i antall arbeidsplasser. Ørland hadde i utgangspunktet en forventet vekst i antall arbeidsplasser i henhold til SSBs prognose, og antall arbeidsplasser vil øke ytterligere som følge av den nye brua.

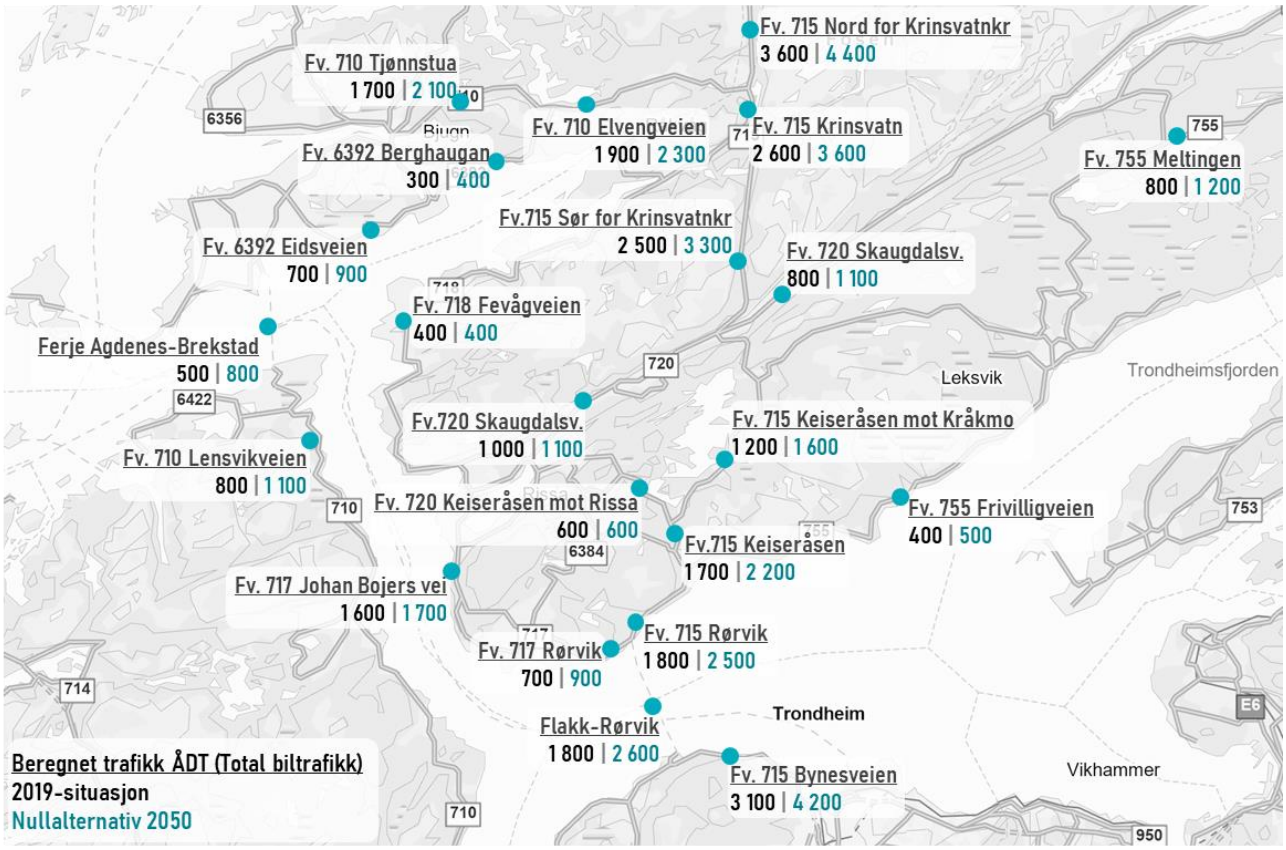


Figur 3-11: Justert arbeidsplassutvikling på Ørland og i Indre Fosen som følge av både Trondheimsfjordbrua og Stjørnfjordbrua.

4 Trafikale effekter av tiltakene på Fosen – beregningsår 2050

4.1 Underliggende vekst fram til 2050 uten tiltakene

Trafikkutvikling for biltrafikk er målt langs utvalgte punkter i analyseområdet for 2019-situasjonen og for nullalternativet i 2050, se detaljer i Figur 4-1. Forutsetninger for nullalternativet er gitt i kapittel 2.4.2. Generelt øker trafikken langs samtlige snitt med unntak av enkeltpunkter som har tilnærmet lik trafikkmengde som i dagens situasjon. Størst trafikkøkning av de punktene som er sett på er langs fv. 715 mellom Trondheim og Åfjord. Totalt sett er det små endringer i trafikknivåene fra 2019-situasjon til nullalternativet i 2050, noe som knyttes til at det blant annet er små endringer i forutsetninger om befolkning og arbeidsplasser.



Figur 4-1: Beregnet trafikkmengder (ÅDT) for utvalgte punker i vegnettet for 2019-situasjon og nullalternativ 2050.

4.2 Beregnet reisetid

For å kunne si noe om endringer i reisetid som følge av tiltaksalternativene er det beregnet reisetider for utvalgte reiserelasjoner. Tabellene viser reisetider til og fra utvalgte tettsteder på Fosen. Matrisen er symmetrisk. Det vil si at reisetiden er lik for relasjonene uavhengig av retning. Derfor er kun halvparten av matrisen utfylt.

Nullalternativ

Modellen beregner eksempelvis 122 minutters reisetid mellom Brekstad og Trondheim, mens mellom Rissa og Leksvik ligger reisetiden på 45 minutter.

Tabell 4-1: Beregnet reisetid i minutter for utvalgte reiserelasjoner i nullalternativet.

	Brekstad	Botngård	Åfjord	Rissa	Leksvik	Trondheim
Brekstad	-					
Botngård	16	-				
Åfjord	52	35	-			
Rissa	72	55	47	-		
Leksvik	79	62	55	45	-	
Trondheim	122	112	104	72	87	-

Stjørnfjordkryssing og vegtiltakene

Med Stjørnfjordkryssing og vegtiltakene vil det være reisetidsbesparelser for relasjonene mellom Brekstad og Rissa, Leksvik eller Trondheim. Tilsvarende reisetidsbesparelser kan observeres for reiser mellom Botngård og Rissa eller Trondheim. Reisetidsbesparelsene varierer siden relasjonene får endrede rutevalg. Mer om dette i kapittel 5. Det er ingen reisetidsreduksjon for reiser fra Botngård til Leksvik, ettersom ingen relevante rutevalgsalternativer inkluderer Stjørnfjordkryssingen eller de andre vegtiltakene.

Tabell 4-2:Beregnet reisetid i minutter for utvalgte reiserelasjoner i alternativ Stjørnfjordkryssing og vegtiltakene. Relasjoner med uthevet med fet skrift har endret reisetid som følge av tiltakene sammenlignet med nullalternativet.

	Brekstad	Botngård	Åfjord	Rissa	Leksvik	Trondheim
Brekstad	-					
Botngård	16	-				
Åfjord	52	35	-			
Rissa	**25** (-47)	**24** (-31)	47	-		
Leksvik	**64** (-15)	62	55	45	-	
Trondheim	**93** (-29)	**92** (-20)	104	72	87	-

Trondheimsfjordkryssing

På grunn av Trondheimsfjordkryssing reduseres reisetiden med 32 minutter mellom Trondheim og Botngård, Åfjord, Rissa eller Leksvik, jf. Tabell 4-3. Mellom Brekstad og Trondheim er reisetidsreduksjonen litt mindre på grunn av endret rutevalg. Det vil ha størst betydning for Leksvik og Rissa, ettersom begge disse tettstedene får kortere reisetid enn én time til Trondheim.

Tabell 4-3: Beregnet reisetid i minutter for utvalgte reiserelasjoner i alternativ Trondheimsfjordkryssing. Relasjoner med uthevet med fet skrift har fått endret reisetid som følge av tiltakene sammenlignet med nullalternativet.

	Brekstad	Botngård	Åfjord	Rissa	Leksvik	Trondheim
Brekstad	-					
Botngård	16	-				
Åfjord	52	35	-			
Rissa	72	55	47	-		
Leksvik	79	62	55	45	-	
Trondheim	**94** (-28)	**80** (-32)	**72** (-32)	**40** (-32)	**55** (-32)	-

Alle tiltak

Med alle tiltakene realisert får vi de samme reisetidsbesparelsene som i Tabell 4-2 for trafikantene som kun benytter Stjørnfjordbrua og vegtiltak på reisen, mens de som kun benytter Trondheimsfjordkryssingen får reisetidsbesparelser som vist i Tabell 4-3. For andre relasjoner som benytter begge fjordkryssingstiltak vil reisebesparelsene øke ytterligere som vist for relasjonene Brekstad-Trondheim og Botngård-Trondheim.

Tabell 4-4: Beregnet reisetid i minutter for utvalgte reiserelasjoner i alternativ med alle tiltak. Relasjoner med uthevet med fet skrift har fått endret reisetid som følge av tiltakene sammenlignet med nullalternativet.

	Brekstad	Botngård	Åfjord	Rissa	Leksvik	Trondheim
Brekstad	-					
Botngård	16	-				
Åfjord	52	35	-			
Rissa	**25** (-47)	**25** (-31)	47	-		
Leksvik	**64** (-15)	62	55	45	-	
Trondheim	**63** (-59)	**63** (-49)	**72** (-32)	**40** (-32)	**55** (-32)	-

Det går også en hurtigbåt med nummer 810 mellom Vanvikan og Trondheim hurtigbåtterminal. Den gjør det mulig for kollektivreisende å dra fra Leksvik og til Trondheim på kun 70 minutter med buss og båt. Dersom Trondheimsfjordkryssingen bygges vil hurtigbåten være i direkte konkurranse med biltrafikken eller eventuelt buss over Trondheimfjordsbrua.

4.3 Beregnet trafikk i tiltaksalternativene

I denne delen vil trafikale effekter som følge tiltaksalternativene, med bom på begge fjordkryssinger, vurderes. Det vil presenteres endringer i reiseomfang, endringer i rutevalg og trafikktall for utvalgte punkter i vegnettet.

Endringer i reiseomfang

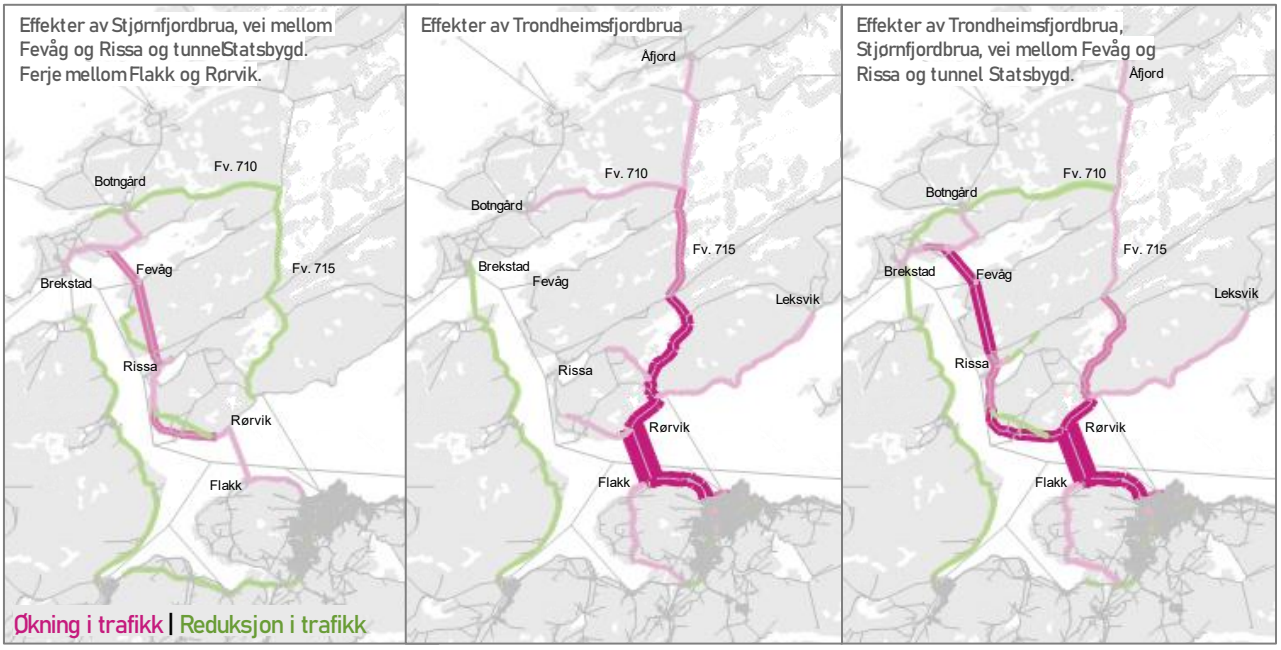
Samlet sett er det små endringer i det totale reiseomfanget (sum alle reisemidler) som følge av tiltakene på Fosen. Antall bilturer øker, men en stor del av turene er overført fra andre transportmidler (kollektiv, gange og sykkel). Dette har en sammenheng med at reisestrømmer endres:

- *Stjørnfjordkryssing og vegtiltakene:* Tiltakene bidrar til flere reiser mellom Ørland og Rissa, men fordi det er lagt til grunn økt befolkning og arbeidsplasser som følge av Stjørnfjordbrua er det generelt mer trafikk i rundt Ørland og mindre reiser internt i Trondheim sammenlignet med nullalternativ.
- *Trondheimsfjordkryssing:* Det gjennomføres flere reiser mellom Indre Fosen og Trondheim, og mindre internt i Indre Fosen. Også i Ørland er det litt færre som velger å reise internt og i stedet velger destinasjoner i Trondheim.
- *Samlet effekt av alle tiltakene:* Endringer i reisestrømmer er en kombinasjon av effektene beskrevet over. I tillegg øker antall reiser mellom Ørland og Trondheim. Reduksjon i antall reiser internt i Trondheim er størst i dette alternativet.

Endringer i rutevalg og belastning på vegnettet

Figur 4-2 viser hvordan trafikken endrer seg på vegnettet som følge av tiltakene på Fosen. Økning i trafikk er vist med røde veglenker og reduksjon i trafikk er vist med grønne lenker. Endringer i rutevalg er som følge av at tiltakene bidrar til å redusere reisetidene. Effekten på vegnettet er også en konsekvens av de nevnte endringene i destinasjonsvalg.

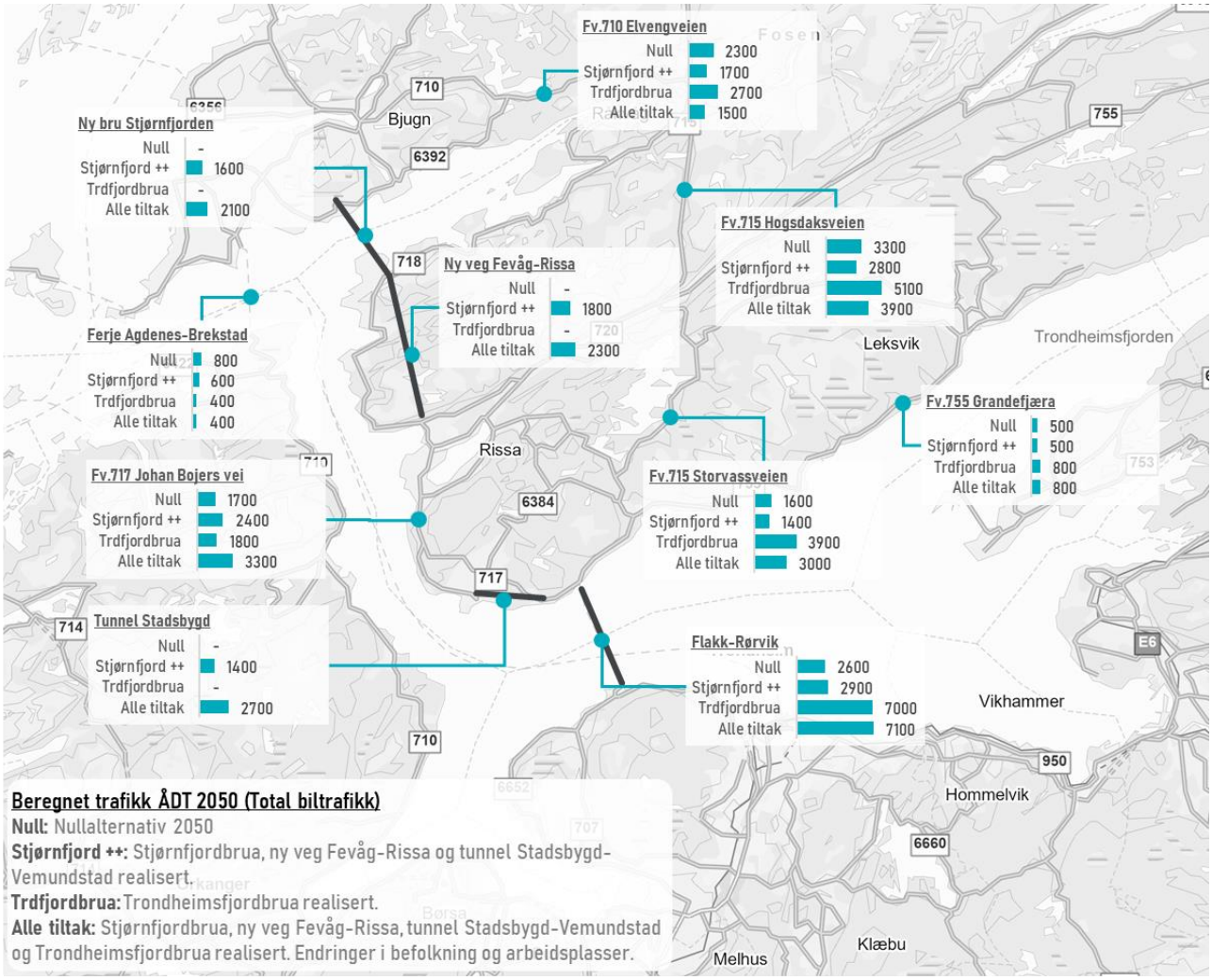
- *Stjørnfjordkryssing og vegtiltakene:* Reisende velger ruten via Stjørnfjordbrua, ny veg mellom Fevåg og Rissa og tunnel fra Stadsbygd til Vemundstad på reiser mellom Brekstad og Trondheim, fremfor å kjøre fv. 710 og fv. 715 eller ferjen til Orkland og E39 til Trondheim.
- *Trondheimsfjordkryssing:* Reisende mellom Ørland og Trondheim som tidligere reiste via ferjen Brekstad–Valset og fv. 710 over Lensvik velger i stedet å reise via fv. 715 og Trondheimsfjordbrua. Det er flere bilreiser mellom Åfjord og Trondheim noe som bidrar til økt trafikk på fv. 715. Også mellom Trondheim og områdene Leksvik, Vanvikan og Rissa øker antall bilreiser. Noen reisende mellom Steinkjer og Trondheim som tidligere kjører E6 via Stjørdal, velger i større grad å kjøre via Trondheimsfjordbrua og fv. 755.
- *Samlet effekt av alle tiltakene:* Når alle tiltakene er iverksatt vil trafikken over fjordkryssingene være høyest i dette alternativet. Den største økningen i trafikkmengde kan observeres for ruten mellom Ørland og Trondheim over Stjørnfjorden til Rissa, langs fv. 717, via tunnelen mellom Stadsbygd og Vemundstad og over Trondheimsfjordbrua. Trafikken over fv. 710 Elvengveien er noe lavere sammenlignet med alternativ som kun inkluderer Trondheimsfjordbrua fordi reisende fra Ørland til Trondheim kan benytte ruten via Stjørnfjordbrua som er en mer direkte- og tidsbesparende rute.



Figur 4-2: Endring i trafikkmengde som følge av tiltakene på Fosen

Trafikk over snitt

Figur 4-3 viser beregnede trafikkmengder for utvalgte punkter i nettverket som følge av tiltakene.



Figur 4-3: Beregnet trafikkmengder (ÅDT) for utvalgte punker i analyseområdet som følge av tiltaksberegningene.

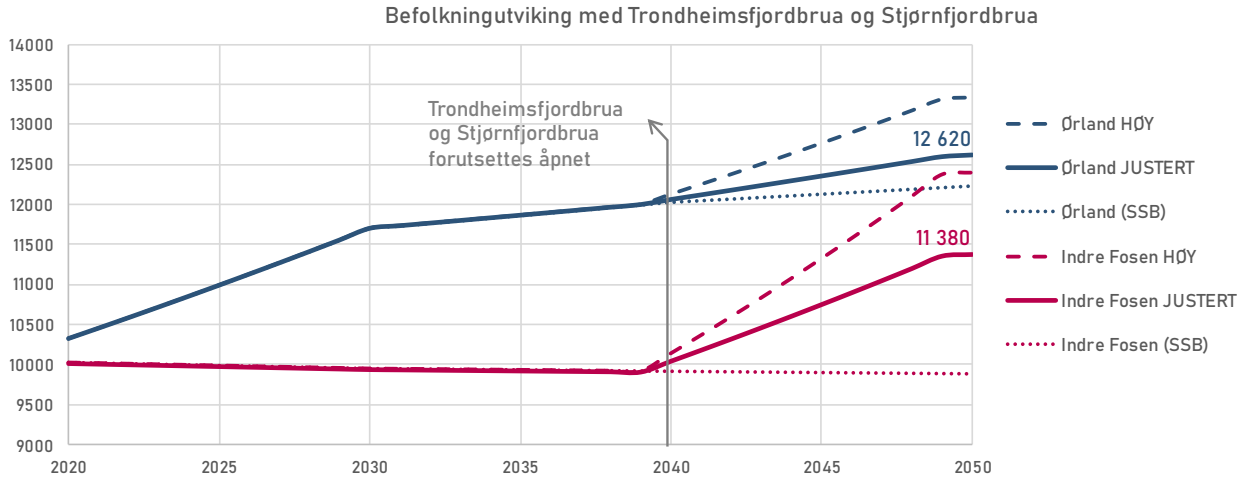
5 Følsomhetsanalyser

Det er gjennomført fire følsomhetsberegninger som baserer seg på hovedalternativet som inkluderer alle infrastrukturtiltakene på Fosen. To av alternativene er med endret forutsetning på befolkning og arbeidsplasser, mens i de to andre er bompengeinnkreving på bruene enten fjernet eller økt.

5.1 Endret vekst i befolkning og arbeidsplasser

Som en følsomhetsanalyse benyttes samme forutsetninger i befolkning og arbeidsplasser som i nullalternativet. Det vil si at SSBs befolkningsframskriving er benyttet, der Ørland flystasjon er hensyntatt, og forutsetter dermed at fjordkryssingene ikke har effekt på bosettingsmønster og arbeidsplasser. Dette følsomhetsalternativet er heretter kalt *Alle tiltak SSB.* Det gjennomføres også et alternativ der veksten økes ytterligere, heretter kalt *Alle tiltak høy.* I denne forutsettes det at veksten er én prosent[18] mer per år etter at bruene er etablert, dvs. i tillegg til det som anslått i hovedalternativet. Det er forutsatt bom på 100 kroner over Stjørnfjorden og 150 kroner over Trondheimsfjorden for lette kjøretøy (2021-kr). Elbil betaler halv takst, mens tunge betaler dobbel takst.

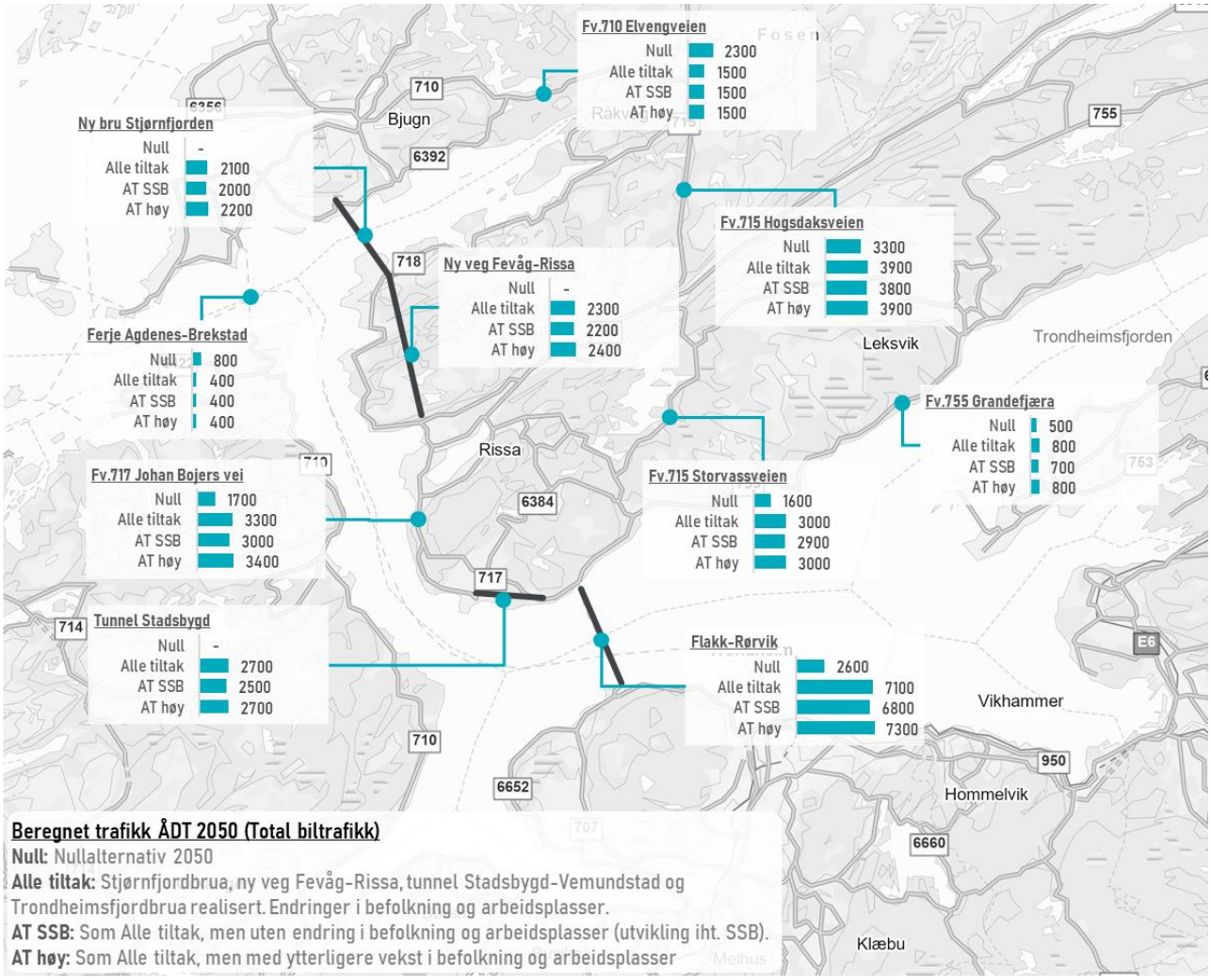
Hvordan befolkningsutviklingen vil være for kommunene Indre Fosen og Ørland sammenlignet med hovedalternativet er vist på Figur 5-1. Justeringen gjennomføres på samme måte som i hovedalternativene der befolkningsveksten hentes fra Trondheim kommune og andre kommuner i Trondheims bo- og arbeidsmarkedsregion. Justeringer av arbeidsplasser gjennomføres også på samme måte som i hovedalternativene. I henhold til SSBs prognose vil arbeidsplassene på Indre Fosen bli redusert mens Ørland får en liten økning. Det andre ytterpunktet (høy prognose) gir vekst i antall arbeidsplasser for begge kommuner som er større enn for «middels»-alternativet.



Figur 5-1 Antall bosatte på Ørland og Indre Fosen som følge av endrede forutsetninger i framskrivingen.

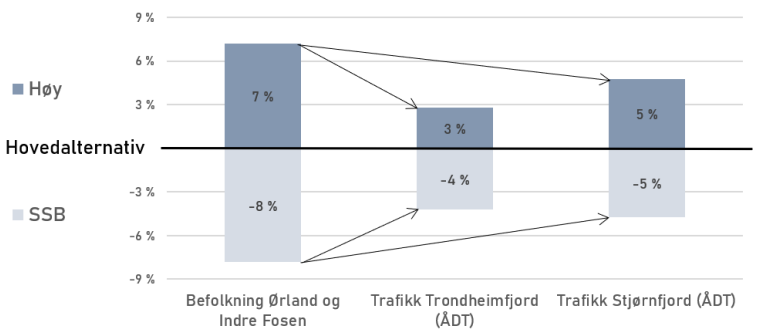
Resultatet fra beregningene er vist i Figur 5-2. Beregningene viser at antall bosatte og arbeidsplasser i analysen slik det er forutsatt ikke vil gi betydelige forskjeller i trafikkmengder på Fosen. Størst endring kan ses for Trondheimsfjordkryssingen der trafikken varierer med omtrent 500 kjøretøy per døgn. De aller fleste andre punktene på figuren har en ÅDT som kun varierer med 100 til 200 kjøretøy per døgn.

[18] Prognoseforutsetningene fra hovedalternativet gir en underliggende årlig vekst på kun 0,18 prosent.



Figur 5-2 Trafikkmengder (ÅDT) som følge av endringer i befolkningstall og arbeidsplasser.

Befolkningsendring på syv prosent, fra hovedalternativ til alternativ med høy framskriving på Ørland og Indre Fosen, gir om lag tre prosent endring i trafikk over Trondheimfjordkryssingen og fem prosent endring i trafikken over Stjørnfjordkryssingen, jf. Figur 5-3. Det vil si at trafikken over Stjørnfjorden er mer følsom til befolkningsendringer på Fosen enn trafikken over Trondheimfjorden.



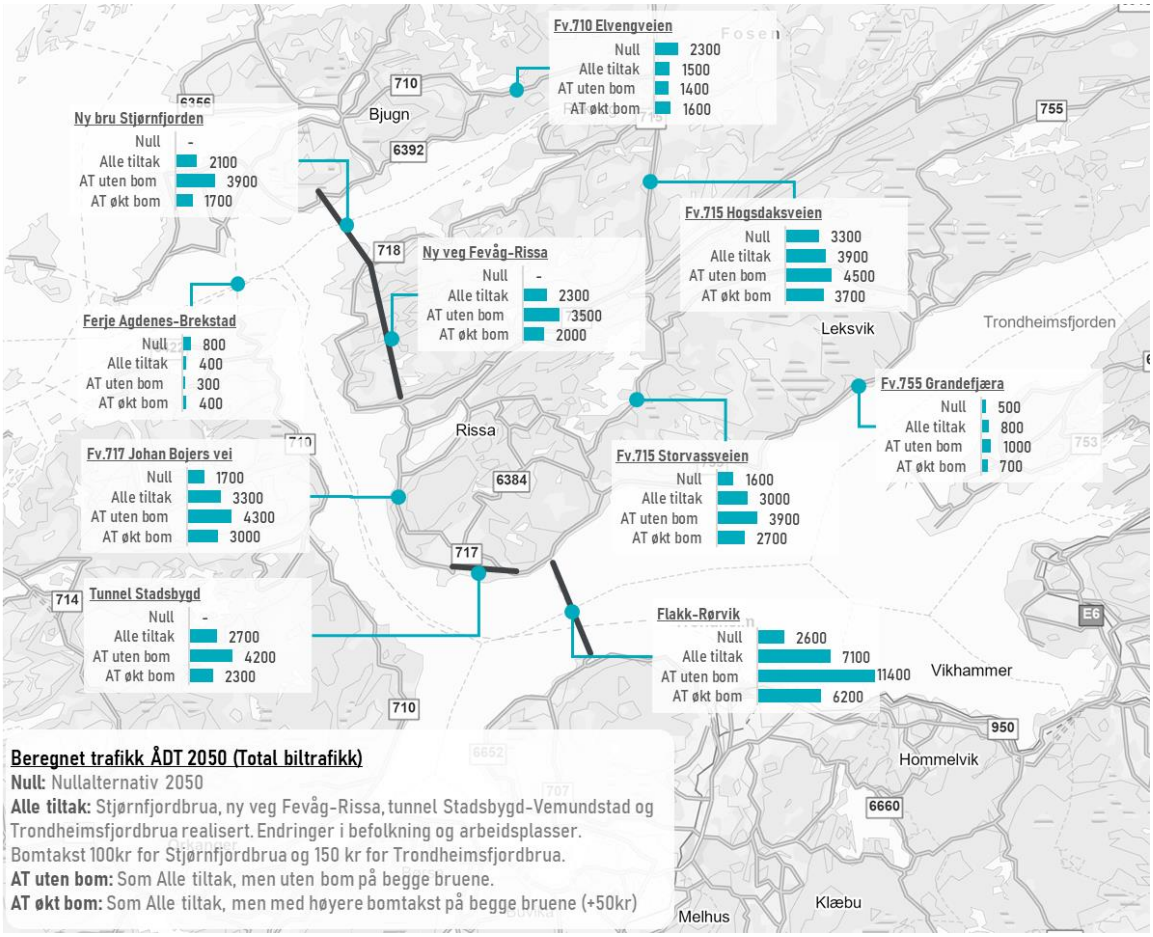
Figur 5-3. Prosentvis endring i trafikken over Trondheimfjorden og Stjørnfjorden som følge av endringer i befolkningen.

5.2 Endret takst på bom på bruene

I «The impact of fixed links on population development, housing and the labour market: The case of Norway,» [1] er det beskrevet at bom på fjordkryssingstiltak vil ha stor betydning for trafikken. Prosjekter som har finansiering ved hjelp av bom får stor økning i trafikkmengde når bommen fjernes når brua er ferdig nedbetalt. For å finne ut hvor stor betydning bomtaksten har på trafikkmengden og finansieringsevnen til fjordkryssingstiltakene er det gjort en følsomhetsanalyse med to alternativer. Det ene alternativet har ingen bom på fjordkryssingene, mens det andre alternativer får økt bomtakst for lette kjøretøy med 50 kroner på begge fjordkryssingene. Elbil betaler halv bomtakst, mens tunge kjøretøy betaler dobbel bomtakst.

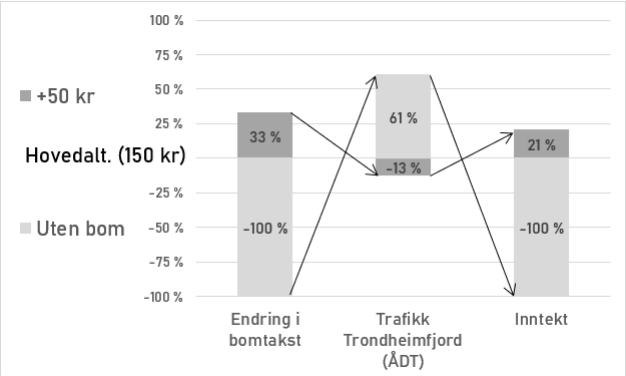
Resultatet fra beregningene er vist i Figur 5-4. Beregningene viser stor økning i trafikken ved fjerning av bom for de to fjordkryssingene. Stjørnfjordkryssingen får en økning på 1 800 kjøretøy per dag sammenlignet med om det er bominnkreving på 100 kroner. Trondheimsfjordkryssingen får en økning på 4 300 kjøretøy per dag sammenlignet med om det er bominnkreving på 150 kr. Fjernes bom vil flere i større grad velge å reise til Trondheim og mindre internt på Fosen. Det er spesielt områdene Vanvikan, Åfjord og Ørland der antall bilreiser økes.

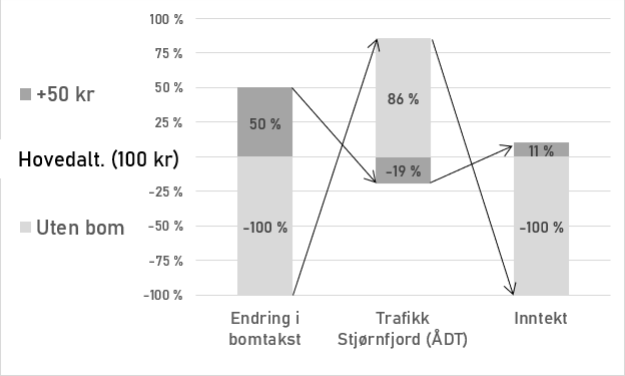
Når bomtakstene for fjordkryssingene øker med 50 kroner reduseres antall bilturer. Over Trondheimsfjordbrua reduseres trafikken med om lag 1 000 kjøretøy i gjennomsnitt per dag, mens over Stjørnfjordbrua ligger reduksjonen på rundt 400 kjøretøy. Flere velger i større grad å reise internt i Ørland og Indre Fosen. Antall turer mellom Trondheim og Fosen reduseres med økt bomtakst.



Figur 5-4 Trafikkmengder (ÅDT) som følge av endring i bomtakst for Stjørnfjordbrua og Trondheimsfjordbrua.

Prosentvis vil fjerning av bom på de to fjordkryssingene gi ca. 61 prosent økning i trafikk over Trondheimfjorden og 86 prosent over Stjørnfjorden, jf. Figur 5-5. Det vil si at trafikken over fjordkryssingene er veldig følsomme for redusert takst. Tilsvarende vil trafikken reduseres når taksten økes. Samtidig skal prosjektene finansieres, og bompengeinnkreving er en viktig inntektskilde til en rekke samferdselsprosjekter per dags dato. Ved å fjerne bommene vil bruene ikke skape noen inntekter, men hvis bompengekostnaden øker med 50 kroner for begge broforbindelser vil inntektene som følge av Trondheimsfjordkryssingen øke med 21 prosent og inntektene som følge av Stjørnfjordkryssingen øke med 11 prosent. For fastsettelse av bomtaksten handler det om å finne rett balanse mellom inntjening og tilgjengelighet for reisende på tross av inntektsgruppe.





Figur 5-5. Prosentendring på trafikk over Trondheimsfjorden og Stjørnfjorden som følge av endring i bomtakst.

Dersom det blir bompengeinnkreving på E6 nordover fra Trondheim vil Trondheimsfjordkryssingen være et alternativt rutevalg. Brua over fjorden kunne konkurrere både på tid og pris for de som kjører fra Innherred og Namdal til Trondheim.[19]. Omfanget av denne trafikken og grad av bompengebelastning er foreløpig usikker på grunn av at prosjektet enda er i tidligfase, men dette er faktorer som kunne ha betydning for beregnet fremtidig trafikk.

[19] *I rapporten «Trafikkanalyse og potensielle virkninger av vegtiltak» skrevet av Norconsult var en av forklaringene på trafikken over Trondheimsfjordbrua at ruta over Fosen var attraktiv for deler av trafikken fra Nord-Trøndelag til Trondheim. Det er på grunn av at E6 nord for Trondheim hadde bompengeinnkreving, ettersom beregningsåret var 2022. Da ville reisende velge ruta over Fosen siden den var billigst. I denne analysen er beregningsåret 2050 og vegprosjektene i modellen er forutsatt ferdig finansiert og bomstasjonene fjernet. Da vil ruten langs E6 være mer attraktiv siden den er mer direkte og har en høyere fartsgrense som gir lavere reisetid.*

5.3 Effekter av tiltak gitt at den andre strekningen er etablert

Det er uklart hvorvidt Trondheimsfjordbrua eller Stjørnfjordbrua etableres først. Trafikale effekter som beskrives på siste alternativet på kapittel 4 viser effekter til å bygge Trondheimsfjordbrua og Stjørnsfjordbrua samtidig. Derfor er det også viktig å se effekter av et tiltak gitt av den andre er etablert.

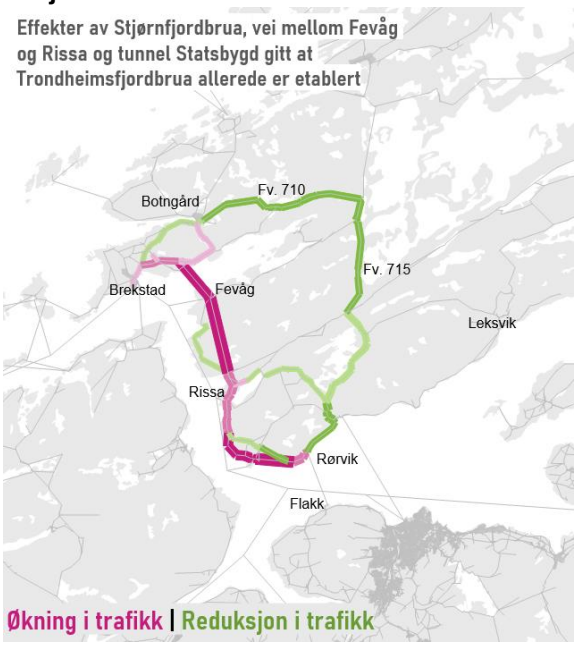
Effekter av Trondheimsfjordbrua når Stjørnfjordbrua og veitiltakene er allerede etablert

I dette beregning er det forutsatt at Stjørnfjordbrua og veitiltakene er allerede i drift når Trondsheimfjordbrua åpnes, som illustreres på Figur 5-6. Effekten av Trondheimsfjordbrua er nesten uavhengig om Stjørnfjordbrua er etablert. Dette tyder på at reisende mellom Ørland og Trondheim som tidligere valgte ruten via ferjen Brekstad–Valset og fv. 710 over Lensvik vil velge å reise over Flakk–Rørvik når enten Trondheimsfjordbrua eller Stjørnfjordbrua og veitiltakene er utbygd, dvs. at denne effekten finnes i begge situasjoner.

Figur 5-6. Endringer i trafikk som følge av Trondheimsbrua, gitt Stjørnfjordbrua og veitiltak er realisert.

Effekter av Stjørfjordbrua og veitiltakene når Trondheimsfjordbrua er allerede etablert

I dette beregning er det forutsatt at Trondheimsfjordsbrua er allerede i drift når Stjørnfjordbrua og veitiltakene åpnes, som illustreres på Figur 5-7. Effekten av Stjørnfjordbrua og veitiltakene i stor grad mellom Ørland og Rørvik. Trafikken over Trondheimsfjordbrua påvirkes i liten grad av tiltakene. På en annen side reduseres trafikken over fv. 710 og fv. 715 da reisende fra Ørland i stedet velger ruten via de nye veiene.



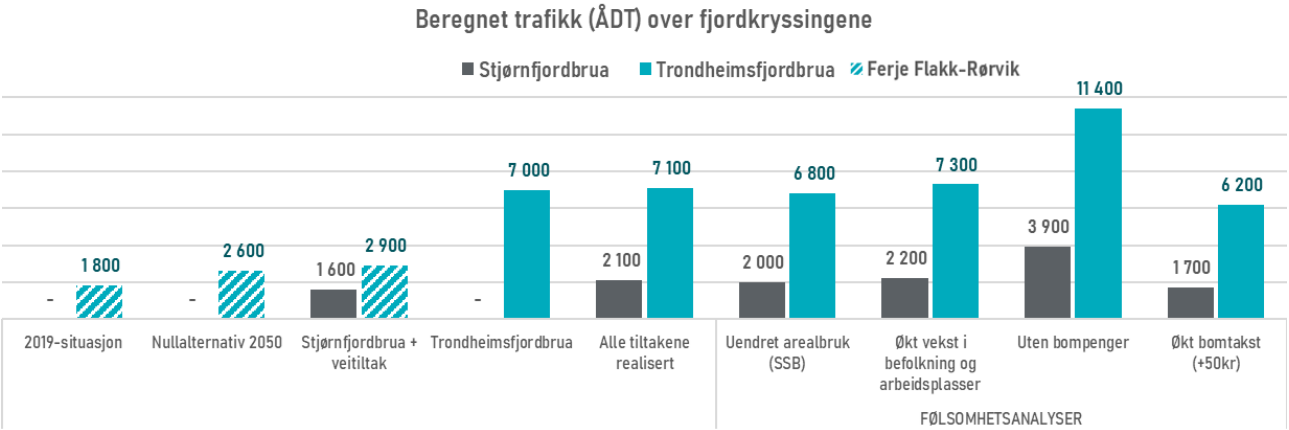
Figur 5-7. Endringer i trafikk som følge av Stjørnfjordbrua og veitiltakene, gitt at enten Trondheimsfjordbrua er realisert.

6 Oppsummering og diskusjon

6.1 Beregnet trafikk i 2050

Transportmodellberegninger viser at tiltakene på Fosen, spesielt kryssing av Trondheimsfjorden, gir endringer i trafikantenes reiseetterspørsel, med endringer i destinasjonsvalg, rutevalg og noe endret reisemiddelvalg. Det gjennomføres generelt flere reiser mellom Fosen og Trondheim og færre internt i Ørland og Indre Fosen når fjordkryssingene realiseres. Stjørnfjordbrua, ny veg mellom Fevåg og Rissa og Statsbygdstunnel avlaster fv. 715 Hogsdalsvegen og fv. 710 Elvengveien.

Figur 6-1 viser trafikk over Stjørnfjordbrua og Trondheimsfjordbrua i de ulike alternativene som er beregnet. Basert på resultatene anslås trafikken over Stjørnfjordbrua til å ligge mellom 1 500–4 000, mens trafikken over Trondheimsfjordbrua kan ligge på mellom 6 000–11 500. Det øvre anslaget vil sannsynligvis gjelde for situasjon uten bompenger på bruene. Dette er imidlertid viktig å minne om at tallene er usikre ettersom anslaget er for en situasjon langt frem i tid.

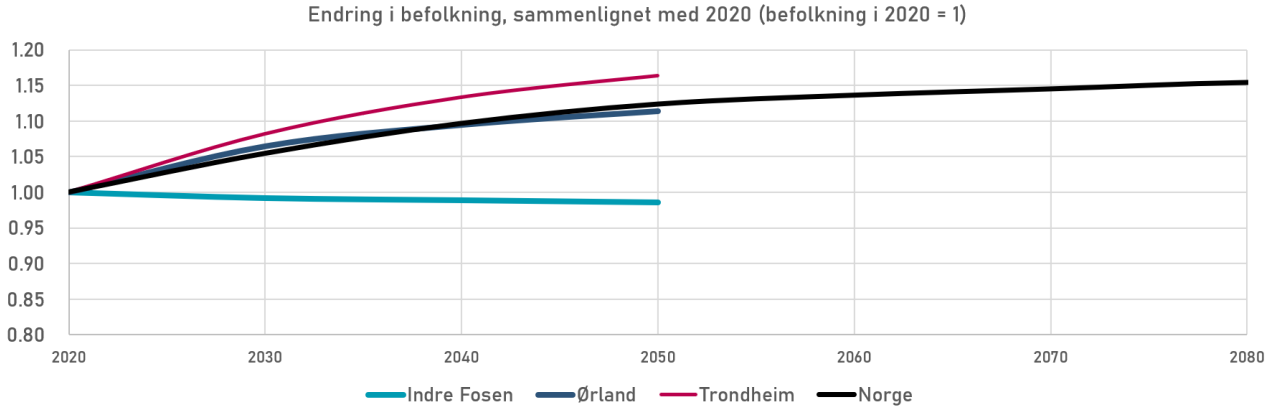


Figur 6-1: Beregnet trafikk (ÅDT) over fjordkryssingene i 2019-situasjon og i 2050 for nullalternativet og tiltaksalternativene.

6.2 Effekter etter 2050

Jo lenger fram i tid analysen gjøres, jo større vil også usikkerheten knyttet til beregningene være. I rapporten er det beskrevet en analysert situasjon i 2050. Det kan tenkes at dette er litt for nært åpningsåret. Ideelt sett bør trafikkanalysen også gjøres lengre frem i tid, gjerne 20 eller 30 år etter åpningen. Analyser lenger frem i tid er en utfordring på grunn av mangel på tilgjengelige data.

SSB fremskriver sine befolkningsprognoser fordelt på kommuner kun til 2050 og på nasjonalnivå frem til 2100. Analyser for perioden etter 2050 er derfor nødt til å bruke nasjonale tall for. Figur 6-2 viser forhold mellom den nasjonale framskrivingen og framskrivingene for Ørland, Indre Fosen og Trondheim. Figuren viser at den nasjonale utviklingen kan avvike mye for de enkelte kommunene og viser derfor hvorfor det kan være problematisk å benytte den nasjonale veksten i slike analyser.



Figur 6-2: Endring i befolkning, sammenliknet med 2020, som følge av SSBs befolkningsframskriving (MMMM) for Indre Fosen, Ørland, Trondheim og Norge. 2020-nivå er lik 1.

Litteraturstudien viser at de største effektene av en ny fastlandsforbindelse kommer mellom rett etter åpningen og ti år etter åpningen. I tillegg er det en punktlig effekt når bomsnitt fjernes. I denne analysen betyr det at de største effektene er mellom 2040 og 2050. Etter 2050 er det skissert en utvikling i tråd med SSBs befolkningsframskrivingen.

Nasjonale framskrivingen viser en vekst på ca. tre prosent mellom 2050 og 2080. En enkel elastisitetsberegning basert på følsomhetsanalysen (kapittel 5.1Figur 6-2) med endret befolkning og arbeidsplasser vil en befolkningsvekst på om lag tre prosent i Ørland og Indre Fosen medføre henholdsvis én og to prosent økning i trafikken over Trondheimsfjorden og Stjørnfjorden. Fjernes imidlertid bompenger over bruene kan det, som vist i følsomhetsberegningene (kapittel 0), forvente stor økning i biltrafikken over fjordkryssingene.

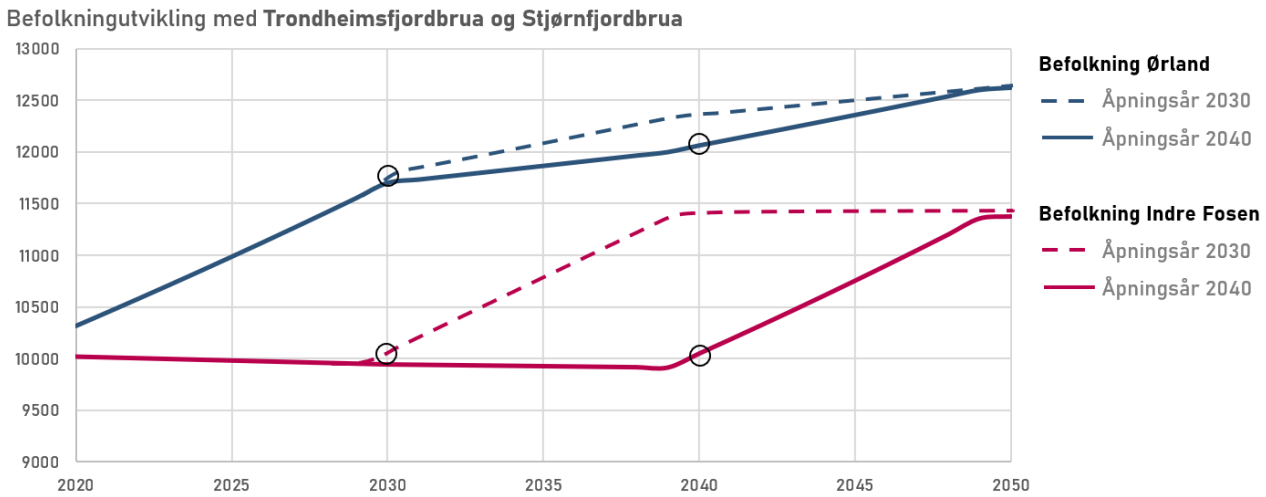
Tabell 6-1 viser anslåtte trafikkmengde på Trondheimsfjordbrua og Stjørnfjordbrua mellom 2050 og 2080. Det er ikke forventet store endringer bortsett fra en økning når bom fjernes.

Tabell 6-1. Anslåtte trafikkmengde på Trondheimsfjordbrua og Stjørnfjordbrua etter 2050.

	Trondheimsfjordbrua		Stjørnfjordbrua	
År	**Med bom (150kr)**	**Uten bom**	**Med bom (100kr)**	**Uten bom**
2050	7 100	11 400	2 100	3 900
2060	7 135	11 460	2 115	3 930
2070	7 170	11 510	2 130	3 960
2080	7 200	11 560	2 140	3 975

6.3 Effekter av å åpne bruene tidligere enn 2040

Analysen av tiltakene har forutsatt 2040 som åpningsåret. Det er usannsynlig at disse tiltakene kan gjennomføres før, men det er viktig å analysere effekter ved en tidlig åpning. Effekten av tiltakene blir størst de første 10 årene etter åpningen. Det er når det forventes store økninger i befolkning og antall arbeidsplasser. Figur 6-3 viser befolkningsutvikling for Ørland og Indre Fosen kommune i to situasjoner: åpningsår i 2030 og åpningsår i 2040. Figuren viser at økningen i befolkning vil komme tidligere dersom tiltakene åpne si 2030, men på lengre sikt blir antall bosatte ligge på tilnærmet likt nivå i de to situasjonene. Det er rimelig å anta en tilsvarende effekt på trafikkutviklingen.



Figur 6-3. Befolkningsutvikling med Trondheimsfjordbrua og Stjørnfjordbrua i to situasjoner med forskjellige åpningsår.

6.4 Usikkerheter og diskusjon

Det finnes mange usikkerhetsmomenter knyttet til analyser av fremtidige tiltak og effekter av disse på befolkning, arbeidsplasser og trafikken. Siden det er usikkerheter knyttet til forutsetningene vil det også være usikkerheter knyttet til resultatene.

Modellverktøyet

Transportmodellen har usikkerheter knyttet til modellsystemets oppbygging og de forutsetninger og svakheter som ligger i reisevaneundersøkelsen (som modellen er estimert på). Det er også usikkerhet ved inndata som befolkningsvekst og fordeling av denne innenfor analyseområdet, framtidig arealbruk, økonomisk utvikling, transporttilbud i framtiden, prisutvikling, med mer. Modellberegningene tar ikke høyde for større teknologiske skift eller framtidige endringer i preferanser og holdninger som ikke lar seg fange opp i reisevaneundersøkelsen, men som kan ha stor betydning for hvordan vi velger å reise.

Transportmodellene er etablert på bakgrunn av omfattende statistiske analyser av store mengder historiske data. Modellene gir følgelig på detaljert nivå uttrykk for helt sentrale egenskaper ved de preferanser, årsakssammenhenger og drivkrefter som påvirker befolkningens transportatferd Det er stor usikkerhet knyttet til hvordan fremtiden vil se ut, og jo lenger fram i tid analysen gjøres, jo større vil også usikkerheten knyttet til beregningene være. Resultatene fra transportmodellberegningene må derfor ikke sees på som eksakte svar, men heller en sannsynlig effekt/utvikling gitt forutsetningene i det analyserte tiltaket. Selv om modellene har sine mangler, er de det beste tilgjengelige verktøyet i dag for å tolke komplekse sammenhenger.

Endringer i befolkning og arbeidsplasser

Over tid vil vegtiltak kunne endre bosettings- og arbeidsplassmønsteret utover det som ligger inne i modellverktøyet og fastsatte forutsetninger. Hovedberegningene har hensyntatt forventede endringer i arealbruk over en tidsperiode på 10 år. Dette er håndtert på en forenklet måte ved å oppskalere antall bosatte for å så beregne antall nye arbeidsplasser på Fosen. Effektene på sysselsetting kan imidlertid også virke motsatt, det vil si at økt antall arbeidsplasser gir økt antall bosatte. Samtidig behøver ikke vekst i sysselsetting å være ensbetydende med vekst i befolkning. I noen distriktskommuner er økt antall arbeidsplasser en forutsetning for å klare å bevare dagens bosetting. Alternativet ser man flere steder i landet med reduksjon i folketall i distrikter der man er langt unna attraktive arbeidsmarkeder. Det er heller ikke gitt at langtidseffektene starter med en gang etter åpningen av fjordkryssingstiltakene og varigheten kan være forskjellig.

Åpningsår

En viktig faktor for å estimere trafikkmengde vil være tiltakenes åpningsår. Dersom det tar lang tid før tiltak bygges, vil brukere tilpasse seg andre alternative ruter. Spesielt vil det kunne påvirke tiltakene i analysen dersom andre vegtiltak i området realiseres først. Disse kan påvirke både trafikkmønster og utbyggingsmønster slik at trafikkgrunnlaget for tiltakene som vurderes endres. Omfanget vil avhenge av hvilke alternative ruter som kommer.

Bompenger

Bompenger påvirker alle trafikkstrømmer og etterspørselen etter å reise reduseres. Trolig vil dette ha størst betydning for fjordkryssingene, som er relativt kostbare å realisere/finansiere. Bompenger påvirker igjen markedet for bosetting, arbeidsplasser og næringsliv. Samtidig tilsier erfaringer fra lignende tiltak, at denne effekten ofte er relativt kortvarig. Tidsgevinsten og det positive med å ha en forutsigbar og attraktiv veg veier opp for bomkostnaden. Samfunnet og brukere verdsetter tiden høyt, både når det gjelder reiser til og fra arbeid og fritidsreiser. Man har også sett at der man har vært vant til å betale for ferje, er betalingsvilligheten for bompenger høyere enn om man ikke har hatt ferje tidligere.

Andre reisemidler

Kollektivreiser, enten med buss eller med hurtigbåt, vil være et sentralt tema for hvor stort trafikkgrunnlag vegtiltakene i analysen vil få. Med realiserte tiltak vil spesielt buss kunne bli et attraktivt alternativ istedenfor reiser med bil. Hvordan rutetilbudet for både bussene og hurtigbåtene vil bli dersom tiltakene realiseres er ikke vurdert i denne analysen, men erfaringer viser at vegtiltak kan få konsekvenser for båttilbudet. Som følge av både lokale, regionale og nasjonale ønsker og politiske miljøambisjoner er et attraktivt busstilbud viktig for mange. Antall avganger og pris vil bli vurdert opp mot å kjøre egen bil. Eventuelle bompenger vil også påvirke kollektivbruken. Når det blir dyrt å reise med bil vil trafikanter bli tvunget over på andre billigere alternative reisemidler slik som for eksempel kollektivtransport.

7 Referanser

[1] S. N. Andersen, M. D. Gutiérrez, Ø. L. Nilsen og T. Tørset, «The impact of fixed links on population development, housing and the labour market: The case of Norway,» *Journal of Transport Geography,* vol. 68, pp. 215-223, 2018.

[2] Ø. L. Nilsen, M. D. Gutiérrez, S. N. Andersen og T. Tørset, «Do fixed links affect the local labour markets and industries? A case study of three fixed link projects in Norway,» *Case Studies on Transport Policy,* vol. 5, pp. 233-244, 2017.

[3] O. A. Kleven, «Retningslinjer for virksomhetenes transportanalyser og samfunnsøkonomiske analyser,» Nasjonal transportplan 2022-2033 - Transportanalyse og samfunnsøkonomi, 13. juni 2020.

[4] Jernbanedirektoratet, «Tilbudskonsept for referansealternativet. Delprosjektrapport i Rutemodeller til NTP 2022-2033,» 2019. [Internett]. Available: https://www.jernbanedirektoratet.no/globalassets/strategier-og-utredninger/ntp/oppdaterte-filer-august-2019/6-august/tilbudskonsept-for-referansealternativet-til-ntp-2022---2033_v2.pdf.

[5] Rambøll, «Demografi og behov som følge av ny kampflybase utredning,» Ørland og Bjugn kommuner, 2013.

[6] Norconsult, «Fosen 2060 med Fosenbrua. Prognosegrunnlag befolkning, areal og trafikk. Befolkning-Næringsliv-Arealbruk-Trafikk,» Fosenbrua AS, 2018.

[7] Kommunal- og moderniseringsdepartementet, «Regionale utviklingstrekk 2014,» Kommunal- og moderniseringsdepartementet, 2014.

[8] Ø. Engebretsen og A. Gjerdåker, «TØI-rapport 1208/2012 Potensial for regionforstørring,» Transportøkonomisk institutt, Oslo, 2012.

[9] M. D. Gutiérrez, S. N. Andersen, Ø. L. Nilsen og T. Tørset, «Modelling the impacts on population caused by fixed link projects,» *Transportation Research Procedia,* vol. 14, nr. 6th Transport Research Arena April 18-21, 2016, pp. 4468-4477, 2016.

[10] Statens vegvesen, «Fastlandsforbindelser gjør det attraktivt å bo på øyer,» 10 03 2020. [Internett]. Available: https://www.vegvesen.no/vegprosjekter/europaveg/ferjefrie39/nyhetsarkiv/fastlandsforbindelser-gjor-det-attraktivt-a-bo-pa-oyer/. [Funnet 14 09 2022].

[11] Norconsult, «Trafikkanalyse og potensielle virkninger av vegtiltak,» Fosenbrua AS, 2017.

Vedlegg 1 Teknisk beskrivelse modell

Modellsystemet som brukes er utviklet over tid av transportetatene, og består av både nasjonal persontransportmodell (NTM) som beregner lange personreiser (>70 km) og regionale persontransportmodeller (RTM) for korte personreiser (<70 km). For denne analysen er beregningene gjennomført ved hjelp av RTM Midt og NTM6.

RTM Midt er mottatt fra Statens vegvesen Region Midt, og baserer seg på grunnlaget for modellberegninger gjennomført i forbindelse med NTP 2022-2033. Figur V- 1 viser modellavgrensing til RTM Midt, med modellens kjerneområde markert med blå fyll. Kjerneområdet består av kommunene i Møre og Romsdal og Trøndelag og er det området etterspørselsberegning av de korte reisene gjennomføres.

Figur V- 1: Modellavgrensing til RTM Midt

Forutsetningene knyttet til modelloppsett er tekniske og er tatt med for å eventuelt kunne gjenskape resultatene eller gjøre sammenlikninger mot andre analyser. Oversikt over modelloppsett og inndata er vist i Tabell V- 1.

Tabell V- 1: Teknisk beskrivelse av modellen

Teknisk beskrivelse av modellen	
Region	RTM Midt
Antall soner	3077
Kommuner i kjerneområdet	Alle kommuner i fylkene Møre og Romsdal og Trøndelag.
Kommuner i bufferområdet	Noen kommuner i Hedmark (Stor-Elvdal, Rendalen, Engerdal, Tolga, Tynset, Alvdal, Folldal og Os), Oppland (Dovre, Lesja, Skjåk, Lom, Vågå, Nord-Fron, Sel, Sør-Fron og Ringebu), Sogn og Fjordane (Flora, Sogndal, Askvoll, Jølster, Førde, Naustdal, Bremanger, Vågsøy, Selje, Eid, Hornindal, Gloppen og Stryn) og Nordland (Bindal, Sømna, Brønnøy, Vega, Vevelstad, Herøy, Alstahaug, Vefsn, Grane og Hattfjelldal).
Modellversjon og scenariodefinisjon	
RTM versjon	4.3.1
TNExt versjon	2.91
Fartsmodell TNExt	Personbil: Arnesen-Hjelkrem (2017) Tungbil: Tørset et al. (2011) SINTEF rapport A17524
Beregningsår	2019 og 2050
Tidsinndeling av etterspørselsmodellen	2 tidsperioder (rushtrafikk+lavtrafikk)
Tidsinndeling av resultat	Døgn (Kapasitetsuavhengig)
Metode for beregning av tur+retur i LoS-data	Separat beregning av kostnader i tur og retur
Antall timer i rush	3 timer
Antall iterasjoner over etterspørselsmodell	5
Antall iterasjoner i nettfordeling av timer	20

Opsjoner for scenario	
✓ Beregne turmatriser for elbil	
✓ Legge inn buffermatriser	
✓ Tar bort interne turer i buffer i sluttresultat	
✓ Legge inn eksternturmatriser for Sverige-trafikk	
✓ Benytte frekvens for lavtrafikk der det ikke er kodet rushfrekvens	
✓ Benytte frekvens for rush der ettermiddagsrush ikke er kodet	
✓ Vekting av tid i kø i TNM	
✓ Kontinuerlige tidsverdier for korte reiser i TNM	
Fartsmodell for sykkel	Regresjonsmodell (TØI)
Inndata	
Cube-eksport database og NTM6-matrisetabell	*Egen fil for hvert scenario. NTM6 kjørt for hver scenario.*
Takst Kollektiv	TakstSoner_By_gk20_2021.dbf, Sonetakst_By-soner_estimering.dbf og Taksttabell_by.dbf
Godsmatrise	2019: Godsmatrise_2018_BasisMidt_Justert_runde2_1_rettet_gk2020.txt 2050: Godsmatrise_2050_BasisMidt_justv2.txt
Andre faste matriser	2019: Eksternturmatrise_*{reisemiddel}*_2019_SC2-Subarea_Uttak_Buffermatriser-10_gk2020.txt 2050: Eksternturmatrise_*{reisemiddel}*_ 2050_BasisMidt_gk2020.txt
Etterspørselsmodell	
Sonedata, befolkning	2019: sdat1_SPLITTMOLDE_g2020__year2020_alt1_MMMM_g1.dbf Null 2050: RTM_Justert22_Bef_2050_Null_v01.dbf
Sonedata, husholdning	sdat_2_hushold_g2020_uforandret_delomr.txt
Sonedata, utdanning inntekt	sdat_3_utd_innt_g2020_uforandret.dbf
Sonedata, arbeidsplasser	2019: sdat_4arb_SplittMolde_IKKEFLYTTsykehus_2020.dbf Null 2050: RTM_Justert22_Arb_2050_Null_v01.dbf
Sonedata, skoleplasser	sdat_5_skoleplasser_d20191019_g2020.dbf
Sonedata, areal	sdat_6_areal_g2020.dbf
Sonedata, parkering	sdat_7_transport_g2020_uforandret_pluss_prisfaktor_elbil_1.dbf
Sonedata, overstyring kjøretøyandeler	sdat_71_overstyring_kjtandeler.dbf
Sonedata, øvrig	sdat_8_ovrig_20xx.dbf
Modellfaktorfil for Tramod	RegMidt_Modellfaktorer_v4_3.txt
Parameterfilsett	MIDT_4_3_Des22.json
Takstfaktor bompenger elbil	0 i 2019 og 0,5 i 2050
Takstfaktor ferjetakst for elbil	0,5

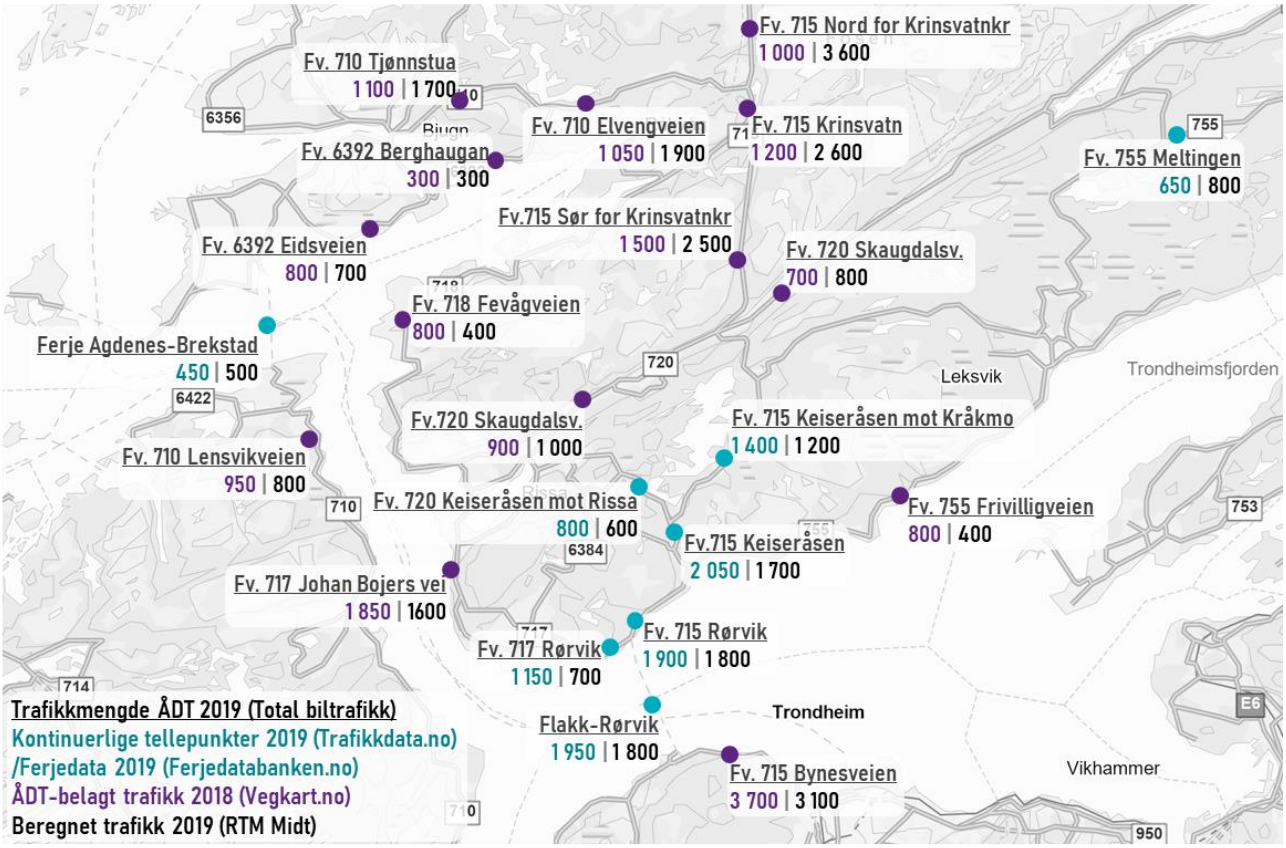
Tabell V- 2: Andeler fossile, elektriske og hybride biler som er lagt til grunn i transportmodellberegningene (iht. NB2021)

	2030			2050		
Kommune	**Fossilbil**	**Elbill**	**Hybridbil**	**Fossilbil**	**Elbil**	**Hybridbil**
Indre Fosen	37,4%	52,2%	10,4%	3,6%	92,6%	3,8%
Ørland	43,5%	49,8%	6,7%	3,7%	94,3%	2,0%
Åfjord	46,4%	42,1%	11,5%	4,0%	91,9%	4,1%
Osen	43,7%	50,7%	5,6%	3,8%	94,6%	1,6%
Trondheim	26,7%	65,0%	8,3%	3,2%	93,3%	3,5%

Vedlegg 2 Transportmodellens beskrivelse av dagens situasjon (2019)

Det er valgt ut noen punkter i tiltaksområdet for å undersøke samsvar mellom beregnet og observert biltrafikk for dagens situasjon (2019). Det er brukt både kontinuerlig tellepunkter (Nivå 1), vist som blå punkt, og ÅDT-strekningsbelagt trafikk fra Vegkart, vist som lilla punkt, som sammenlikningsgrunnlag.

Figur V- 2 viser at beregnet trafikk stemmer generelt godt overens med observert trafikk på de fleste punktene. I enkelte områder er trafikken noe lavt, som kan til dels skyldes relativt store soner (grunnkretser) i analyseområdet. I transportmodellen blir ikke trafikken som går internt i sonene lagt ut på vegnettet og dermed heller ikke inkludert i sammenligningen. På en annen side er trafikken på fv. 715 nord for Olsøykrysset mot Åfjord er trafikken noe overestimert, men samtidig er det viktig å påpeke at sammenligningsgrunnlaget (ÅDT-belagt trafikk fra vegkart[20]) er usikre.



Figur V- 2: Sammenligning av observert og beregnet biltrafikk for utvalgte punkter i analyseområdet.

[20] ÅDT-strekningsbelagt trafikk fra Vegkart tilsier større usikkerhet sammenliknet med kontinuerlig tellepunkter da disse er estimerte tall. Metoden for ÅDT-belegging er basert på at hver enkelt trafikklenke kan knyttes mot et registreringspunkt som har tilnærmet samme trafikkutvikling og trafikknivå.