

Statens vegvesen, Utbygging

► **E39 Flatøy–Eikefettunnelen**

Transportanalyser og prissatte konsekvenser

Kommunedelplan

Oppdragsnr.: 5195469 Dokumentnr.: R017 Versjon: E02 Dato: 2021-11-19



Oppdragsgiver: Statens vegvesen, Utbygging
Oppdragsgivers kontaktperson: Gunn Cecilie Omre
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Lars Roald Kringeland
Fagansvarlig: Christine Oma Nordstrøm
Andre nøkkelpersoner: Pablo Urzainqui, Torunn Vainio Gjøen, Johan Kristian Kvernland, Linda Strand og Linda Alfheim

E02	2021-11-19	For høring/offentlig ettersyn	ChONo	LiStr, PabMer	LRK
D01	2020-11-20	For godkjenning hos oppdragsgiver	ChONo	LiStr	LRK
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.

Innhold

Forord 5

1	Metode og analyseverktøy for transportmodell	6
1.1	Litt om transportmodeller	6
1.1.1	<i>Persontransportmodeller i Norge</i>	8
1.1.2	<i>Regionmodell vest (RTM vest)</i>	8
1.1.3	<i>Befolknings- og arealbruksutvikling MMMM</i>	9
1.2	Litt om prissatte konsekvenser	10
1.2.1	<i>Usikkerhet i nytte-kostnadsanalysen</i>	11
2	Traséalternativer, -kombinasjoner og beregningsopplegg	13
2.1	Traséalternativer	13
2.1.1	<i>Delstrekning Flatøy</i>	14
2.1.2	<i>Delstrekning Vest</i>	15
2.1.3	<i>Delstrekning Midt</i>	16
2.1.4	<i>Delstrekning Aust</i>	18
2.2	Beregningsopplegg i to steg	19
3	Transportmodellens beskrivelse av dagens situasjon	21
3.1	Persontrafikk veg (biltrafikk)	21
3.2	Godstrafikk veg (lastebiler)	22
3.3	Samlet vurdering av modellens egnethet	23
4	Nullalternativ og beregningsforutsetninger transportmodell	24
4.1	Beregningsår: 2035 og 2055	24
4.2	Inntektsutvikling og bilhold-/førererkortinnehav	24
4.3	Vekstrater for faste matriser	24
4.4	El- og hybridbilandel	25
4.5	Infrastrukturtiltak veg	25
4.5.1	<i>Bompenger</i>	26
4.6	Infrastrukturtiltak jernbane	28
4.7	Trafikkvekst frem til 2035 og 2055 – nullalternativet	28
5	Trafikale effekter	30
5.1	Delstrekning Flatøy	30
5.2	Delstrekning Vest	31
5.2.1	<i>Alternativ V3</i>	33
5.2.2	<i>Alternativ V100</i>	34
5.2.3	<i>Alternativ K6-3</i>	34
5.2.4	<i>Alternativ V7C</i>	34
5.2.5	<i>Alternativ V8</i>	34

5.3	Delstrekning Midt	35
5.3.1	<i>Alternativ M1</i>	36
5.3.2	<i>Alternativ M2</i>	36
5.3.3	<i>Alternativ M4</i>	37
5.4	Delstrekning Aust	37
5.4.1	<i>Alternativ A2</i>	38
5.4.2	<i>Alternativ A3</i>	38
5.5	Vurderinger alle delstrekninger	39
5.5.1	<i>Trafikkarbeid og antall turer</i>	39
5.5.2	<i>Godstrafikk og lange reiser</i>	39
5.6	Følsomhetsanalyse: Gymnasbakkentunnelen	40
5.7	Oppsummering av de trafikale effektene ved ny E39 Flatøy–Eikefettunnelen	41
6	Prissatte konsekvenser	42
6.1	Innledning	42
6.2	Metodikk og analyseverktøy for prissatte konsekvenser	42
6.2.1	<i>Utklippsområde til EFFEKT</i>	43
6.2.2	<i>Klimagassutslipp fra byggefasen</i>	44
6.2.3	<i>Støy</i>	45
6.3	Prissatte konsekvenser – steg 1 og steg 2	46
6.3.1	<i>Trafikant- og transportbrukernytte</i>	46
6.3.2	<i>Operatørnytte</i>	48
6.3.3	<i>Samfunnet for øvrig</i>	52
6.3.4	<i>Resultat – netto nytte</i>	53
6.4	Prissatte konsekvenser – følsomhetsanalyse	56
6.5	Prissatte konsekvenser for anbefalte linjekombinasjoner	58
7	Referanser	60
	Vedlegg 1: Beregnet biltrafikk	61

Forord

Denne fagrapporten er utarbeidet som en del av arbeidet med kommunedelplan med konsekvensutredning for E39 på strekningen Flatøy–Eikefettunnelen i Alver kommune.

Statens vegvesens håndbok V712 Konsekvensanalyser er brukt som metode for samfunnsøkonomisk analyse i prosjektet. Denne delrapporten tar for seg trafikale virkninger og prissatte konsekvenser av tiltaket som planlegges.

Christine Oma Nordstrøm har vært fagansvarlig, og Lars Roald Kringeland har vært oppdragsleder hos Norconsult. Hos Statens vegvesen har Gunn Cecilie Omre vært prosjektleder og kontaktperson.

Oslo,
19. november 2021

1 Metode og analyseverktøy for transportmodell

I dette kapitlet presenteres metodikken og analyseverktøyene som er benyttet i transportanalysen. Utbyggingen av ny og bedre veg er forventet å gi en endring i trafikantenes reiseetterspørsel. Det vil si endringer i reisehyppighet, reisemål, reisemiddel og reiseformål. Transportanalysen er gjennomført i tråd med gjeldende praksis for denne typen tiltak, se [1]. Dette innebærer bruk av persontransportmodeller for beregning av endringer i etterspørsel etter reiser som følge av tiltakene.

For beregninger som er gjennomført i dette prosjektet er det stort sett lagt til grunn de overordnede forutsetninger som er sammenfallende med det som benyttes i arbeidet med nasjonal transportplan 2022-2033. Følgende modellversjoner er benyttet i prosjektet:

Tabell 1-1: Oversikt over modellversjoner benyttet i E39 Flatøy–Eikefettunnelen.

Modeller	
Mellomlange og lange reiser	NTM6 v1.02
Korte reiser	RTM v4.1.2 (Regionmodell Vest)
Trafikantnytte	Trafikantnyttemodulen i RTM
Kollektivkostnader	Kollektivmodulen i RTM
Prissatte konsekvenser	EFFEKT v6.78

1.1 Litt om transportmodeller

Transportmodellene sier noe om sammenhengen mellom transporttilbudet og trafikantenes preferanser, og beregner trafikketterspørsel i et gitt beregningsår. Transportmodellene beregner antall reiser på et detaljert geografisk nivå¹ fordelt på reiseformål, reisemåte og vegvalg (reiserute).

Modellene bygger på detaljerte inngangsdata for befolkning og arbeidsplasser på grunnkrets nivå. På grunnlag av estimerte atferdssammenhenger basert på reisevanedata, er det i modellene etablert atferdssammenhenger for befolkningens reiser, det vil si hvordan etterspørsel etter reiser for befolkningsgrupper, som for eksempel reiseomfang, reisemål og reisemåte, avhenger av hvilket transporttilbud de har. Persontransportmodellene er estimert på data fra ett bestemt år (tverrsnittsdata fra RVU 2013/14) og vil beskrive individers preferanser på det gitte tidspunktet.

Ved å benytte data fra RVU 2013/14 i transportmodellene, sier vi indirekte at de reisende i fremtiden i stor grad vil ha de samme preferansene som de hadde i 2013/14. Men fordi verden stadig er i utvikling, vet vi at våre preferanser stadig endres. Eksempler på viktig utvikling siden 2013/14 er utvikling og utbredelse av elbiler. I 2014 lå markedsandelen for salg av elbiler i personbilmarkedet på 12,5 prosent; i 2020 er denne andelen økt til 50,5 prosent² [2]. Selv om forventede andeler for elbil er implementert i persontransportmodellen, er ikke nødvendigvis de reisendes preferanser fullt ut avdekket i RVU 2013/14. Dette fordi den teknologiske utviklingen og elbilens rekkevidde er betydelig forbedret de siste årene.

¹ Transportmodellene beregner antall reiser mellom alle soner som er spesifisert i modellen. I modellene som benyttes her, er sonene grunnkretser.

² Sist oppdatert 31. mars 2020.

Faktaboks 1: Koronapandemi og reisevaner

Koronapandemien og reisevaner

På grunn av pandemien som vi har opplevd i 2020/2021, har reiseaktiviteten i Norge og verden blitt redusert betraktelig. Fysiske møter er i stor grad erstattet av nettbaserte møter, og restriksjoner har ført til endrede reisevaner. Erfaringer så langt har vist at mange har tilpasset seg en situasjon med hjemmekontor og bruk av digitale kommunikasjonsløsninger. For mange vil økt bruk av hjemmekontor være permanent, selv etter at pandemien har blitt bekjempet. Da de langsiktige effektene fortsatt er meget usikre, er slike endringer ikke hensyntatt i disse analysene.

I en modell kan man gjøre endringer i forutsetninger for å analysere den isolerte effekten av endringene, for eksempel endringer i kjøretider og -avstander langs veg, samt reisetider, avgangsfrekvenser og priser for kollektivtransport. Modellene er derfor godt egnet til å si noe om de relative forskjellene mellom ulike alternativer.

De benyttede transportmodellene ivaretar mange viktige sammenhenger som det ikke vil være mulig å håndtere ved hjelp av enklere metoder. Som enhver modell, er også den benyttede transportmodellen en forenkling av en kompleks og uoversiktlig virkelighet. Selv om modellene har sine mangler, er det verdt å fremheve at de 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 anses således at de modellene som brukes her er de som best ivaretar effektene som oppstår som følge av store infrastrukturtiltak.

Beregningsresultatene er selvsagt usikre. En del av usikkerheten kan tilskrives usikkerheter knyttet til forutsetninger som legges til grunn, særlig:

- ❖ **Befolknings-, sysselsettingsutvikling og inntektsvekst.** Anslag for befolkningsvekst og fordeling av denne innenfor analyseområdet har stor betydning for samlet trafikkvekst, og i enda større grad for fordeling av trafikkvekst på områder og dermed ulike vegvalg og reisemidler. Disse faktorene berører nullalternativet og konseptene omtrent på samme måte.
- ❖ **Arealbruk (fordeling av bosatte og arbeidsplasser i ulike områder).** Transportberegningen fanger ikke opp transporttilbudets påvirkning på arealbruken. Eventuelle endringer i arealbruken må legges inn som en forutsetning for transportberegningene.
- ❖ **Preferanser.** Transportmodellene estimeres basert på reisevaneundersøkelser for et gitt år. Teknologiske endringer og endringer i samfunnsstruktur vil på lang sikt kunne gi endringer i folks preferanser. Dette vil i begrenset grad fanges opp av transportmodellene.
- ❖ **Kort/lang sikt.** Jo lenger fram i tid analysene gjøres, jo større vil også usikkerheten knyttet til beregningene være.
- ❖ **Kvalitative aspekter ved kollektivtilbudet** (som for eksempel trengsel om bord på kollektive reisemidler, sitteplasser/komfort og regularitet/pålitelighet) er ikke inkludert i transportmodellene som egne variabler.

Selv om det er betydelig usikkerhet knyttet til transportmodellene, er transportmodellene per i dag det mest komplette beregningsverktøyet for analyser av etterspørselseffekter. Analysene gir oss forventede endringer i antall reiser, fordeling av reiser mellom soner, fordeling av reiser på reisemidler og reisehensikter og fordeling på ruter og ulike kollektive reisemidler.

1.1.1 Persontransportmodeller i Norge

Det er i regi av transportetatene utviklet et persontransportmodellsystem som består av *modeller for lange personreiser* (over 70 km³) som dekker hele Norge (den nasjonale persontransportmodellen, NTM) og *modeller for korte personreiser* (under 70 km) for fem regioner (regionale persontransportmodeller, RTM). Basert på de regionale persontransportmodellene er det i tillegg etablert delområdemodeller (DOMer) som omfatter deler av en eller flere regionale modeller.

Modellene behandler bostedsbaserte reiser foretatt av personer over 12 år bosatt i Norge. Modellsystemet inneholder en *bilholdsmodell* og en modell for skolereiser. Bilholdsmodellen beregner tilgangen til bil på grunnlag av prognoser for alderssammensetning, førerkortinnhav og inntekt. I skolemodellen beregnes bilturer, kollektivturer og gangturer (under 70 km) basert på antall elev- og studieplasser i de ulike sonene.

Den nasjonale persontransportmodellen (NTM6) har en aggregert soneinndeling og et mindre detaljert transportsystem enn de regionale persontransportmodellene (RTM). Turmatriser, det vil si hvor trafikantene reiser fra og til, som beregnes i NTM, tas inn i RTM ved at NTM-trafikken til og fra de sonene som ligger innenfor RTMs modellområde tilordnes en eller flere av sonene i RTM.

Modellsystemet opererer med såkalte faste matriser for en del reiser. Disse reisene er faste tall som angis utenfor modellen. Endringer i transporttilbudet vil derfor ikke påvirke antall slike turer, men rutevalget kan påvirkes. Dette gjelder:

- ❖ Godsturer i form av antall tunge kjøretøy langs veg
- ❖ Tilbringerturer til/fra flyplasser fordelt på bil og kollektiv
- ❖ Turer til/fra Sverige (ikke benyttet i dette prosjektet)
- ❖ Korte turer som går til steder i modellområdet fra steder utenfor modellområdet, eller turer som bare passerer gjennom modellområdet⁴.

1.1.2 Regionmodell vest (RTM vest)

Regional transportmodell for Region vest (RTM vest) brukes for å anslå trafikk tall både for referansesituasjonen og alle de ulike alternativene med ny E39 mellom Flatøy og Eikefettunnelen. Lange reiser hentes fra NTM6. RTM beregner turer fordelt på reisemål, reisemåte, destinasjonsvalg og rutevalg.

Beregningsår er satt til åpningsåret 2035, samt 2055, som er i samsvar med at trafikken skal beregnes 20 år etter åpning. I analysen skal effektene av ulike tiltak belyses. Investeringene som legges til grunn for tiltakene vil ha lang levetid, noe som taler for å gjennomføre analysen med flere beregningsår for å få en bedre oversikt over hvordan transportsystemet vil fungere med en (forventet) befolknings- og arealbruksutvikling. Usikkerheten knyttet til disse eksogene forutsetningene⁵ vil imidlertid øke jo lenger frem i tid beregningene gjøres.

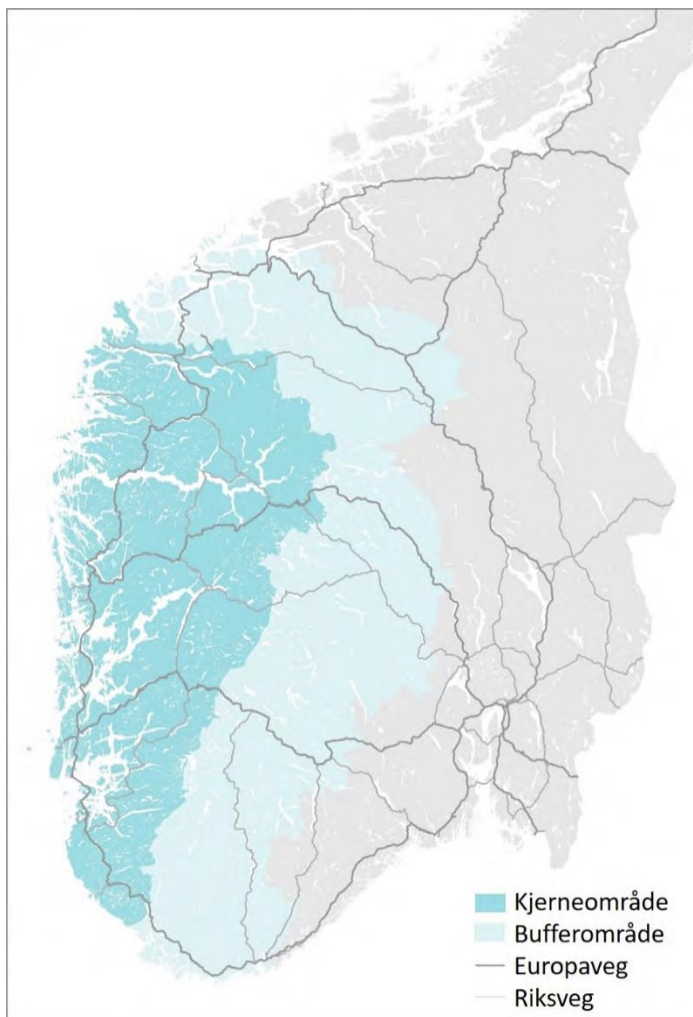
Nettutlegging i RTM gjøres i dette prosjektet på døggnivå.

³ Den nasjonale persontransportmodellen, NTM6, består av en modell for mellomlange turer (70-200 km) og en modell for lange turer (>200 km).

⁴ Matrisene for disse reisene kalles buffermatriser.

⁵ Med eksogene forutsetninger menes de forutsetninger som ikke påvirkes av noen av variablene i modellen. I denne sammenheng refereres det til utviklingen og veksten i bosatte og arbeidsplasser, samt andre sonedata i modellen. Disse dataene vil ikke påvirkes av endringen i trafikk, men vil være forutsetninger som legges inn i transportmodellen.

Modellområdet for Region vest er vist i Figur 1-1 nedenfor. Region vest dekker området som er omfattet av fylkene Rogaland og Vestland. I tillegg inneholder modellen et bufferområde i tilgrensende fylker⁶. Modellen er tilrettelagt i RTM v4 av Statens vegvesen Region vest, og ble gjort tilgjengelig for Norconsult våren 2019. Modellversjonen av Region vest som er benyttet i disse beregningene er videre kalibrert for å stemme overens med tilgjengelige observasjoner på og langs E39 Flatøy–Eikefettunnelen.



Figur 1-1: Modellområde Region vest

1.1.3 Befolknings- og arealbruksutvikling MMMM

Befolknings- og arealbruksutvikling⁷ er sentrale forutsetninger for analysen av de trafikale konsekvensene. Det er lagt til grunn at samlet befolkningsutvikling frem mot 2035 og 2055 framskrives med utgangspunkt i Statistisk sentralbyrås (SSB) hovedalternativ; mellomalternativ MMMM⁸ - *middels nasjonal vekst*, fra juni 2018.

⁶ Agder, Vestfold og Telemark, Viken, Innlandet og Møre og Romsdal.

⁷ Lokalisering av bosted og arbeidsted.

⁸ Bokstavene refererer til forutsetninger om fruktbarhet, dødelighet, flytting og innvandring.

SSBs framskrivinger på kommunenivå strekker seg kun frem til 2040, mens nasjonal framskriving går fram til 2100. I de tverrettlige persontransportmodellene er SSBs befolkningsframskriving brutt ned på grunnkrets nivå for årene frem til 2040. Etter 2040 er det i tillegg foretatt en mekanisk fordeling av den nasjonale framskrivingen til kommunenivå, før videre fordeling på grunnkrets nivå.

Befolkningsframskrivingen omfatter både endring i antall personer og endring i befolkningens sammensetning. Alderssammensetningen er av stor betydning for transportprognosene, da ulike aldersgrupper har ulikt reiseomfang, gjennomfører reiser med ulike reisemål og har ulik tendens til å velge de forskjellige transportmidlene.

Transportmodellen er utformet slik at det er befolkningen som først og fremst genererer omfanget av turer i modellen, ikke arbeidsplasser eller annet – disse størrelsene er kun med på å styre reisemønsteret for de bosatte. Det er den relative fordelingen (ikke det absolutte nivået) av arbeidsplasser, hoteller, hytter og studieplasser som i modellen har betydning for hvilke soner befolkningen velger å reise til. Det er derfor "dagens situasjon" (2018) som ligger til grunn for antall arbeidsplasser, hoteller, hytter og studieplasser for samtlige beregningsår.

I modellområdet sett under ett øker folketallet med om lag 10 prosent fra 2018 til 2035, og med ytterligere 9 prosent fra 2035 til 2055. Samlet sett har kommunene i modellområdet en framskrevet vekst på 19 prosent fra 2018 til 2055, noe som tilsvarer en gjennomsnittlig vekst på 0,55 prosent per år. Veksten avtar over tid, jmfør Tabell 1-2.

Tabell 1-2: Nøkkeltall for befolkningsframskriving for hele modellområdet og for utvalgte kommuner (MMMM (SSB) fra 2018)⁹.

	Befolkning			Gjennomsnittlig årlig vekst		
	2018	2035	2055	2018-2035	2035-2055	2018-2055
Region vest	1 106 698	1 215 554	1 321 045	0,55 %	0,42 %	0,48 %
Meland*	8 089	10 869	12 261	1,75 %	0,60 %	1,13 %
Radøy*	5 133	5 250	5 571	0,13 %	0,30 %	0,22 %
Lindås*	15 787	17 843	19 457	0,72 %	0,44 %	0,57 %
Alver**	29 010	33 961	37 289	0,93 %	0,47 %	0,68 %
Bergen	279 818	303 330	328 266	0,48 %	0,40 %	0,43 %

1.2 Litt om prissatte konsekvenser¹⁰

De prissatte konsekvensene vurderes samlet i en nytte-kostnadsanalyse. Nytte-kostnadsanalysen er en beregning av den nytte og de kostnader som et tiltak gir opphav til. I nytte-kostnadsanalysen defineres samfunnets velferd som summen av individenes velferd. Individenes velferd måles ved deres betalingsvillighet knyttet til et gode.

Prissetting av betalingsvillighet skiller i første omgang mellom goder som er omsettelige i et marked og goder som ikke er omsettelige. Relevante eksempler i denne forbindelse er drivstoff og verkstedtjenester (omsettelige goder), og fravær av støy og risiko i trafikken (uomsettelige goder).

⁹ *Meland, Radøy og Lindås kommune ble 01.01.2020 slått sammen til Alver kommune. **Tall for Alver kommune er summen av Meland, Radøy og Lindås.

¹⁰ Kapitlet bygger i stor grad på informasjon og avsnitt fra Håndbok V712 [10].

Goder som er omsettelige har en markedspris. Betalingsvilligheten vil alltid ligge over markedsprisen for dem som tilegner seg godet.

Prissetting i samfunnsøkonomiske analyser følger Rundskriv R-109/14 [3]. Ifølge denne skal en ressurs verdsettes til verdien ved beste alternative anvendelse; dette kalles alternativvurderingsprinsippet. I den grad ressursbruken fortrenger tidligere forbrukere av ressursen ved at prisen bys opp, er det markedsprisen inklusiv skatter og avgifter som gjelder. I den grad anvendelsen ikke fortrenger nåværende forbrukere (mer kan skaffes til fast pris), gjelder produksjons- eller importprisen uten skatter og avgifter. Det sistnevnte er som regel situasjonen innen transportsektoren.

For goder det ikke eksisterer markeder for, som fravær av støy, luftforurensning og ulykkesrisiko, finnes det ulike teknikker for å fastsette (avsløre) folks betalingsvillighet for godet. Tradisjonelt er det studert hvordan folk enten aksepterer en ulempe for å spare penger eller hva de er villige til å betale for å oppnå en fordel. Et eksempel er at noen utsetter seg for økt risiko ved å gå på rødt lys for å spare tid. I engelsk litteratur faller slike metoder inn under begrepet revealed preferences (avslørte preferanser). Det finnes også metoder hvor en ved direkte eller indirekte spørsmål får folk til å angi betalingsvilligheten for goder som er til fordel for en selv eller for samfunnet. Slike metoder kalles stated preferences (uttrykte preferanser). Det er utarbeidet gjennomsnittlige enhetspriser for betalingsvilligheten som benyttes i alle prosjekter.

Metodikken som benyttes i prissatte konsekvenser tar utgangspunkt i bruttokostnadsberegninger. Det er nødvendig å regne med bruttokostnader (markedspriser inkludert skatter og avgifter) for å kunne studere fordelingsvirkninger mellom aktørgrupper. Både kostnader og nytte beregnes for fire hovedgrupper av aktører:

- ❖ Trafikanter og transportbrukere
- ❖ Operatører
- ❖ Det offentlige
- ❖ Samfunnet for øvrig (ulykker, støy og luftforurensning, restverdi og skattekostnad)

I praksis tar bruttoberegningene utgangspunkt i markedsprisene, for det er dem trafikantene tilpasser etterspørselen etter. Deretter korrigeres det for endringer i inntekter til det offentlige.

Eksterne kostnader er kostnader den enkelte operatør, infrastrukturforvalter eller transportbruker påfører omgivelsene uten at de tar hensyn til dette. Omgivelsene blir med andre ord ikke kompensert for kostnaden de påføres. Eksempler på eksterne kostnader er støy og luftforurensning. Noen av disse eksterne kostnadene er regulert gjennom avgifter eller lignende, som skal bidra til at forurenseren tar hensyn til dem, det vil si at kostnadene blir internalisert. Det er viktig å huske på at de eksterne kostnadene som avgiften skal dekke, fremdeles eksisterer.

1.2.1 Usikkerhet i nytte-kostnadsanalysen

Usikkerhet i de prissatte konsekvensene vil opptre i alle ledd i analysen gjennom:

- ❖ Enhetspriser for tid, ulykker og miljø
- ❖ Kostnadsanslag for tiltaket
- ❖ Anslag for trafikkutvikling
- ❖ Anslag for tiltakets virkning for hastighet, kjørekostnad, rutevalg og ulykker
- ❖ Anslag for miljøpåvirkninger (støy, luftforurensning og klima)

Usikkerhet forbundet med enhetspriser kan det gjøres lite med i hver enkelt konsekvensanalyse. Enhetspriser er fastsatt som et nasjonalt gjennomsnitt og skal derfor ikke varieres med type prosjekt eller prosjektets beliggenhet.

Usikkerhet i kostnadsanslaget vil kunne oppstå fordi grunnforhold, framtidige priser på arbeidskraft, materialer med videre er usikre, og på grunn av nye krav til standarder med mer.

Framtidig trafikkutvikling vil være avhengig av demografisk utvikling, utvikling i bilhold, arealbruk, utvikling i drivstoffpriser, politiske rammevilkår, den makroøkonomiske utviklingen som igjen er avhengig av den internasjonale økonomien, jamfør foregående kapittel.

Når det gjelder anslag for tiltakets virkning for tidsbruk, ulykker, miljø med videre, vil usikkerheten både være knyttet til årsak-virkningssammenheng, verktøyet og nøyaktigheten av inngangsdata som benyttes til beregningen.

Usikkerhetselementene ved et konkret tiltak deles gjerne i to grupper, systematisk og usystematisk usikkerhet. Systematisk usikkerhet avhenger av hvor godt eller dårlig det går i økonomien. Framtidig trafikkutvikling inneholder et element av systematisk usikkerhet fordi etterspørsel etter reiser vil svinge i takt med konjunktorene. I lavkonjunktur vil det være mindre etterspørsel etter reiser med bil ettersom folk får dårligere råd, mens det i høykonjunktur vil være motsatt. Enhetsprisene inneholder også et element av systematisk usikkerhet, fordi inntektsutviklingen kan påvirke verdsettingen av tid og miljø. Et tiltak som er følsomt overfor konjunktursvingninger, bidrar til å øke usikkerheten i landets samlede inntektskilder (samfunnets nytte). Et sikkert og robust prosjekt foretrekkes framfor et usikkert og følsomt.

I nåverdberegninger hensyntas den systematiske usikkerheten gjennom risikotillegget i kalkulasjonsrenten. I henhold til Finansdepartementets anbefalinger er kalkulasjonsrente delt i to komponenter; en risikofri rente og et risikotillegg som er et påslag for å ivareta systematisk usikkerhet.

Usystematisk usikkerhet er usikkerhet som er spesifikk for det konkrete tiltaket. Det kan for eksempel dreie seg om geologiske forhold som gir seg utslag i prosjektets kostnader eller prosjektets utforming som gjør at spart tid ved tiltaket blir vanskelig å beregne og dermed usikker. Denne usikkerheten er uavhengig av hvordan det går i økonomien. Naturligvis finnes det også elementer av usystematisk usikkerhet i anslagene for trafikkutvikling i enhetsprisene, etter som vår kunnskap om framtiden alltid vil være mangelfull. Ses hele prosjektporteføljen under ett, vil utfallene av denne type usikkerhet jevne seg ut. Usystematisk usikkerhet håndteres derfor ikke i kalkulasjonsrenten. Beslutningstakere har derfor behov for å vite denne usikkerhetens størrelse i det konkrete prosjektet.

Direktoratet for økonomistyring anbefaler i sin veileder i samfunnsøkonomiske analyser [4] at usystematisk usikkerhet håndteres ved at det er prosjektenes forventningsverdi som beregnes. Forventningsverdien er en veid sum av alle mulige utfall av en faktor. Vekten som benyttes er den tilhørende sannsynligheten for utfallet. Denne metoden ligger til grunn for Statens vegvesens ANSLAGS-metode som benyttes til å estimere investeringskostnaden.

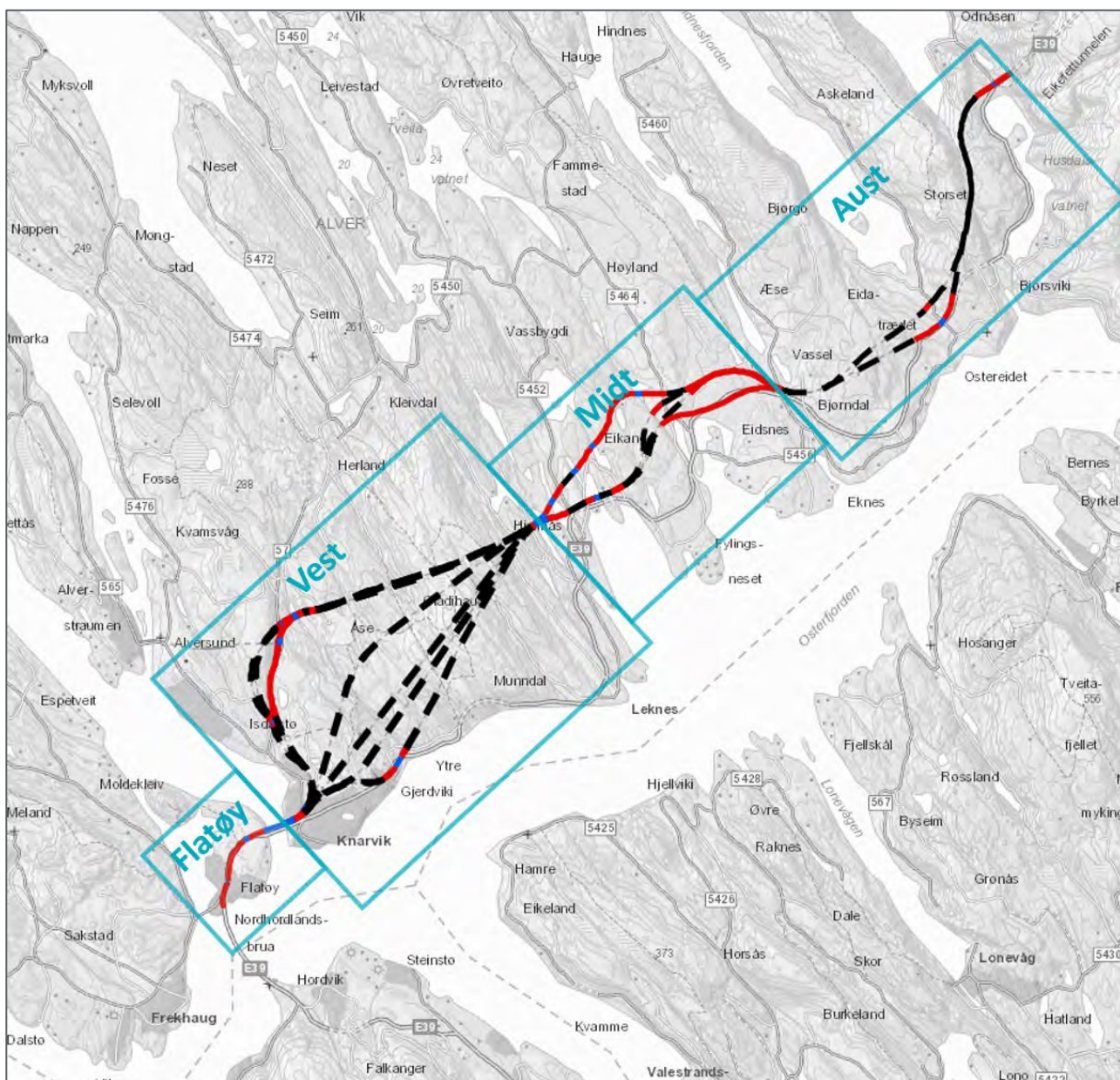
Statens vegvesen har lang tradisjon i å utføre nytte-kostnadsanalyser i forbindelse med veg- og transportprosjekter. Hovedverktøyet for utførelse av slike analyser er EFFEKT. I EFFEKT blir de prissatte konsekvensene av et veg- og trafikktiltak beregnet og sammenstilt [5]. Metode og beregningsforutsetninger som er benyttet i denne analysen er ytterligere beskrevet i kapittel 6.2.

2 Traséalternativer, -kombinasjoner og beregningsopplegg

2.1 Traséalternativer

Prosjektet er delt inn i fire delstrekninger, Flatøy (F), Vest (V), Midt (M) og Aust (A). Det er henholdsvis en, ni, fire og to alternative traséer på de ulike delstrekningene, jmfør Figur 2-1.

I dette kapitlet presenteres kort de ulike alternativene for hver delstrekning og de viktigste forskjellene mellom alternativene. For ytterligere beskrivelse av alternativene vises det til planbeskrivelsen i hovedrapporten.

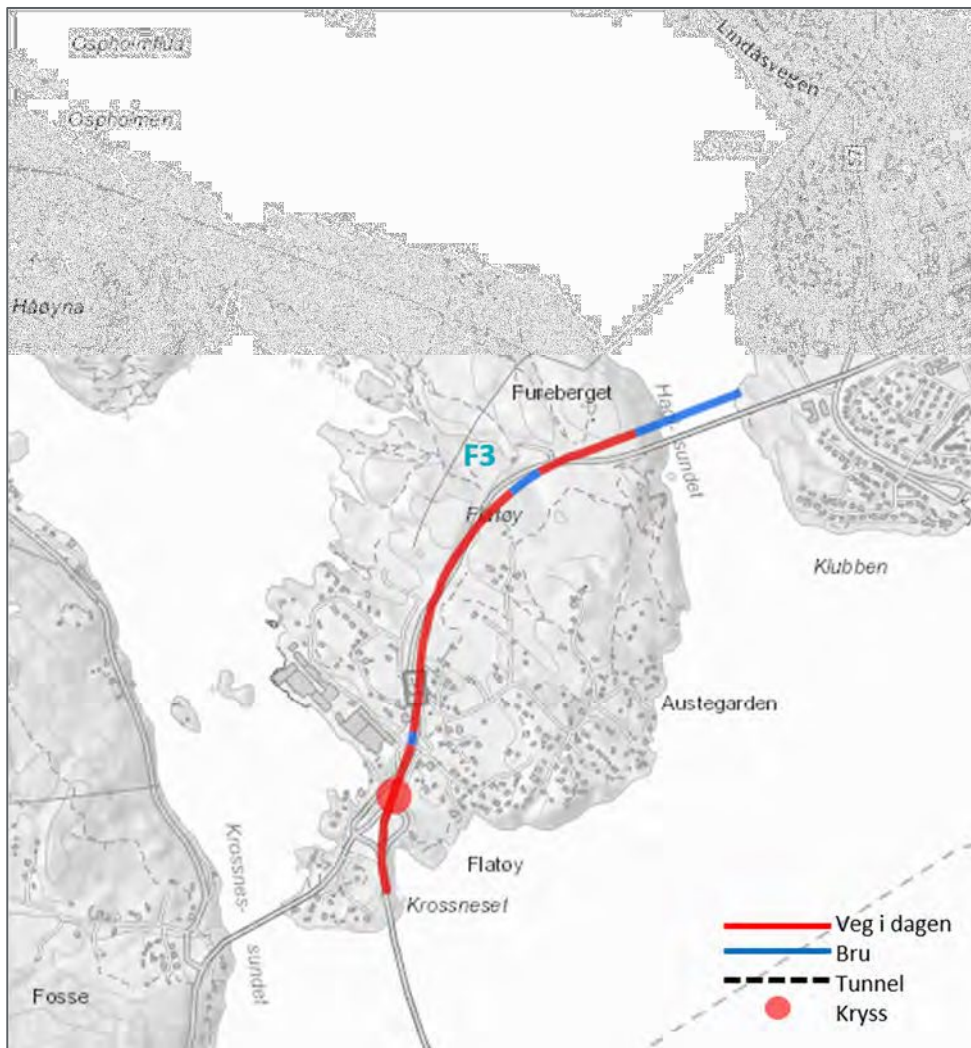


Figur 2-1: Traséalternativer og inndeling i delstrekninger.

2.1.1 Delstrekning Flatøy

Over Flatøy er det kun ett alternativ som analyseres, og alle beregninger er kombinert med dette alternativet. Det er lagt til grunn et kryss sør på Flatøy. Illustrasjon av linjen på delstrekning Flatøy er vist i Figur 2-2.

Lengde og utvalgte nøkkelparametere for delstrekning Flatøy er vist i Tabell 2-1.



Figur 2-2: Linjealternativer delstrekning Flatøy. Kryss markert med rød sirkel.

Tabell 2-1: Nøkkelparametere delstrekning Flatøy

Alternativ	Lengde	Antall felt	Skiltet hastighet	Kryss
F3	1 793	4	90 km/t	Fullt kryss Flatøy sør

2.1.2 Delstrekning Vest

På delstrekning Vest er det åtte ulike linjealternativer. Disse alternativene er vist i Figur 2-3. I tillegg er det i transportanalysen og analysen av de prissatte konsekvensene sett på et alternativ der det ikke bygges ny Gymnasbakkentunnel til Nedre Isdal. Dette gir totalt ni ulike alternativer for delstrekning Vest. For alternativene V3, V4 og V100 forutsettes det at det i tillegg til E39 bygges ny Gymnasbakkentunnel til Nedre Isdal. Forventede investeringskostnader for denne tunnelen er inkludert i beregningen av de prissatte konsekvensene. I alternativene K6-3, V7C, V8, V101 og V102 er funksjonen til Gymnasbakkentunnelen inkludert i tiltaket, da disse gir direkte kobling til fv. 57 og fv. 565 i Isdal.

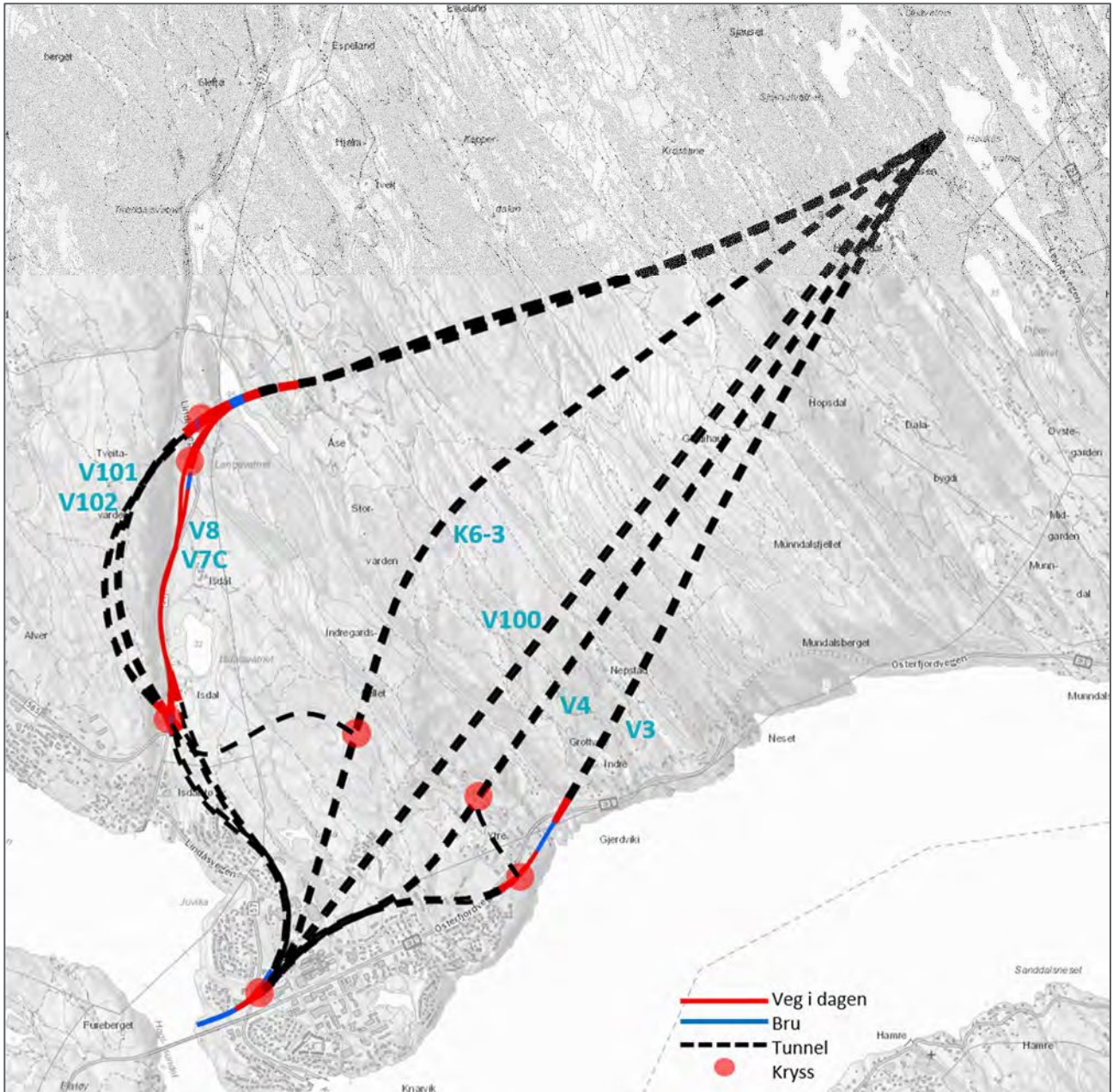
Alle alternativene med unntak av V3 og V4 har fullt kryss i Knarvik. I V3 og V4 er det halvt kryss i Knarvik for trafikken som skal av og på E39 i retning Flatøy. I tillegg er det et halvt kryss i Gjerdevik for trafikk som skal av og på E39 i retning Hjelmås.

V100 har kun kryss i Knarvik. K6-3 har fullt kryss i tunnel med kobling mot Nedre Isdal i tillegg til fullt kryss i Knarvik. V7C har fullt kryss i Knarvik og i Øvre Isdal. Videre knyttes V7C til Alversund med en ny tunnel/lokalveg som er koblet mot fv. 565. V101 har samme utforming og kryssløsninger som V7C med unntak av dagsonestrekningen gjennom Isdal, som er lagt i tunnel i V101. V8 har fullt kryss i Knarvik, halvt kryss i Nedre Isdal og fullt kryss i Øvre Isdal. V102 er i utgangspunktet lik som V8 med unntak av at dagsonestrekningen gjennom Isdal er lagt i tunnel.

Lengde og utvalgte nøkkelparametere for delstrekning Vest er vist i Tabell 2-2.

Tabell 2-2: Nøkkelparametere delstrekning Vest

Alternativ	Lengde	Antall felt	Skiltet hastighet	Kryss
V3	7 044	4	90 km/t	Halvt kryss Knarvik og Gjerdevik
V3G	7 044	4	90 km/t	Halvt kryss Knarvik og Gjerdevik
V4	6 791	4	90 km/t	Halvt kryss Knarvik og Gjerdevik
V100	6 740	4	90 km/t	Fullt kryss Knarvik
K6-3	7 004	4	90 km/t	Fullt kryss Knarvik, kryss i tunnel mot Nedre Isdal
V7C	8 513	4	90 km/t	Fullt kryss Knarvik og Øvre Isdal
V101	8 836	4	90 km/t	Fullt kryss Knarvik og Øvre Isdal
V8	8 578	4	90 km/t	Fullt kryss Knarvik, halvt kryss Nedre Isdal og fullt kryss Øvre Isdal
V102	8 800	4	90 km/t	Fullt kryss Knarvik, halvt kryss Nedre Isdal og fullt kryss Øvre Isdal



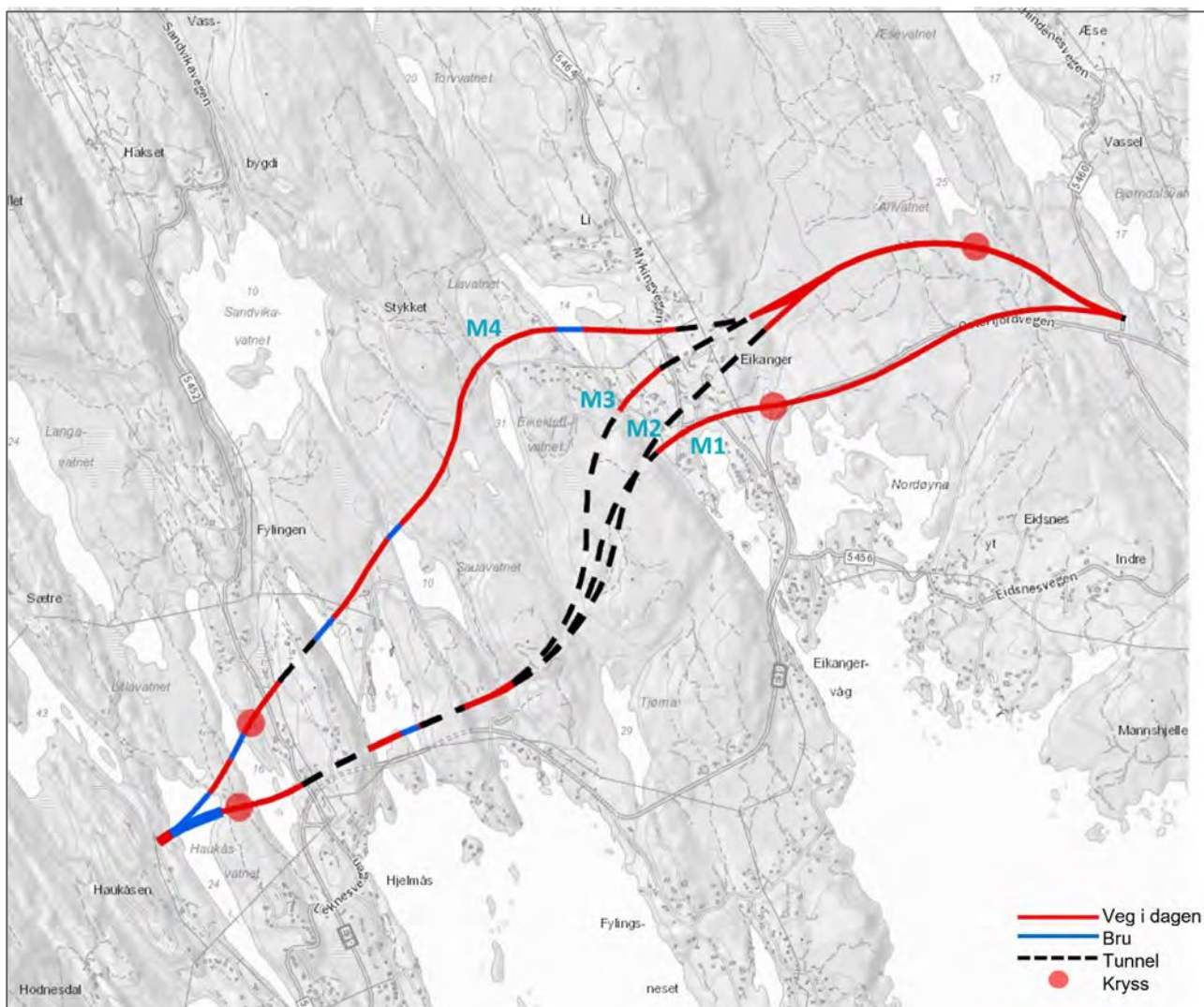
Figur 2-3: Linjealternativer delstrekning Vest. Kryss markert med rød sirkel.

2.1.3 Delstrekning Midt

På delstrekning Midt er det fire ulike linjealternativer. Disse alternativene er vist i Figur 2-4. Alle alternativene har halvt kryss ved Hjelmås og fullt kryss ved Eikanger. M1, M2 og M3 har likt kryss på Hjelmås, mens kryssplasseringen er litt lenger nord i M4. M2, M3 og M4 har samme kryssplassering nordøst for næringsområdet ved Eikanger, mens M1 har krysset noe lenger sørvest, i nærheten av dagens kryss mellom E39 og Mykingvegen.

Alle fire alternativene har overgang til tofelts veg ved krysset på Hjelmås. M4 har skiltet hastighet på 90 km/t på hele strekningen, mens M1, M2 og M3 har overgang til 80 km/t ved Vikane. Om lag 1 km av den lengste tunnelen på M2-strekningen går under havnivå og er derfor regnet som undersjøisk tunnel i beregningen av de prissatte konsekvensene. Undersjøisk tunnel gir noe høyere kostnader knyttet til drift og vedlikehold, men vil ikke påvirke rangeringen av alternativene, jmfør kapittel 6.3.2.3.

Lengde og utvalgte nøkkelparametere for delstrekning Midt er vist i Tabell 2-3.



Figur 2-4: Linjealternativer delstrekning Midt. Kryss markert med rød sirkel.

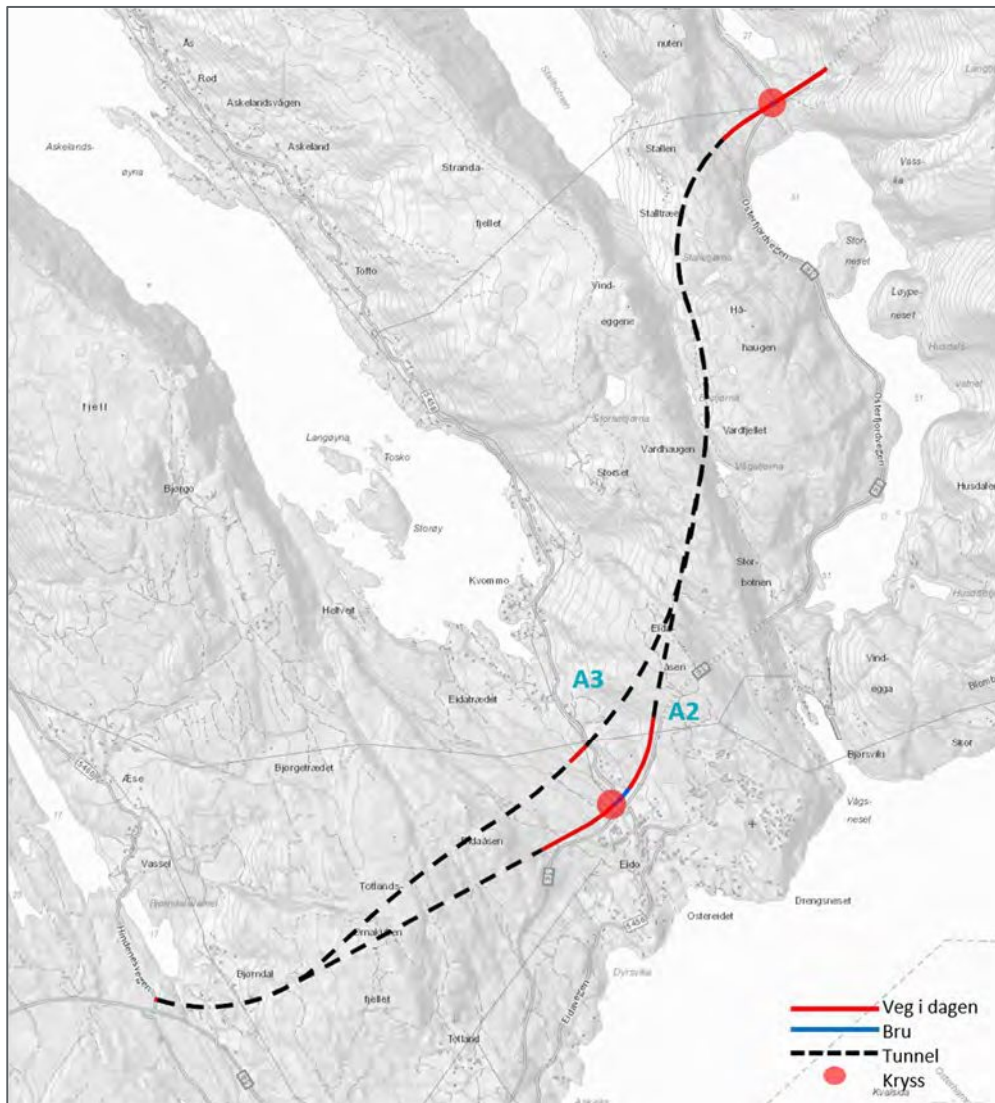
Tabell 2-3: Nøkkelparametere delstrekning Midt

Alternativ	Lengde	Antall felt	Skiltet hastighet	Kryss
M1	5 236	2	90 og 80 km/t	Halvt kryss Hjelmås og fullt kryss Eikanger
M2	5 570	2	90 og 80 km/t	Halvt kryss Hjelmås og fullt kryss Eikanger
M3	5 656	2	90 og 80 km/t	Halvt kryss Hjelmås og fullt kryss Eikanger
M4	5 730	2	90 km/t	Halvt kryss Hjelmås og fullt kryss Eikanger

2.1.4 Delstrekning Aust

På delstrekning Aust er det to ulike linjealternativer. Disse alternativene er vist i Figur 2-5. Begge alternativene har fullt kryss ved Andås utenfor Eikefettunnelen og er utformet som tofeltsveg med skiltet hastighet på 80 km/t. Alternativ A2 har i tillegg fullt kryss ved Ostereidet.

Lengde og utvalgte nøkkelparametere for delstrekning Aust er vist i Tabell 2-4.



Figur 2-5: Linjealternativer delstrekning Aust. Kryss markert med rød sirkel.

Tabell 2-4: Nøkkelparametere delstrekning Aust

Alternativ	Lengde	Antall felt	Skiltet hastighet	Kryss
A2	7 831	2	80 km/t	Fullt kryss Ostereidet og Andås
A3	7 618	2	80 km/t	Fullt kryss Andås

2.2 Beregningsopplegg i to steg

Dersom alle kombinasjoner av alternativene på alle delstrekningene skal analyseres med gjennomgående linjer, vil totalt antall alternativer være 72 stykk. Dette er ikke hensiktsmessig verken tids- eller budsjettmessig, eller med tanke på å kunne presentere resultatene på en god måte.

For å ha en overkommelig mengde alternativer å analysere, er beregningene gjennomført i to steg. I steg 1 er det gjennomført beregninger av alle kombinasjoner av M- og A-strekningen sammen med F3 og V3. I steg to er den kombinasjonen av M- og A-alternativet som gir den høyeste trafikantrytten i de innledende beregningene benyttet videre i analyser med alle kombinasjoner av V-alternativene.

Dette har gitt følgende linjekombinasjoner som er analysert:

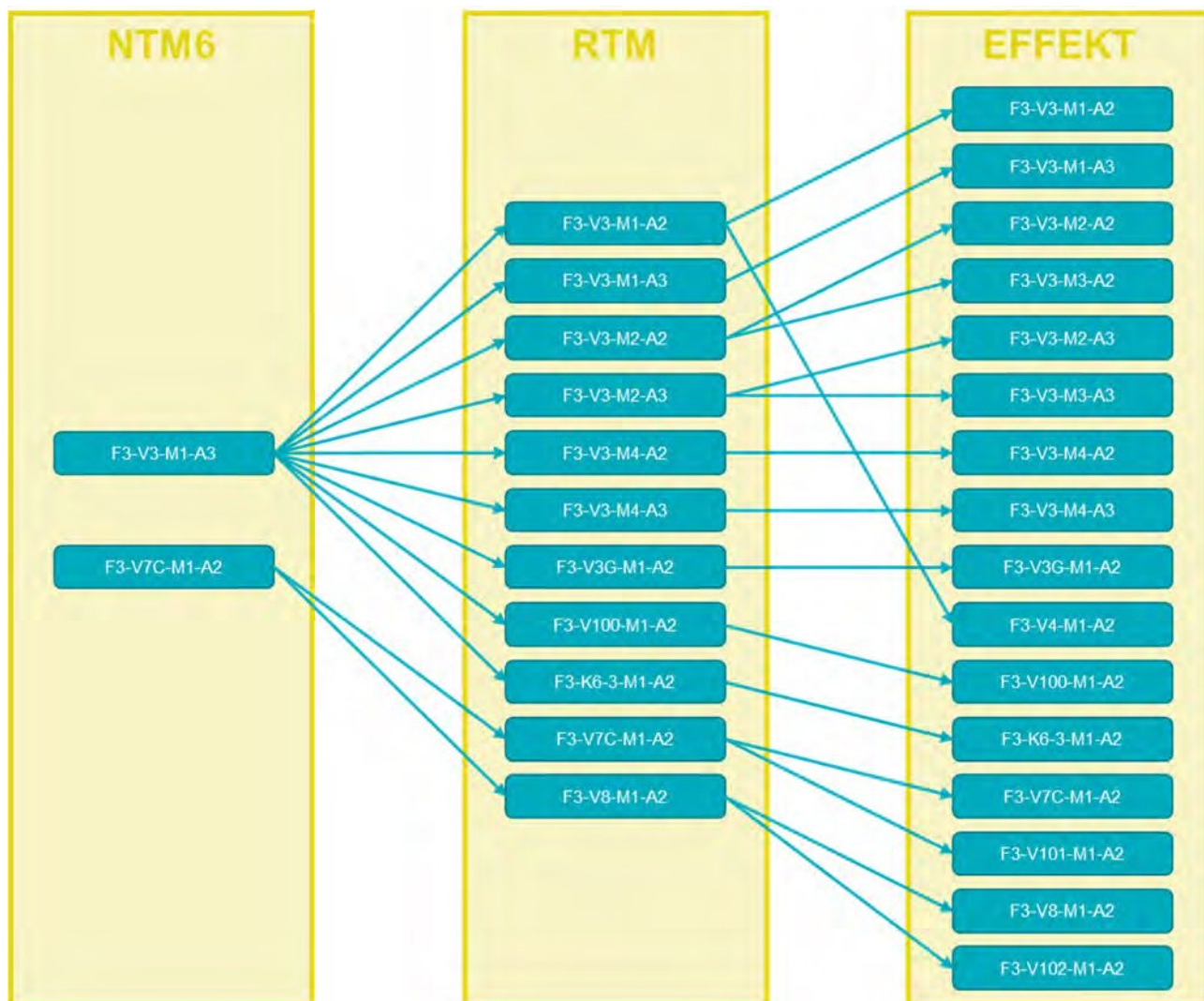
Tabell 2-5: Linjekombinasjoner som er analysert i transportmodell og prissatte konsekvenser.

Steg	Nr.	Flatøy	Vest	Midt	Aust	Linje
Steg 0	-	Nullalternativ				
Steg 1	1	F3	V3	M1	A2	F3-V3-M1-A2
	2	F3	V3	M1	A3	F3-V3-M1-A3
	3	F3	V3	M2	A2	F3-V3-M2-A2
	4	F3	V3	M2	A3	F3-V3-M2-A3
	5	F3	V3	M3	A2	F3-V3-M3-A2
	6	F3	V3	M3	A3	F3-V3-M3-A3
	7	F3	V3	M4	A2	F3-V3-M4-A2
	8	F3	V3	M4	A3	F3-V3-M4-A3
Steg 2	9	F3	V3G	M1	A2	F3-V3G-M1-A2
	10	F3	V4	M1	A2	F3-V4-M1-A2
	11	F3	V100	M1	A2	F3-V100-M1-A2
	12	F3	K6-3	M1	A2	F3-K6-3-M1-A2
	13	F3	V7C	M1	A2	F3-V7C-M1-A2
	14	F3	V101	M1	A2	F3-V101-M1-A2
	15	F3	V8	M1	A2	F3-V8-M1-A2
	16	F3	V102	M1	A2	F3-V102-M1-A2

Enkelte av alternativene er så like at de i realiteten ikke vil ha nevneverdige ulikheter i transportmodellberegningene. Dette gjelder for eksempel linje V3 og V4, V7C og V101, V8 og V102 og M2 og M3. For V7C og V101, V8 og V102 og M2 og M3 er det i hovedsak mengden tunnel som skiller alternativene, noe som ikke påvirker resultater i RTM. For disse åtte alternativene listet opp over er det derfor kun gjennomført fire modellberegninger i RTM.

På tilsvarende måte er det minimale forskjeller i beregningene som gjennomføres i NTM6, og det er derfor kun kjørt to kombinasjoner; ett for et nordlig alternativ og ett for et sørlig alternativ. I tillegg er det gjennomført beregninger for nullalternativet.

Alle linjekombinasjonene er analysert i EFFEKT. Beregningsopplegget i steg 1 og 2 er illustrert i Figur 2-6 nedenfor.



Figur 2-6: Beregningsopplegg for prissatte konsekvenser steg 1 og steg 2.

3 Transportmodellens beskrivelse av dagens situasjon

Transportmodeller benyttes ofte for å analysere forskjellen mellom alternativer. Hovedformålet med analysen har vært å både angi trafikknivå for dimensjonerende trafikk, og som grunnlag for øvrige analyser i prosjektet knyttet til prissatte og ikke-prissatte konsekvenser. For at modellen skal gi best mulig resultat i forhold til den faktiske situasjonen i modellområdet og gode tall for effekten av tiltak, er modellen kalibrert mot observert trafikk og overordnet reisemønster og reisemiddelfordeling. I dette kapitlet er transportmodellens beskrivelse av dagen situasjon presentert.

Transporttilbudet og sonedata i modellen er tilrettelagt for 2018. Dagens situasjon er derfor presentert ved årstallet 2018.

3.1 Persontrafikk veg (biltrafikk)

Vegforbindelsen mellom Flatøy og Eikefettunnelen går i dag langs eksisterende E39. I tillegg er det viktige forbindelser langs fv. 57 fra Knarvik mot Nedre Isdal og videre nordover mot Mongstad. Fv. 565 mellom Nedre Isdal og Alversund er også en viktig kobling for lokaltrafikken i området rundt Knarvik.

Dagens E39 avvikles på tofelts veg. Strekningen som inngår i kommunedelplanen, er ca. 27 km lang. Fartsgrensen langs strekningen er i hovedsak 70 km/t med unntak av et kortere parti på ca. 2 km gjennom Knarvik sentrum med 50 og 60 km/t. Siste del av strekningen, om lag 3 km langs Husdalsvatnet og videre mot Eikefettunnelen, har 80 km/t.

I dette kapitlet presenteres en sammenlikning av observert biltrafikk (nivå 1-tellinger) og ÅDT-belagt¹¹ biltrafikk fra Statens vegvesens Vegkart¹² for utvalgte punkter.

Nivå 1-tellepunkt er Statens vegvesens tellepunkt med kontinuerlige registreringer gjennom hele året. Disse gir et pålitelig bilde av trafikknivået. Det er få nivå 1-tellepunkter i prosjektområdet på E39 og på vegsystemet rundt. Det er derfor hentet ÅDT-belagt tall fra vegkart for å sammenlikne med beregnet trafikk fra modellen. Det er imidlertid viktig å merke seg at det er større usikkerhet knyttet til strekningsbelagt ÅDT-trafikk enn nivå 1-tellinger, da disse tallene er beregnede tall. Metoden for ÅDT-belegning er basert på at hver enkelt trafikklenke kan knyttes mot et registreringspunkt som har tilnærmet samme trafikkutvikling og trafikknivå. Dersom det ikke finnes registreringspunkt på en trafikklenke, knyttes den til et nærliggende registreringspunkt som har tilnærmet lik samme trafikkutvikling og nivå.

Det finnes åtte nivå 1-tellinger i området rundt tiltaket. Tabellen under viser avvik mellom beregnet persontrafikk og observert persontrafikk på de åtte nivå 1-tellingene. Med unntak av E39 Nordhordlandsbrua beregner modellen mindre trafikk enn observerte tall. Selv om det prosentvis avviker er høyt for noen av tellepunktene, viser GEH-tallene (se faktaboks) at det generelt er meget godt samsvar mellom beregnet og observert trafikk.

¹¹ Metoden for ÅDT-belegning er basert på at hver enkelt trafikklenke kan knyttes mot et registreringspunkt som har tilnærmet samme trafikkutvikling og trafikknivå. Usikkerheten knyttet mot ÅDT-belagt trafikk vil være langt større enn for nivå 1-tellinger (tellepunkt med kontinuerlige registreringer gjennom hele året).

¹² <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/>

Tabell 3-1: Sammenligning av beregnet persontrafikk mot nivå 1-tellinger.

Tellepkt.	Veg	Sted	Observert	Modellert	Differanse	Avvik	GEH
1200413	E39	Nordhordlandsbrua	17 800	20 500	2 700	15 %	6,1
1204221	E39	Knarvik	15 800	14 500	-1 300	-8 %	3,4
1229016	E39	Ostereidet	3 800	3 100	-700	-18 %	3,4
1200081	E39	Romarheimsdalen	2 000	1 600	-400	-20 %	2,9
1201773	fv. 57	Knarvik	14 300	11 900	-2 400	-17 %	6,6
1204209	fv. 57	Isdalstø farstavle	6 100	4 600	-1 500	-25 %	6,2
1200127	fv. 565	Alversund skule	7 500	7 000	-500	-7 %	1,9
1209094	fv. 57	Skodvin	4 300	3 000	-1 300	-30 %	6,6

Faktaboks 2: GEH akseptmål

Akseptmål: GEH (Geoffrey E. Havers)
<p>GEH er et statistisk estimat som benyttes i trafikkmodellering til å angi grad av samvariasjon mellom for eksempel beregnet og observert trafikk. Ved å benytte GEH unngår man problemstillinger rundt å bruke for eksempel prosent når man sammenligner små og store trafikkstrømmer.</p> <p>For eksempel vil 50 % avvik på en motorveg med 15 000 kjt/døgn være noe helt annet enn 50 % avvik på en lokalveg med 2 000 kjt/døgn. For sammenligning mellom beregnet og observert trafikk er en GEH på mindre enn 5 ansett som et godt samsvar, og under 10 som akseptabelt. Avvik større enn dette må etterforskes grundigere og bør rettes opp.</p> <p>Generelt vil kravene til GEH være strengere jo mer detaljerte modellene er. For overordnede makromodeller, som RTM, vil man ikke kunne forvente like stort samsvar. Hovedgrunnene til dette er grovere vegnett og sonestruktur. Dette gjør at for eksempel turer internt i grunnkretsene ikke fanges opp, samt at alle rutevalg ikke blir modellert.</p>

3.2 Godstrafikk veg (lastebiler)

Godstrafikk på veg (lastebiler) legges inn i transportmodellen som en fast matrise. Dette betyr at tiltak ikke vil påvirke antall godsreiser mellom sonepar. Tiltak vil imidlertid kunne påvirke hvilke veger lastebilene velger (rutevalg). Ved kalibrering av modellen viste det seg at modellen beregner for lite godstrafikk sammenlignet med nivå 1-tellinger i prosjektområdet. Godsmatrisen ble derfor justert opp med en faktor på 2.

Tabell 3-2: Sammenligning av beregnet godstrafikk mot nivå 1-tellinger.

Tellepkt.	Veg	Sted	Observert	Modellert	Differanse	Avvik	GEH
1200413	E39	Nordhordlandsbrua	2 200	2 400	200	9 %	1,5
1204221	E39	Knarvik	1 800	1 900	100	6 %	1,0
1229016	E39	Ostereidet	600	900	300	50 %	3,4
1200081	E39	Romarheimsdalen	400	900	500	125 %	5,7
1201773	fv. 57	Knarvik	1 300	800	-500	-38 %	4,7
1204209	fv. 57	Isdalstø farstavle	900	200	-700	-78 %	8,9
1200127	fv. 565	Alversund skule	500	200	-300	-60 %	5,0
1209094	fv. 57	Skodvin	700	100	-600	-86 %	8,9

Fordelingen av godstransporten på vegnettet i modellen gir varierende avvik med observert godstrafikk i nivå 1-tellepunktene, se Tabell 3-2. Generelt ligger trafikknivået litt høyt på E39, mens det ligger noe lavt på fylkesvegene. Selv om det prosentvise avviket er høyt for noen av tellepunktene, viser GEH-tallene at det generelt er godt samsvar mellom beregnet og observert godstrafikk.

3.3 Samlet vurdering av modellens egnethet

Sammenligningen av trafikktellinger/ÅDT-belagt trafikk og beregnet trafikk viser at modellen gir godt samsvar for biltrafikk i modellområdet, med unntak av enkelte veglenker. Det kan være flere årsaker til avvik mellom modellert og observert trafikk:

- ❖ Feil eller svakheter i ÅDT-belagte verdier
- ❖ Feil eller svakheter i reisevanedataene som modellen er kalibrert mot
- ❖ Svakheter i definisjon og estimering av selve etterspørselsmodellen
- ❖ Feil i selve beskrivelsen av dagens transportsystem (soneinndeling, transportnett og kollektivtilbud)

I tillegg er det viktig å merke seg at transportmodellen ikke beregner alle typer reiser¹³, slik at den beregnede trafikken i prinsippet skal ligge litt under den observerte trafikken på transportnettet. Avvikene slik de fremstår her er ikke spesielt store i forhold til sammenlignbare analyser med tilsvarende transportmodeller. I de tilfellene der modellen synes å undervurdere dagens personbiltrafikk, kan det antas at modellen i framtidig situasjon vil undervurdere snarere enn å overvurdere denne trafikken.

Transportmodellen (RTM vest) vurderes å være godt egnet til analyser av trafikale effekter som grunnlag for videre vurderinger og analyser (prissatte og ikke-prissatte konsekvenser) i arbeidet med kommunedelplan for E39 Flatøy–Eikefettunnelen. Modellen ivaretar mange viktige sammenhenger som det ikke vil være mulig å håndtere ved hjelp av enklere metoder.

¹³ Transportmodellen beregner f.eks. ikke utlendingers reiser i Norge, soneinterne reiser og reiser foretatt av individer under 13 år. I tillegg er næringsreiser i form av tjenestereiser (reiser i arbeid) trolig undervurdert i reisevaneundersøkelsene og derfor dårlig ivaretatt i transportmodellene.

4 Nullalternativ og beregningsforutsetninger transportmodell

I dette kapittelet presenteres en del av de forutsetningene som er gjort for beregningene samt innholdet i nullalternativet. Nullalternativet er sammenligningsalternativ for samtlige beregningsalternativer.

Nullalternativet skal representere en forsvarlig videreføring av dagens situasjon uten forslag om nye, store og kostbare tiltak. Nullalternativet skal inkludere ferdigstillelse av prosjekter som er igangsatt eller besluttet igangsatt. Videre skal vedtatt politikk i form av regelverk, lover og grenseverdier med mer ligge til grunn for utforming av nullalternativet. Se [3].

4.1 Beregningsår: 2035 og 2055

Planlagt åpningsår for strekningen E39 Flatøy–Eikefettunnelen er satt til 2035. Vegprosjekter skal dimensjoneres for trafikkmengden 20 år etter åpningsår. Det er derfor gjennomført transportmodellberegninger for 2035 og 2055.

4.2 Inntektsutvikling og bilhold-/førerkortinnehav

Økt inntektsnivå påvirker etterspørselen etter transporttjenester. I transportmodellen påvirker inntekten transportmiddelvalget særlig via bilholdsmodellen. Over tid vil både kohorteffekter¹⁴ og økt inntekt bidra til at andelen av befolkningen som disponerer bil og førerkort øke. Inntektsveksten er gitt som en del av modellsystemet og bygger på vekstprognoser for privat konsum, hentet fra Transportøkonomisk institutt (TØI) som bygger på Finansdepartementets (FIN) perspektivmelding fra 2017 [6].

Fra 2018 til 2055 er inntekt per innbygger forutsatt å øke med i gjennomsnitt 1,5 prosentpoeng per år, eller 70 prosent totalt, jmfør Tabell 4-1. Det er i tabellen tatt utgangspunkt i inntektsnivået for 2018, siden modellen er kalibrert for dette året.

Tabell 4-1: Forutsetninger om vekst i realinntekt per innbygger.

Periode	Inntektsvekst	Gjennomsnittlig årlig vekst
2018–2035	32 %	1,7 %
2035–2055	29 %	1,3 %
2018–2055	70 %	1,5 %

4.3 Vekstrater for faste matriser

Faste matriser for godsturer, buffermatriser og tilbringerreiser til/fra flyplass (bil og kollektiv) er inkludert i RTM vest. Disse matrisene er framskrevet fra dagens situasjon (2018) til beregningsårene 2035 og 2055 basert på NTP sine grunnprognoser for person- og godstransport [7]¹⁵.

Godsmatrisen er framskrevet basert på innenriks fylkesfordelt trafikkarbeid (gods) på veg, inkludert den delen av import og eksport som transporteres på norsk område, jmfør tabell 9.1 i [7].

¹⁴ Kohort: Gruppe av personer født i samme tidsperiode

¹⁵ Framskrivingsfaktorene som er benyttet i dette oppdraget er basert på en foreløpig, upublisert, versjon av rapporten for grunnprognoser. Det ble gjort enkelte mindre justeringer i prognosene til endelig versjon av grunnprognosene og mindre avvik forekommer derfor for noen av framskrivingsfaktorene. Disse avvikene er små og antas derfor å ikke ha betydning for resultatet.

Flyplassmatrisene er framskrevet basert på beregnet persontransportarbeid for lange reiser innenlands fordelt på transportformer (fly), jamfør tabell 5.6 i [7].

Buffermatriser for bilfører, -passasjer, kollektiv, gang og sykkel er framskrevet basert på beregnet persontransportarbeid for korte reiser innenlands fordelt på transportformer, jamfør tabell 4.12b i [7]. Framskrivningene er basert på antall reiser eksklusive skolereiser.

Grunnprognosene viser forventet utvikling frem til 2050. For perioden 2050–2055 er vekstraten for 2030–2050 benyttet. Vekstratene som er benyttet er vist i Tabell 4-2.

Tabell 4-2: Vekstrater for faste matriser i Region vest-modellen, 2018-2035 og 2018-2055.

Matrise	2018-2035	2018-2055
Godsmatrise	42,3 %	104,3 %
Flyplass bil	7,1 %	14,2 %
Flyplass kollektiv	7,1 %	14,2 %
Buffer bilfører	12,1 %	22,8 %
Buffer bilpassasjer	13,3 %	25,4 %
Buffer kollektiv	17,9 %	30,2 %
Buffer gang	5,7 %	11,8 %
Buffer sykkel	8,5 %	17,0 %

4.4 El- og hybridbilandel

I modellverktøyet er det i en viss grad tatt høyde for at andelen elbiler i befolkningen øker i framtiden. El- og hybridbilandelen er lagt inn i modellens modellfaktorfil¹⁶. Dette brukes videre i beregningene av blant annet gjennomsnittlig kilometerkostnad. En høy el- og hybridbilandel gir altså en lavere gjennomsnittlig kilometerkostnad for bil sammenlignet med en lav andel. El- og hybridbilandelene som benyttes i dette prosjektet er beregnet for 2030 og 2050, da modellen er tilrettelagt for disse to beregningsårene. Disse tallene er benyttet for henholdsvis 2035 og 2055.

Elbilandelen er også tatt hensyn til ved beregning av bomtakster. I modellen er det kun mulig å legge inn én bomtakst per tidsperiode. Bomtaksten er derfor beregnet på bakgrunn av forventet fordeling av bensin-, diesel-, el- og hybridbiler. For fremtidige beregningsår er taksten satt til 50 prosent av bensintakst.

Tabell 4-3: Andel el- og hybridbil benyttet i beregningsårene 2018, 2035 og 2055.

Beregningsår	Andel elbil	Andel hybridbil
2018	0,8 %	1,2 %
2035	56,0 %	1,2 %
2055	83,0 %	1,2 %

4.5 Infrastrukturtiltak veg

Endringer i infrastrukturen i nullalternativet sammenlignet med dagens situasjon er vist i tabellen nedenfor. Tiltakene som legges til grunn for nullalternativet baserer seg på "en forsvarlig videreføring av dagens

¹⁶ El- og hybridbilandelen som er benyttet i modellen er utarbeidet i forbindelse med TØI-rapport 1689/2019 [13].

situasjon. I tillegg skal det inkluderes virkninger på transporttilbudet av vedtatte tiltak (bundne prosjekter) som er iverksatt eller har fått bevilget midler [...]. Som bundne prosjekter regnes prosjekter som er i gang, eller som i budsjettet for 2018, eller i handlingsprogrammene har anleggsstart i 2019" [1]. Prosjektene til Nye Veier følger samme prinsipp som for etatene sine prosjekter. I tillegg skal prosjektene med utbyggingsavtale legges inn i nullalternativet [1]. Tabell 4-4 viser hvilke vegprosjekter som er lagt inn i RTM vest i nullalternativet. I tillegg er det lagt inn bundne prosjekter i modellens bufferområde som består av deler av RTM sør, øst og midt.

Tabell 4-4: Vegprosjekter i Region vest som er lagt inn i nullalternativet [8].

Oppstart/bevilgning	Vegprosjekter
Oppstart før 2018	E16 Filefjell
	E39 Bjørset–Skei
	E39 Svegatjørn–Rådal
	E39/rv. 13 Ryfast med Eiganestunnelen
	Rv. 13 Deildo
Budsjett 2018–2019	E39 Rogfast
	Rv. 13 Vik–Vangsnes
	Rv. 5 Kjøsnesfjorden
	Bymiljøpakke med 38 nye bomstasjoner som starter opp 1. oktober 2018
	Fv. 505 Skjæveland–Foss Eikeland
	Rv. 44 og fv. 505 Foss–Eikeland
	Fv. 330 Ny vegforbindelse mellom fv. 330 Hoveveien og E39
	Fv. 47 4-feltsveg i Karmsundsgata med oppstart i 2019
Bussveien på Nord Jæren	
Nye Veiers prosjekter	E39 Lyngdal vest–Sandnes/Ålgård

4.5.1 Bompenger

Retningslinjene som benyttes i dette prosjektet sier at "for 0-alternativet 2030 skal prosjekter med bompenger i dag, eller med stortingsvedtak om bompenger, som utgangspunkt legges inn med bompenger. Men bomstasjoner som tas ned innen 31/12-2025 skal ikke ligge inne med bompenger. Bomringer forventes å bli værende, og skal beregnes med bompenger dersom man ikke har sikre planer om avvikling. For 0-alternativet 2050 skal det ikke legges inn bompenger utover bomringer" [1].

Ettersom beregningsår er satt til 2035 og 2055 i disse analysene, er det gjort en vurdering på hvilke bomsnitt som skal beholdes i beregningsårene. Vurderingen er gjort i samråd med Statens vegvesen.

Tabell 4-5 nedenfor viser hvilke bomsnitt som ligger inne i modellen som ikke kan klassifiseres som bomringer, og forventet sluttår for bompengeneinnkrevingen. Det er kun bomsnitt med forventet sluttdato etter 2035 som ligger inne i beregninger for 2055.

E39 Kristiansand vest er et av Nye Veiers prosjekter og forventet sluttdato for bompengeneinnkrevingen er usikkert. Utbyggingen er startet den senere tid, og det er derfor ikke forventet sluttdato før etter 2035 og bompengeneinnkrevingen opprettholdes derfor i 2035-beregningene.

Tabell 4-5: Bomsnitt i fremtidig situasjon og forventet sluttår for innkreving.

Bomsnitt	Sluttår	Beholdes i 2035?
Kvammapakken–Steindalen	2028/29	Nei
Kvammapakken–Kjepsohøgda	2028/29	Nei
Jondalstunnelen	2030	Nei
E134 Åkrafjorden	2030	Nei
Finnfast	2025	Nei
Bømlapakken–Spissøy	2028	Nei
Hardangerbrua	2033	Nei
T forbindelsen	2028	Nei
Askøypakken Nedre Kleppe	2029	Nei
Askøypakken Stongafjellet	2029	Nei
Askøypakken Storeklubben	2029	Nei
Askøypakken Vatnavatnet	2029	Nei
Rogfast-sør	2045	Ja
Rogfast-nord	2045	Ja
Svegatjørn–Rådal Ny Osveg	2040	Ja
Osvegen	2040	Ja
Djupvik–Fanafjellet	2040	Ja
Solbakkunnelen - østgående	2040	Ja
Solbakkunnelen - vestgående	2040	Ja
Sotrasambandet - NyBru	2045	Ja
Sotrasambandet - EksBru	2045	Ja
Nordhordlandspakken - Flatøy ramper	2031	Nei
Nordhordlandspakken - E39 Flatøy	2031	Nei
Nordhordlandspakken - E39 Mundalsberget	2031	Nei
Nordhordlandspakken - Isdalstø	2031	Nei
Nordhordlandspakken - Marås–Soltveit	2031	Nei
E39 KRS vest-Røyskår 1 Breimyr–Monan	Nye Veier prosj.	Ja
E39 KRS vest-Røyskår 2 Monan–Lohnelier	Nye Veier prosj.	Ja
E39 KRS vest-Røyskår 3 Lohnelier–Døle bru	Nye Veier prosj.	Ja
E39 KRS vest-Røyskår 4 Døle bru–Mandal	Nye Veier prosj.	Ja
E39 KRS vest-Røyskår 5 Mandal–Trædal	Nye Veier prosj.	Ja
E39 KRS vest-Røyskår 6 Trædal–Herdal	Nye Veier prosj.	Ja
E39 KRS vest-Røyskår 7 Herdal–Røyskår	Nye Veier prosj.	Ja

4.6 Infrastrukturtiltak jernbane

Tabell 4-6 viser hvilke jernbaneprosjekter som er tatt hensyn til i Region vest i nullalternativet. I tillegg er det lagt inn bundne prosjekter i modellens bufferområde som består av deler av Region sør, øst og midt.

For tog er det kodet inn tilbudskonseptet for referansealternativet til NTP 2022–2033 [9].

Tabell 4-6: Jernbaneprosjekter i Region vest som er lagt inn i nullalternativet [8].

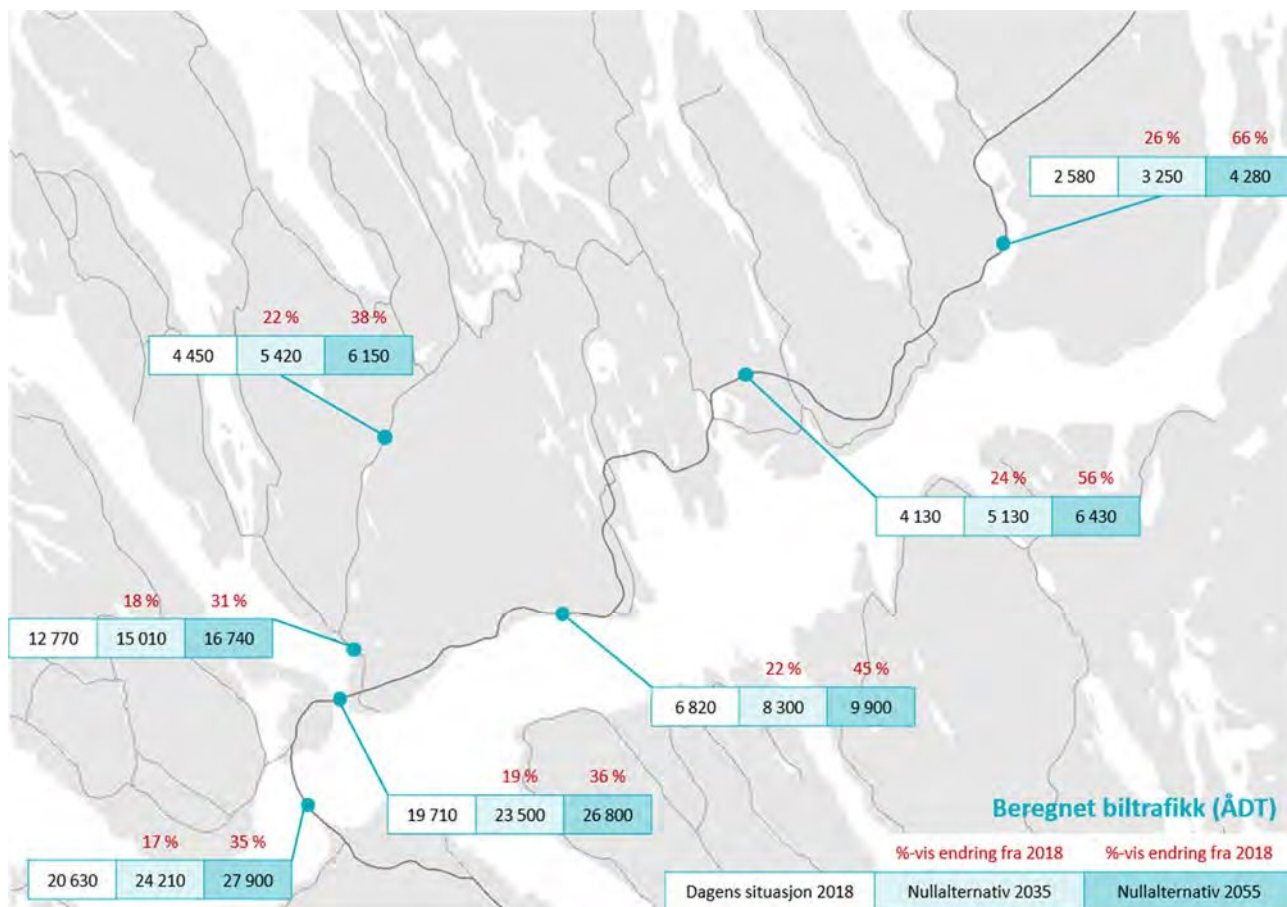
Oppstart/bevilgning	Jernbaneprosjekter
Oppstart før 2018	Arna–Bergen (Ulriken tunnel inkl. Bergen–Fløyen, Arna omformerstasjon og Nygårdstangen godsterminal)
	Krysningsspor Kvam
Budsjett 2018–2019	Myrdal stasjon
	Plattformforlengelser Vossebanen

4.7 Trafikkvekst frem til 2035 og 2055 – nullalternativet

Trafikken i modellområdet øker med ti prosent frem mot 2035 og 20 prosent frem mot 2055, jamfør Tabell 4-7. Den største veksten skjer for biltrafikken. Den årlige veksten avtar frem i tid for alle transportformer, men mest for biltrafikken. Trafikknivået som er presentert i denne tabellen gjelder hele modellområdet, ikke bare prosjektområdet. Trafikkutvikling for biltrafikk (sum person- og godstrafikk) i utvalgte punkter i prosjektområdet er vist i Figur 4-1.

Tabell 4-7: Antall turer, prosentvis endring og gjennomsnittlig årlig vekst (i parentes) i Region vest fra 2018 til 2035 og 2055.

	Antall turer			Trafikkøkning fra 2018	
	Dagens sit. 2018	Null 2035	Null 2055	Null 2035	Null 2055
Bil	2 904 000	3 278 000	3 618 000	13 % (0,7 %)	25 % (0,6 %)
Kollektiv	443 000	456 000	503 000	5 % (0,3 %)	14 % (0,3 %)
Gang og sykkel	1 062 000	1 104 000	1 181 000	4 % (0,2 %)	11 % (0,3 %)
Sum	4 409 000	4 847 000	5 302 000	10 % (0,6 %)	20 % (0,5 %)



Figur 4-1: Beregnet biltrafikk (ÅDT sum person- og godstrafikk) i dagens situasjon 2018 og i nullalternativet for 2035 og 2055, og prosentvis endring fra 2018, for utvalgte punkter i vegnettet. Avrundet til nærmeste ti.

Biltrafikken langs E39 øker i nullalternativet med om lag 20 prosent til 2035. Frem mot 2055 øker trafikken mellom 35 og 66 prosent i området rundt Knarvik. Lavere trafikknivåer nordøst på strekningen gjør at den prosentvise endringen blir større enn i området rundt Knarvik selv om trafikkveksten i absolutte tall er lavere. Trafikken nordover langs fv. 57 øker med om lag 20 prosent frem til 2035 og i overkant av 30 prosent frem mot 2055.

5 Trafikale effekter

I dette kapitlet beskrives de trafikale konsekvensene for de ulike alternativene på hver delstrekning. Dette gjøres ved å se på beregninger av de ulike alternativene per delstrekning samtidig som alle de andre delstrekningene holdes fast.

Beregningen av F3-V3-M1-A2 benyttes som basis og holdes fast. Videre varieres en og en delstrekning for å belyse de trafikale effektene på delstrekningene. Plott for transportmodellberegningene for 2055 er presentert i Vedlegg 1: Beregnet biltrafikk.

Det er gjennomført transportmodellberegninger for både 2035 og 2055. Det er i dette kapitlet kun vist resultater for 2055 dersom ikke annet er spesifisert.

5.1 Delstrekning Flatøy

Med utbygging av ny E39 vil reisetiden reduseres med 13 sekunder på delstrekning Flatøy, jmfør Figur 5-1.



Figur 5-1: Beregnet reisetid på eksisterende (Null) og ny E39 på delstrekning Flatøy, 2055.

I alle beregnede alternativer flyttes så å si all trafikk fra eksisterende E39 til ny E39. Resttrafikken på eksisterende veg, som i praksis vil bli etablert som ny parallell lokalveg, er beregnet til om lag 500 kjøretøy per døgn, jmfør Figur 5-2. Dette er først og fremst lokaltrafikk mellom Knarvik og Flatøy sør. Det eneste unntaket fra dette trafikkmønsteret er i alternativ V7C. I V7C er resttrafikken på eksisterende E39 beregnet til 1 400 per døgn. Dette er lokaltrafikk fra Knarvik og Alversund til Flatøy, se delkapittel 5.2 for ytterligere beskrivelse av trafikale effekter på delstrekning Vest.

Transportmodellen har uforholdsmessig store soner i området rundt Flatøy og Knarvik, og trafikkstrømmene i modellen vil derfor fremstå noe mer "ekstreme" enn det vi kan forvente i virkeligheten. På Flatøy finnes det kun én bosteds- og arbeidssone og all trafikken til og fra Flatøy går derfor til denne sonen. Denne sonen er koblet til vegnettet sør på Flatøy og trafikantene har derfor god tilgang til krysset på Flatøy sør. Trafikantene benytter derfor ny E39 og det nye krysset fremfor nytt lokalvegssystem parallelt med E39. I virkeligheten forventes det en høyere andel trafikk på ny lokalveg for trafikk som skal til bolig- og arbeidssteder andre steder på Flatøy og inn mot Knarvik.



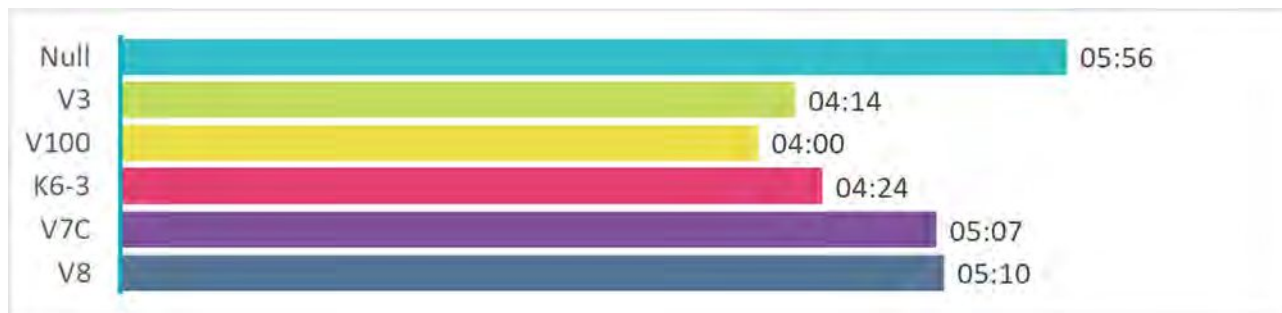
Figur 5-2: Modellert biltrafikk, sum tunge og lette, på delstrekning Flatøy, ÅDT i 2055.

Fra snittet over Nordhordlandsbrua ser vi at trafikknivået øker med 1 000 kjøretøy som følge av ny E39 mellom Flatøy og Eikefettunnelen.

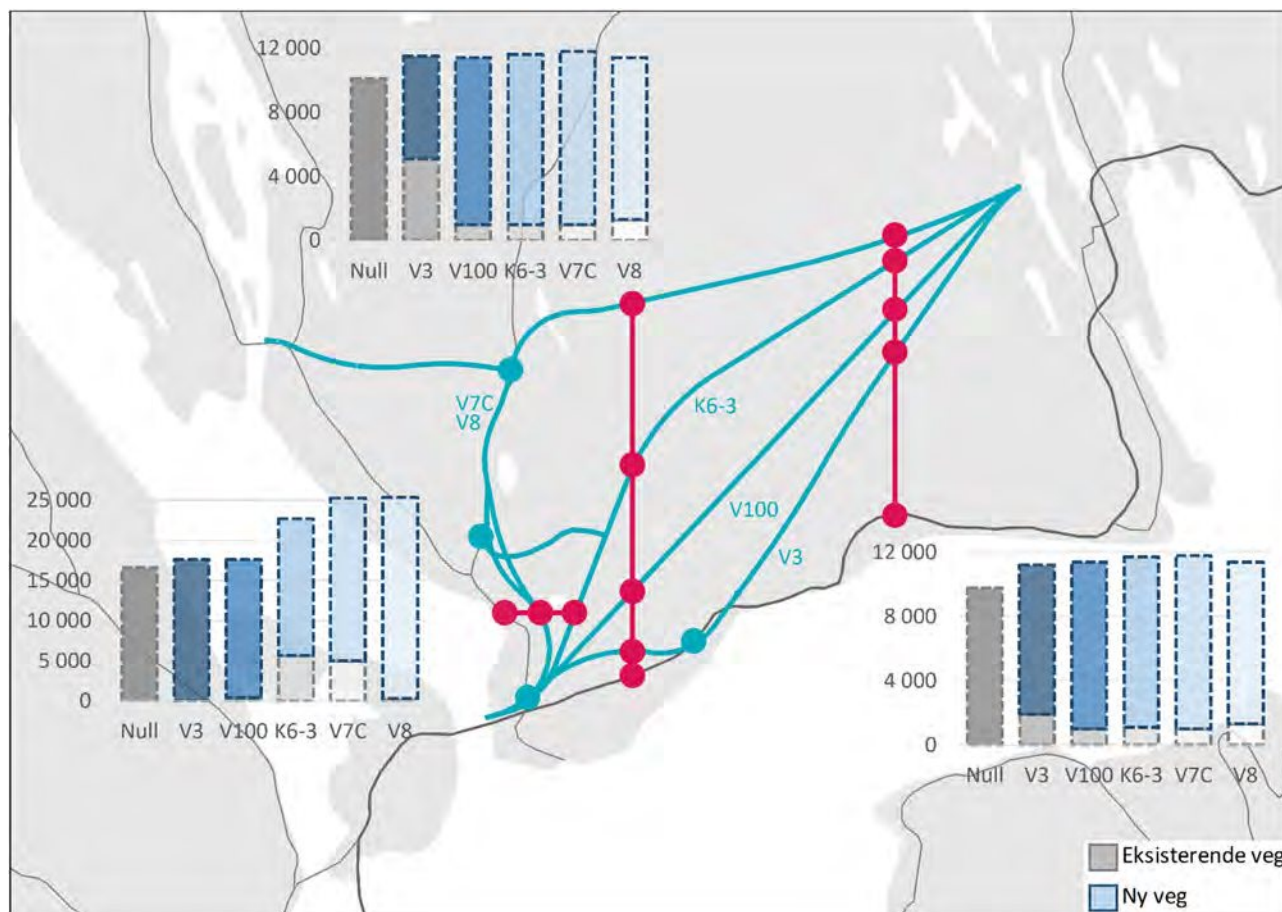
5.2 Delstrekning Vest

Alle alternativene på delstrekning Vest har betydelig reisetidsreduksjon med ny E39 sammenlignet med nullalternativet. Med utbygging av ny E39 vil reisetiden reduseres med mellom 46 sekunder, og 1 minutt og 56 sekunder på delstrekning Vest, jmfør Figur 5-3. V3, V100 og K6-3 er betydelig kortere enn V7C og V8, og reisetiden reduseres derfor betydelig mer for disse tre enn for V7C og V8. Som beskrevet tidligere, er det ikke gjort egne modellberegninger for V4, V101 og V102, da de ikke vil ha nevneverdige ulikheter i transportmodellberegningene fra henholdsvis V3, V7C og V8.

Trafikken over utvalgte snitt er vist i Figur 5-4. Trafikken er vist i to snitt over eksisterende og ny E39 og ett snitt over eksisterende fv. 57, ny Gymnasbakkentunnel og/eller ny E39. De trafikale effektene for hvert enkelt alternativ er ytterligere beskrevet i kapittel 5.2.1–5.2.5 nedenfor.

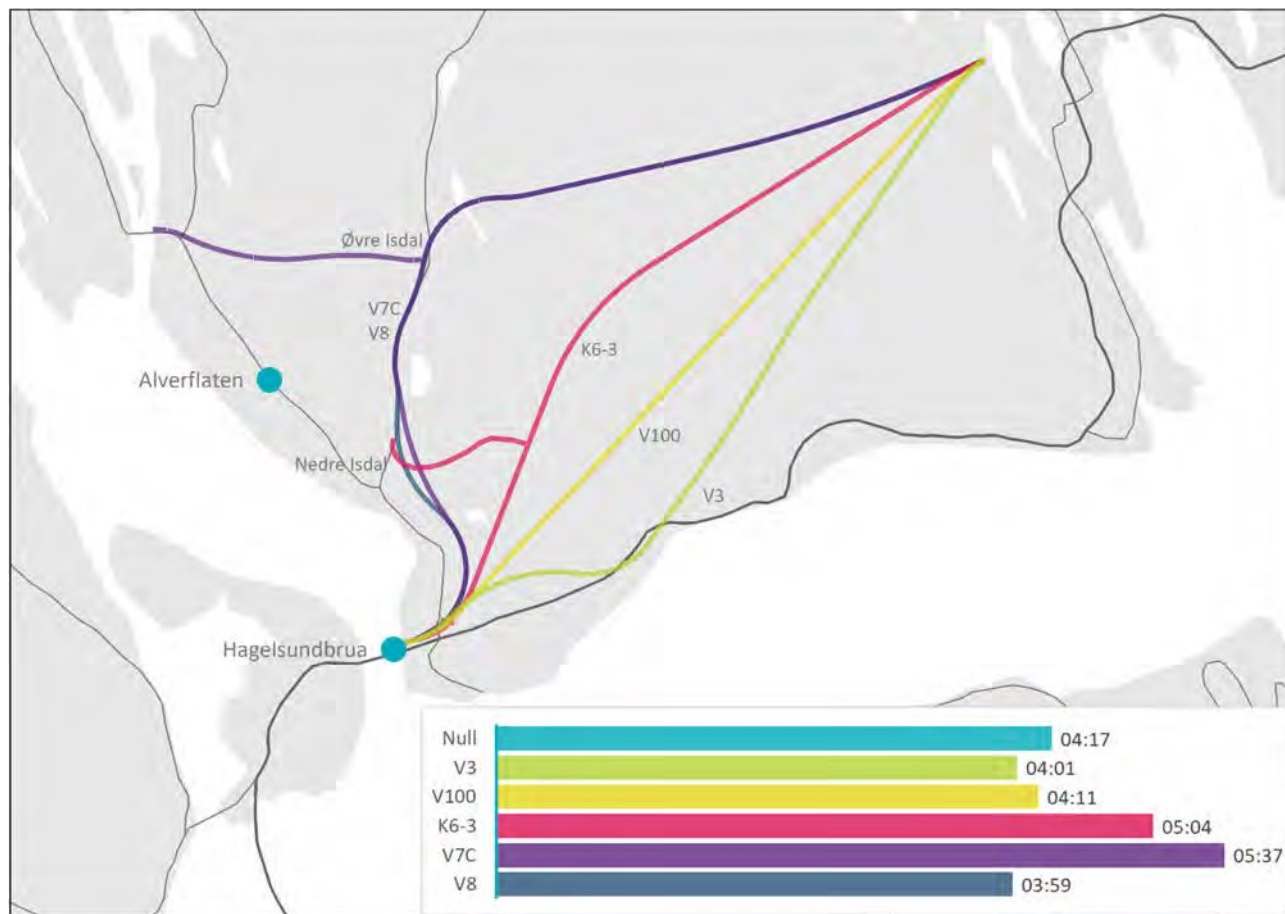


Figur 5-3: Beregnet reisetid på eksisterende (Null) og ny E39 på delstrekning Vest, 2055.



Figur 5-4: Modellert biltrafikk, sum tunge og lette, på delstrekning Vest, ÅDT i 2055.

Beregnet reisetid mellom Hagelsundbrua og Alverflaten er vist i Figur 5-5. Reisetiden er tatt fra starten av delstrekning Vest på Hagelsundbrua, se Figur 5-5. I nullalternativet er reisetiden målt langs eksisterende veg. I tiltakene er reisetiden langs raskeste rute vist. For V3 og V100 er raskeste rute å kjøre av i Knarvik og videre til Alverflaten via ny Gymnasbakkentunnel. For K6-3 og V8 er raskeste rute å holde seg på ny E39 og ta av i krysset i Nedre Isdal. For V7C er raskeste rute å ta av i krysset i Knarvik og kjøre eksisterende fv. 57 til Nedre Isdal. Dersom en skal kjøre ny E39 til Øvre Isdal, videre på ny lokalveg og deretter ned til Alverflaten øker reisetiden med ytterligere 2 minutter.



Figur 5-5: Beregnet reisetid på eksisterende fv. 57 og raskeste rute med tiltak mellom Hagelsundbrua og Alverflaten, markert med sirkler, i 2055.

5.2.1 Alternativ V3

Alternativ V3 skiller seg fra de øvrige alternativene ved at V3 har halvt kryss i Knarvik og halvt kryss i Gjerdvik. Dette medfører at resttrafikken på eksisterende E39 er betydelig høyere i østlige deler av Knarvik enn for de øvrige alternativene. Trafikken fra Knarvik som skal videre nordover på E39 må kjøre eksisterende E39 fra Knarvik til Gjerdvik før de kan kjøre inn på ny E39. Tilsvarende i motsatt retning, der de reisende må ta av ny E39 i Gjerdvik og kjøre videre langs eksisterende E39 inn til Knarvik sentrum. Totalt blir trafikkmengden i V3 øst i Knarvik 11 500 kjøretøy, som er økning på om lag 1 400 kjøretøyer sammenlignet med nullalternativet. 5 100 av disse går på eksisterende E39 og 6 400 er gjennomgangstrafikk som benytter ny E39.

Reisende mot Isdal, Alversund og videre nordover langs fv. 57 benytter ny Gymnasbakkentunnel. I modellen flyttes all trafikken fra eksisterende fv. 57 mellom Knarvik og Nedre Isdal og det er derfor ingen resttrafikk på eksisterende fv. 57.¹⁷ Trafikken mellom Knarvik og Nedre Isdal øker med om lag 1 000 med utbygging av V3 og Gymnasbakkentunnelen.

¹⁷ I virkeligheten er det forventet å være noe resttrafikk på fv. 57, men på grunn av soneinndelingen i modellen blir all trafikken flyttet over i ny tunnel.

I østre snitt på delstrekning Vest, tatt ved Mundalsberget, øker totaltrafikken med om lag 1 400 sammenlignet med nullalternativet, til totalt 11 200 kjøretøy. 9 300 av kjøretøyene benytter ny E39, mens 1 900 av kjøretøyene er resttrafikk på eksisterende E39. Resttrafikken på E39 er i stor grad lokaltrafikk knyttet til reiser til og fra Leknes.

5.2.2 Alternativ V100

Alternativ V100 er det korteste og raskeste alternativet på delstrekning Vest. V100 har fullt kryss i Knarvik, men ingen andre kryss utover dette. Sammenlignet med V3 er det noe høyere trafikk samlet sett på snittene ved Mundalsberget og Knarvik øst. For V100 går imidlertid nesten all trafikken på ny E39 og resttrafikken på eksisterende E39 er redusert til ca. 1 000 kjøretøy i døgnet. I motsetning til i V3, velger trafikanter i V100 til og fra Leknes i større grad å benytte ny E39 via Hjelmås. Trafikken mellom Leknes og Hjelmås øker dermed i V100 sammenlignet med V3, hvor de reisende i større grad velger dagens E39 mellom Knarvik og Leknes.

Reisende mot Isdal, Alversund og videre nordover langs fv. 57 benytter, som i V3, ny Gymnasbakkentunnel. Trafikken på fv. 57 er i likhet med V3 beregnet til 17 600 kjøretøy i døgnet.

5.2.3 Alternativ K6-3

Alternativ K6-3 har, i motsetning til V3 og V100, ikke ny Gymnasbakkentunnel til Isdal, men ny E39 har kryss i tunnel med ramper direkte til Isdal. Sammenlignet med Gymnasbakkentunnelen i V3 og V100 gir koblingen mot Isdal i K6-3 noe lenger reisetid mellom Alverflaten og Knarvik. Faktisk er reisetiden mindre langs eksisterende fv. 57. Dette medfører at det er en del resttrafikk, hovedsakelig lokaltrafikk mellom Knarvik og Alverflaten, som benytter eksisterende fv. 57 og fv. 565. Trafikanter som skal videre mot Flatøy og Bergen benytter krysset ved Isdal og kjører direkte inn på ny E39 der.

For reisende fra øst og nord er imidlertid koblingen mot Isdal i K6-3 mer attraktiv enn løsningen med ny Gymnasbakkentunnel i V3 og V100. Dette gir ca. 300 flere kjøretøy langs ny E39 ved Mundalsberget i K6-3 enn i V100. Deler av denne trafikken velger i K6-3 å kjøre ned Mykingvegen og Sandvikavegen for å koble seg på E39 ved henholdsvis Eikanger og Hjelmås. I V3 og V100 forsetter disse sørover langs fv. 57.

5.2.4 Alternativ V7C

Alternativ V7C skiller seg fra de øvrige alternativene ved at det ikke er kryss ved Nedre Isdal. I stedet er det etablert ny lokalveg i tunnel mellom Øvre Isdal og Alversund. For reisende fra Alverflaten vil reisetiden øke betraktelig ved bruk av ny E39 i kombinasjon med ny lokalveg til Alversund. Ved å benytte ny E39 og den nye lokalvegen mellom Knarvik og Alverflaten, er reisetiden beregnet til 7 minutter og 23 sekunder, mens reisetiden langs eksisterende fv. 57 og fv. 565 via Nedre Isdal er beregnet til 5 minutter og 37 sekunder. Trafikken til og fra Alverflaten benytter derfor fortsatt eksisterende fv. 57.

Reisende mellom Radøy og Knarvik sentrum vil, i likhet med reisende fra Alverflaten, benytte eksisterende fv. 57. De reisende som har andre destinasjoner enn Knarvik sentrum, benytter ny E39 og ny lokalveg.

Alternativ V7C har noe høyere resttrafikk på eksisterende E39 øst for Knarvik og ved Mundalsberget enn V100. Dette skyldes lokaltrafikk mellom Leknes og Knarvik som med ny E39 via Øvre Isdal gir for lang reisetid til at de ønsker å benytte denne.

5.2.5 Alternativ V8

Alternativ V8 går i likhet med V7C langs fv. 57 fra Knarvik via Isdal før den går østover til Hjelmås. V8 har ikke ny lokalveg mellom Øvre Isdal og Alversund slik som V7C, men V8 har halvt kryss i Nedre Isdal og knytter ny E39 direkte inn mot fv. 57 og fv. 565 mot Radøy. Lokaltrafikk mot nord gis kobling til E39 via ny parallell lokalveg gjennom Isdal og fullt kryss ved Øvre Isdal.

Med unntak av lokaltrafikken til Alverflaten og Radøy, har V8 og V7C like trafikale effekter på ny E39. Med nytt kryss ved Nedre Isdal kjører all trafikken fra Alverflaten og Radøy langs fv. 565 til krysset ved Nedre Isdal for deretter å kjøre ny E39 videre sørover. Unntaket er ca. 300 kjøretøy som skal til og fra Knarvik kai. Disse benytter eksisterende fv. 57.

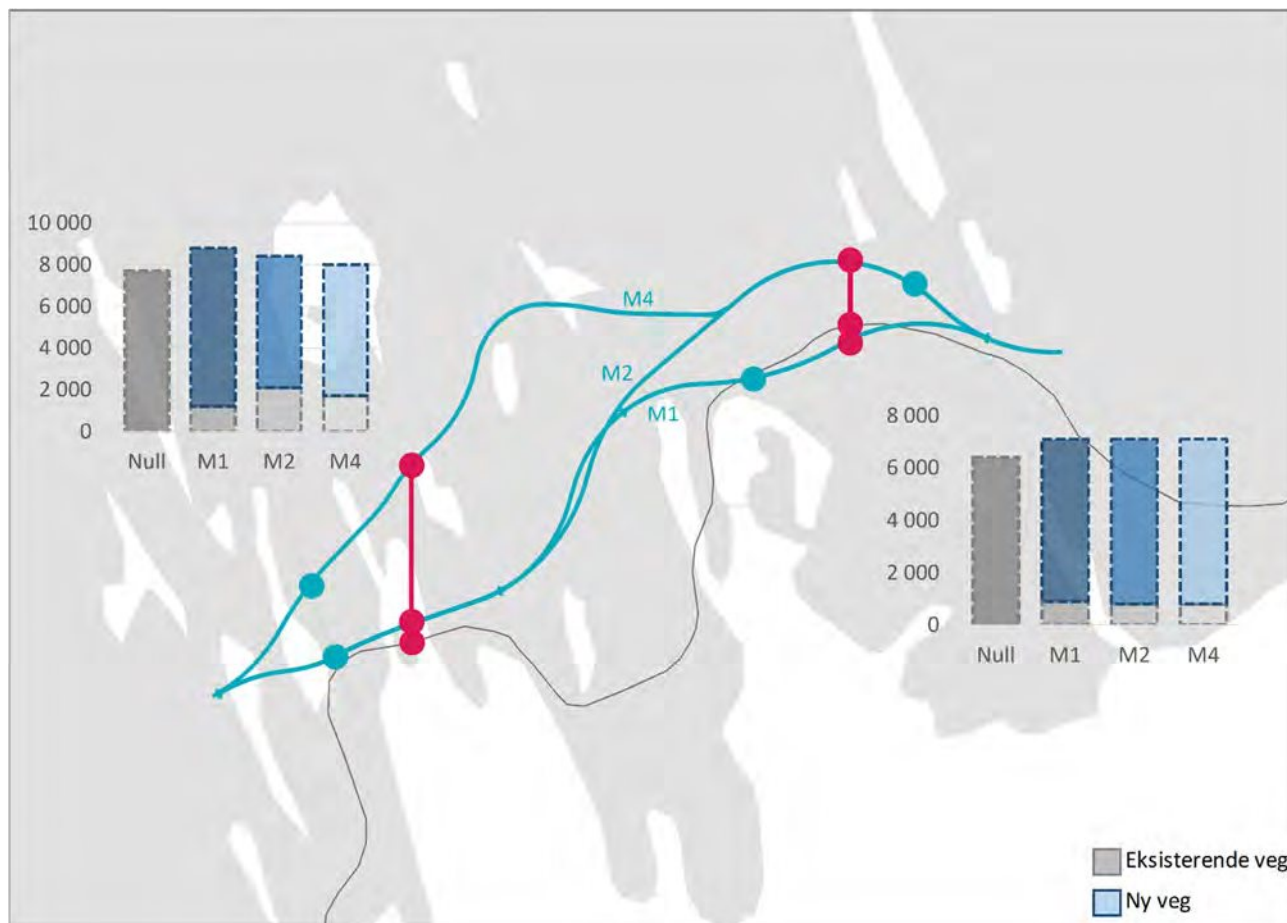
5.3 Delstrekning Midt

Med utbygging av ny E39 vil reisetiden reduseres med 1 minutt og 4 sekunder på alternativene M1 og M4, jmfør Figur 5-6. M2 skiller seg ut med noe lenger reisetid, og gir dermed en noe lavere reisetidsreduksjon på 48 sekunder i forhold til nullalternativet. M2 og M4 har omtrent samme lengde, men ettersom M4 har en høyere skiltet hastighet på hele strekningen er reisetiden noe lavere. Som beskrevet tidligere i kapittel 2.2, er det ikke gjort egne modellberegninger for M3, da de ikke vil ha nevneverdige ulikheter i transportmodellberegningene fra M2. Det antas at trafikale effekter er like for M2 og M3. De trafikale effektene for hvert enkelt alternativ er ytterligere beskrevet i kapittel 5.3.1–5.3.3 nedenfor.



Figur 5-6: Beregnet reisetid på eksisterende (Null) og ny E39 på delstrekning Midt, 2055.

Trafikken over utvalgte snitt på delstrekning Midt er vist i Figur 5-7. Trafikken er vist i to snitt over eksisterende og ny E39. For snittet lengst øst er det viktig å påpeke at snittet ligger mellom de to kryssplasseringene ved Eikanger.



Figur 5-7: Modellert biltrafikk, sum tunge og lette, på delstrekning Midt, ÅDT i 2055.

5.3.1 Alternativ M1

Alternativ M1 har halvt kryss ved Hjelmås og fullt kryss ved Eikanger. Begge kryssene er plassert tett opp mot eksisterende E39. I snittet ved Hjelmås har M1 betydelig høyere trafikk på ny E39 enn de andre alternativene, og samtidig er resttrafikken på eksisterende E39 også betydelig lavere. Totalt sett, på ny og eksisterende E39, ligger likevel trafikknivået høyere på M1 enn på de andre alternativene.

Grunnen til at trafikken på ny E39 er høyere i M1 enn de andre alternativene og at resttrafikken er lav, er kryssplasseringen ved Eikanger. Ved å ha krysset langt vest velger flere reisende fra Eikangervåg å kjøre til krysset ved Eikanger for så å kjøre vestover på ny E39. Til sammenligning velger trafikantene i M2 og M4 å heller kjøre vestover langs eksisterende E39 før de kjører inn på ny E39 først ved Hjelmås.

Kryssplasseringen på Eikanger i M1 gjør også at en del flere reisende velger å kjøre ned Mykingvegen og koble seg på ny E39 ved Eikanger sammenlignet med M2.

5.3.2 Alternativ M2

Alternativ M2 har som M1 et halvt kryss ved Hjelmås og fullt kryss ved Eikanger, hvor krysset ved Hjelmås er likt som i M1. Mens ved Eikanger har M2 krysset noe lenger øst enn M1. Kryssplasseringen ved Eikanger gjør krysset betydelig mindre attraktivt for reisende til og fra Eikangervåg.

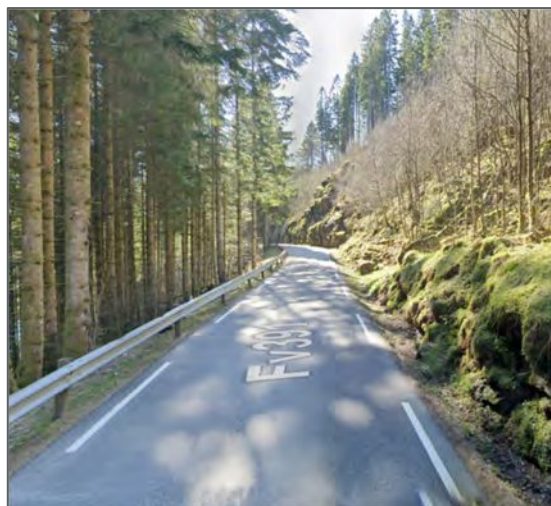
Reisende fra nord som benytter Mykingvegen og skal videre mot Knarvik velger også å kjøre videre langs eksisterende E39 for å kjøre ut på ny E39 ved Hjelmås.

Reisetiden på M2 er marginalt lenger enn i M1 og M4, men dette gir utslag først og fremst i trafikantnyttten.

5.3.3 Alternativ M4

Alternativ M4 har som de andre M-alternativene et halvt kryss ved Hjelmås og fullt kryss ved Eikanger. Ved Eikanger har M4 samme kryssplassering som M2. Ved Hjelmås er krysset plassert noe lenger nord på Sandvikavegen enn i M1 og M2. Dette gjør at krysset ved Hjelmås er mer attraktivt for reisende nordfra, og det flyttes en del trafikk fra Mykingvegen over på Sandvikavegen i M4. Dette gjør at resttrafikken på eksisterende E39 reduseres, men dette er ikke udelt positivt da trafikken øker på Sandvikavegen som er en veg med lav standard, se Figur 5-8.

Utover bruk av Sandvikavegen, fremfor Mykingvegen, er de trafikale effektene i M4 så godt som like som M2.



Figur 5-8: Vegstandard langs Sandvikavegen.
Kilde: maps.google.com

5.4 Delstrekning Aust

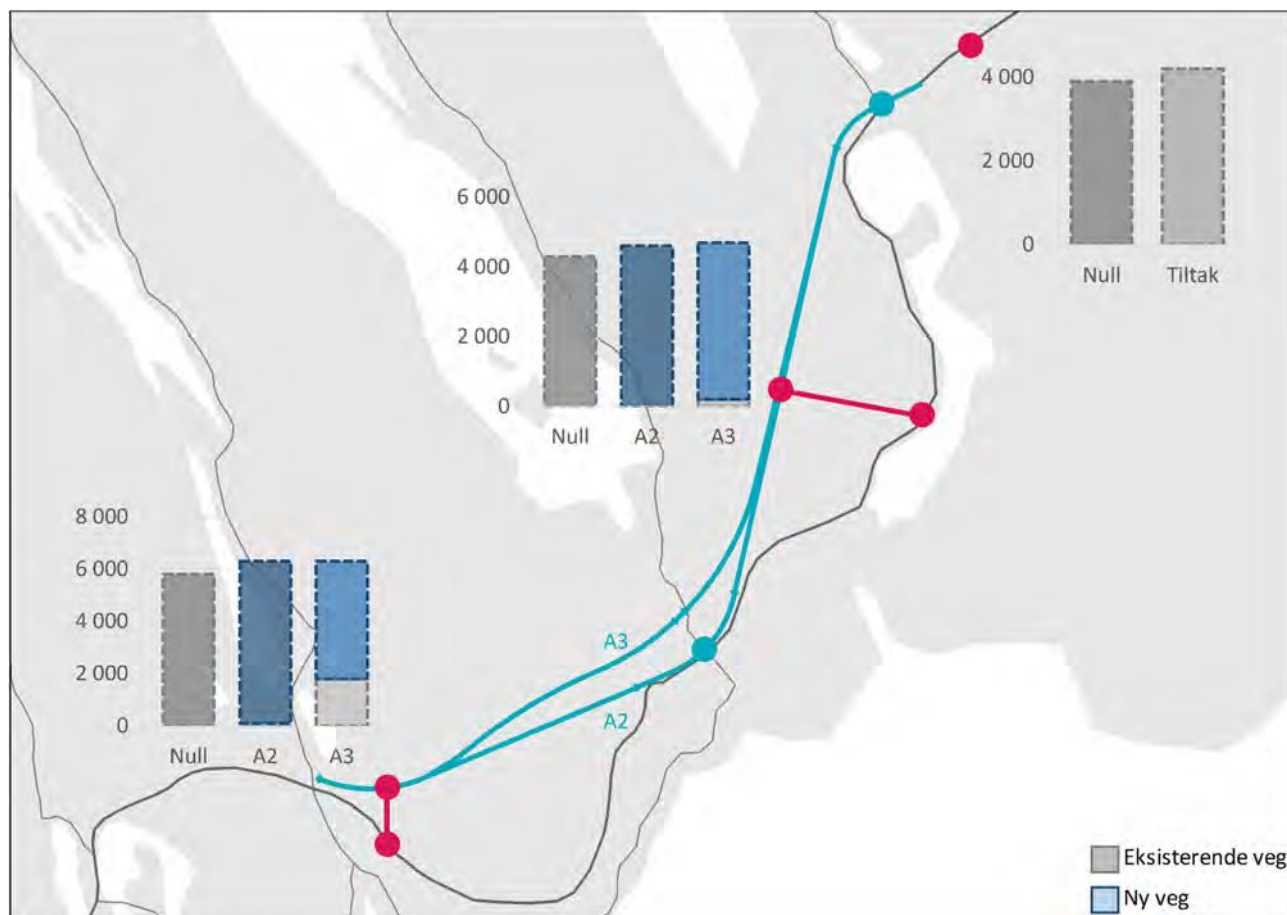
Med utbygging av ny E39 vil reisetiden reduseres med henholdsvis 1 minutt og 10 sekunder, og 1 minutt og 20 sekunder for A2 og A3, jamfør Figur 5-9.



Figur 5-9: Beregnet reisetid på eksisterende (Null) og ny E39 på delstrekning Aust, 2055.

Trafikken over utvalgte snitt på delstrekning Aust er vist i Figur 5-10. Trafikken er vist i to snitt over eksisterende og ny E39, samt over eksisterende E39 øst for planområdet ved Eikefettunnelen. Det nordligste snittet viser at ny E39 Flatøy–Eikefettunnelen gir en generell trafikkøkning øst for modellområdet på ca. 300

kjøretøy per døgn. De trafikale effektene for hvert enkelt alternativ er ytterligere beskrevet i kapittel 5.4.1–5.4.2 nedenfor.



Figur 5-10: Modellert biltrafikk, sum tunge og lette, på delstrekning Aust, ÅDT i 2055.

5.4.1 Alternativ A2

Alternativ A2 har to kryss, ett ved Ostereidet og ett ved Andås. Ved utbygging av A2 blir det minimalt med resttrafikk på eksisterende E39 både øst og vest for Ostereidet. Kryss på Ostereidet gir litt lenger veg enn i A3, og A2 har derfor også noe lenger reisetid.

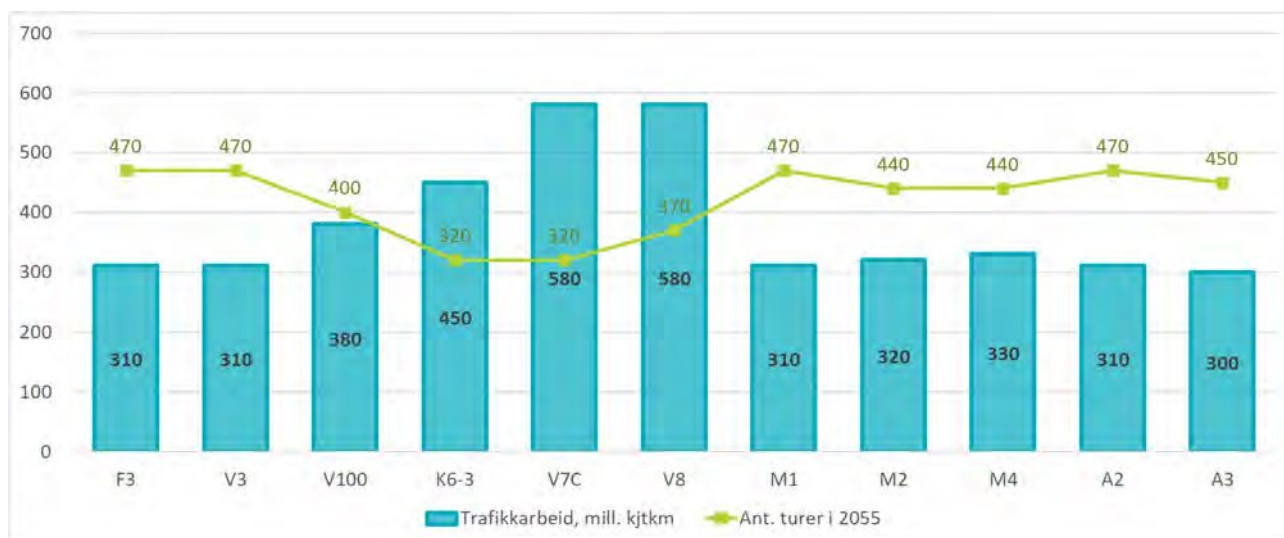
5.4.2 Alternativ A3

Alternativ A3 har kun kryss ved Andås, og sørover går derfor ny E39 direkte til Eikanger. Lokaltrafikk til og fra Ostereidet må dermed benytte eksisterende E39. Trafikken øst for Ostereidet er minimal og resttrafikken på eksisterende E39 er her kun 100 kjøretøy per døgn. Vestover fra Ostereidet er imidlertid trafikken mot Knarvik mer betydelig. Uten kryss ved Ostereidet er resttrafikken på eksisterende E39 beregnet til 1 800 kjøretøy per døgn.

5.5 Vurderinger alle delstrekninger

5.5.1 Trafikkarbeid og antall turer

Endringer i antall reiser som følge av tiltakene fører også til endringer i trafikkarbeidet¹⁸ og antall turer for både gods- og biltrafikk. Figur 5-11 viser endring i modellberegnet trafikkarbeid og endring i antall turer sammenlignet med nullalternativet. Alle tiltaksalternativene gir en økning både i antall turer og i trafikkarbeidet sammenlignet med nullalternativet. Til høyre i grafen ser vi at valget mellom alternativer for M- og A-strekningen påvirker trafikkarbeidet og antall turer marginalt. For V-strekningene er variasjonen større. Effektene er spesielt tydelig for V7C og V8, hvor lengden på ny E39 er lengst. Her er økningen i antall turer sammenlignet med nullalternativet mindre, samtidig som trafikkarbeidet øker. Sammenlignet med V3 dobler økningen i trafikkarbeidet seg samtidig som antall turer reduseres. Endringer i trafikkarbeidet er viktig for beregnet utslipp fra transportsektoren.

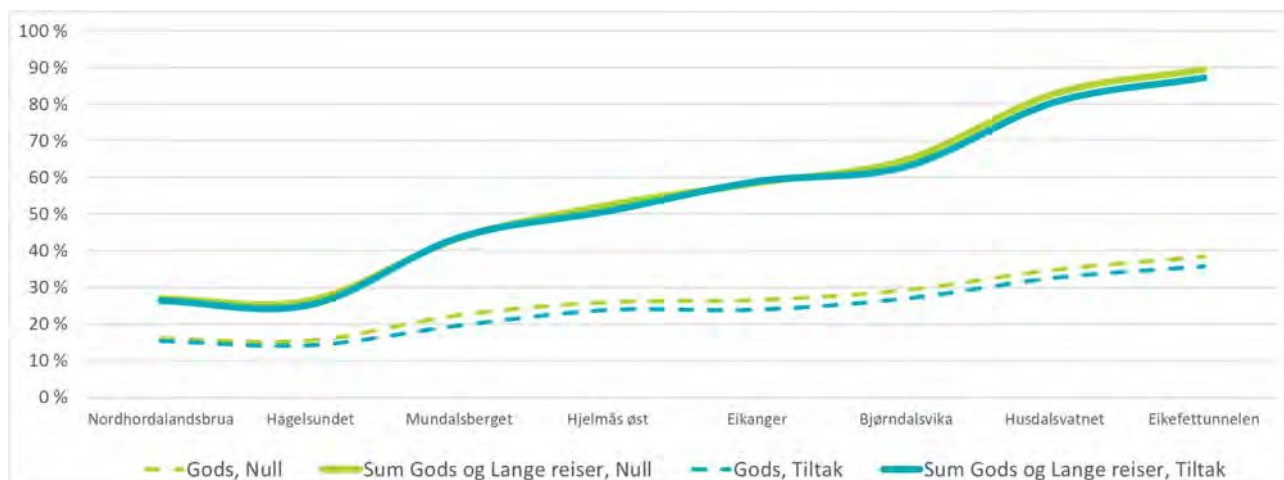


Figur 5-11: Modellberegnet trafikkarbeid og antall turer, *endring* fra nullalternativet. Trafikkarbeid beregnet i EFPEKT for hele analyseperioden. Antall turer per døgn fra RTM i 2055.

5.5.2 Godstrafikk og lange reiser

E39 Flatøy–Eikefettunnelen er preget av en høy andel godstrafikk og lange reiser. Spesielt strekningen i øst har en høy andel gods og lange reiser. Figur 5-12 viser godsandelen med stiplet linje og sum av godsandel og andel lange reiser med heltrukket linje. Andel lange reiser er altså differansen mellom de to linjene.

¹⁸ Trafikkarbeid er et mål på omfanget av trafikken, og betegner det arbeidet som blir utført av ett eller flere kjøretøy under transport fra et sted til et annet. Det omfatter både gods- og transportarbeid. Trafikkarbeidet måles vanligvis i kjøretøykilometer, og påvirkes ikke av antall personer eller godsmengde som fraktes [11].



Figur 5-12: Andel gods og lange reiser i nullalternativet og gjennomsnitt av tiltaksalternativer, 2055.

Andelen gods og lange reiser øker altså fra om lag 25 prosent over Flatøy til opp mot 90 prosent øst ved innløpet til Eikefettunnelen. Befolkningen er i stor grad konsentrert rundt de vestlige områdene i prosjektet og mye av lokaltrafikken er rettet mot Bergen. Andelen korte reiser reduseres derfor kraftig lenger øst.

Avhengig av hvilken kombinasjon som velges, vil reisetidsreduksjonen bli mellom 2 minutter og 51 sekunder og 4 minutter og 29 sekunder, Figur 5-13. Både gods og lange reiser er typisk reiser som kjører hele strekningen, noe som betyr at mye av trafikken får hele reisetidsbesparelsen ved ny E39.



Figur 5-13: Reisetid og reisetidsbesparelse for Null og linjekombinasjonene som gir størst og minst reisetidsbesparelse sammenlignet mot Null, 2055.

5.6 Følsomhetsanalyse: Gymnasbakkentunnelen

I beregningene som er vist ovenfor er det forutsatt at det bygges ny Gymnasbakkentunnel mellom Knarvik og Nedre Isdal i alternativene V3 og V100. Da dette prosjektet ikke er en del av ny E39 Flatøy–Eikefettunnelen i disse alternativene, er det gjennomført en følsomhetsanalyse av V3 uten Gymnasbakkentunnel (V3G).

Fjerning av Gymnasbakkentunnelen påvirker i størst grad lokaltrafikken til og fra Alverflaten og Radøy. Uten ny tunnel må de reisende benytte eksisterende fv. 57 for deretter å kjøre ut på ny E39 i Knarvik. På grunn av omlegging av vegen i Knarvik vil reisetiden mellom Alverflaten og Hågelsundbrua på ny E39 øke sammenlignet med nullalternativet, se Figur 5-14.

For lokale reiser mellom Knarvik og Alverflaten/Radøy vil beregnet reisetid uten Gymnasbakkentunnelen sammenfalle med nullalternativet. Det er de reisende i retning Bergen, ca. 6 400 per døgn, som må inn på ny E39, som opplever en så stor økning i reisetid som vist for V3G.



Figur 5-14: Beregnet reisetid på eksisterende fv. 57 og raskeste rute mellom Hagelsundbrua og Alverflaten for hhv. Null, V3 og V3G (uten Gymnasbakkentunnelen), i 2055.

ÅDT langs eksisterende fv. 57 mellom Knarvik og Nedre Isdal er beregnet til 16 000 uten ny Gymnasbakkentunnel. Disse får altså ikke reisetidsbesparelsen som Gymnasbakkentunnelen gir.

Utover at reisende til og fra Alverflaten og Radøy får lenger reisetid dersom Gymnasbakkentunnelen ikke bygges, er det også en liten rutevalgseffekt for reisende til Myking. I V3 benytter trafikanter til Myking Gymnasbakkentunnelen for deretter å kjøre langs fv. 57 til Vågseidet og deretter Skauvegen til Myking. Dersom Gymnasbakken ikke bygges, vil en del trafikanter heller benytte ny E39 frem til krysset ved Eikanger, for deretter å kjøre Mykingvegen nordover til Myking. Dette gjelder kun i underkant av 150 trafikanter og vil derfor ikke gi nevneverdig utslag på trafikanntytten.

5.7 Oppsummering av de trafikale effektene ved ny E39 Flatøy–Eikefettunnelen

Med bakgrunn i resultatene presentert i kapittel 5 kan trafikkanalysene for 2055 oppsummeres slik:

- ❖ Alle beregninger, både nullalternativet og tiltaksalternativene, gir en trafikkvekst sammenlignet med dagens nivå. Alle tiltaksalternativene gir en høyere vekst enn nullalternativet.
- ❖ For delstrekning Vest gir alle alternativene en stor avlastning av dagens E39. Men på grunn av halvt kryss i Knarvik i V3 gir denne noe mindre avlastning enn de andre alternativene. Fordeling av lokaltrafikken mellom Radøy og Alverflaten og Knarvik påvirkes i stor grad av hvilken løsning som velges.
- ❖ For delstrekning Midt gir alle alternativene stor avlastning av eksisterende E39. Avlastningen er størst i M1 og skyldes en mer gunstig kryssplassering ved Eikanger.
- ❖ Delstrekning Aust vil også ha en betydelig avlastning av eksisterende E39. Vest for Ostereidet vil A3 ha en høyere resttrafikk på eksisterende E39, da den ikke fanger opp trafikk til og fra Ostereidet.
- ❖ Valget mellom alternativer for M- og A-strekningen påvirker trafikkarbeidet og antall turer marginalt. For V-strekningene er variasjonen større. Antall turer reduseres samtidig som trafikkarbeidet øker og effektene er spesielt tydelig for V7C og V8, hvor lengden på ny E39 er lengst. Sammenlignet med V3 dobler økningen i trafikkarbeidet seg samtidig som antall turer reduseres. Endringer i trafikkarbeidet er viktig for forventet utslipp fra transportsektoren.
- ❖ E39 Flatøy–Eikefettunnelen er preget av en høy andel godstrafikk og lange reiser. Spesielt strekningen i øst har en høy andel gods og lange reiser. Andelen gods og lange reiser øker fra om lag 25 prosent over Flatøy til opp mot 90 prosent øst ved innløpet til Eikefettunnelen. Befolkningen er i stor grad konsentrert rundt de vestlige områdene i prosjektet og mye av lokaltrafikken er rettet mot Bergen. Andelen korte reiser reduseres derfor kraftig lenger øst.
- ❖ Avhengig av hvilken kombinasjon som velges, vil reisetidsreduksjonen bli mellom 2 minutter og 51 sekunder og 4 minutter og 29 sekunder sammenlignet med nullalternativet. Både gods og lange reiser er typisk reiser som kjører hele strekningen. Det betyr at mye av trafikken får hele reisetidsbesparelsen ved ny E39.

6 Prissatte konsekvenser

6.1 Innledning

Gjennomførte trafikkberegninger danner grunnlag for beregning av prissatte konsekvenser i den samfunnsøkonomiske analysen for KDP Flatøy–Eikefettunnelen. Prissatte konsekvenser omfatter virkninger som det er etablert faglig grunnlag for å beregne i kroner. Dette gjelder blant annet effekter for de reisendes reisetider, reiseomfang og reisekostnader. Dette omfatter også investeringskostnader, driftskostnader, ulykkeskostnader og samfunnsøkonomiske kostnader ved luftforurensning.

Redusert reisetid for trafikantene regnes om til kroner ved hjelp av enhetssatser som varierer med type reise, reisemiddel og reiselengde. Tilsvarende benyttes omregningsfaktorer for kjøretøyenes driftskostnader, ulykker, klimagassutslipp, kostnader til drift og vedlikehold av infrastrukturen med videre. Investeringskostnadene for alle alternativene er beregnet ved hjelp av ANSLAG-metoden, og er dokumentert i egne ANSLAG-rapporter.

6.2 Metodikk og analyseverktøy for prissatte konsekvenser

Prissatte konsekvenser beregnes ved å legge nytten og kostnadene ved de ulike komponentene inn i beregningsverktøyet EFFEKT (versjon 6.78). Beregningsprinsipper og metodikk i EFFEKT bygger fullt ut på Statens vegvesens håndbok V712 konsekvensanalyser [10]. Nettonytte (NN) og nettonytte per budsjettkrone (NNB) beregnes. Kostnads- og nyttekomponenter fordeles da på ulike aktørgrupper:

- ❖ Trafikanter og transportbrukere
- ❖ Operatører
- ❖ Det offentlige
- ❖ Samfunnet for øvrig

Konsekvensene beregnes i forhold til nullalternativet, det vil si en situasjon hvor tiltaket ikke er bygget. Forutsetninger for analysen er blant annet gitt av Finansdepartementet [3] og håndbok V712. Det gjelder blant annet analyseperiodens lengde, kalkulasjonsrenten for beregning av nåverdier og skattefinansieringskostnaden. Levetid for vegen settes til 75 år. Nytte- og kostnadskomponenter beregnes og summeres for en analyseperiode på 40 år og en restverdiperiode på 35 år. Alle nytte- og kostnadskomponenter neddiskonteres til 2021-kroner.

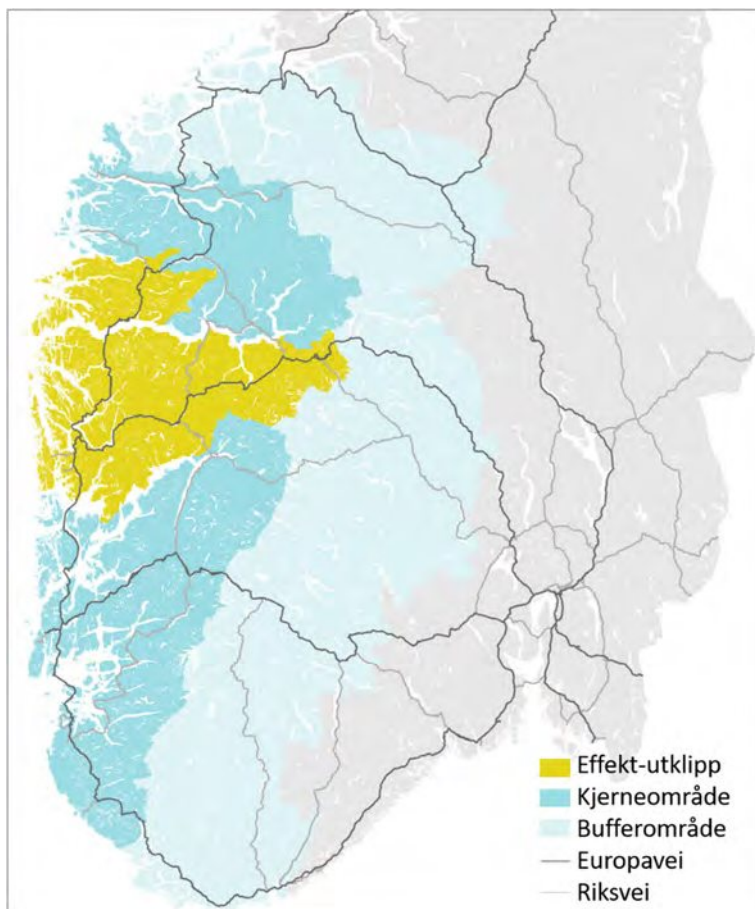
Tabell 6-1: Beregningsforutsetninger for prissatte konsekvenser.

Parameter	Forutsetning
Modeller	
Mellomlange og lange reiser	NTM6 v1.02
Korte reiser	RTM v4.1.2 (Regionmodell Vest)
Trafikantnytte	Trafikantnyttemodulen i RTM
Kollektivkostnader	Kollektivmodulen i RTM
Prissatte konsekvenser	EFFEKT v6.78
Forutsetninger	
Åpningsår	2035
Anleggsperiode	5 år
Anleggets levetid	75 år
Analyseperiode	40 år
Beregningsår transportmodell	2035 og 2055
Kalkulasjonsrente	4 % t.o.m. 40 år etter åpningsår, 3 % 41-75 år etter åpningsår
Skattefinansieringsfaktor	20 %
Sammenligningsår	2022
Prisnivå for resultater	2021

6.2.1 Utklippsområde til EFFEKT

Ettersom Regionmodell Vest er en stor modell, vil databasen som benyttes i EFFEKT bli for stor til at programmet klarer å håndtere den. For å begrense størrelsen på databasen som benyttes, er det gjort et utklipp av modellområdet, hvor det kun er veglenkene i utklippet som benyttes videre i analysen av de prissatte konsekvensene. Valg av størrelsen på utklippet er gjort i etterkant av transportmodellberegningene slik at man er sikker på å dekke et stort nok område til å inkludere alle effekter som prosjektet gir opphav til. Området for EFFEKT-utklippet er vist i Figur 6-1.

Fra transportmodellberegningene er det tydelig at effektene av ny E39 Flatøy–Eikefettunnelen konsentrerer seg i de midtre delene av Vestland fylke. Utklippet er derfor begrenset til dette området, og det er altså kun vegenettet i det gule området i Figur 6-1 som inngår i EFFEKT-beregningene.



Figur 6-1: Utklippsområde til EFFEKT.

6.2.2 Klimagassutslipp fra byggefasen

I versjon 6.78 av EFFEKT inkluderes ikke de prissatte effektene fra klimagassutslipp fra byggefasen under den forutsetning at kostnaden ved utslippet er internalisert gjennom kvoter og avgifter på innsatsfaktorene, og at det dermed ville bli dobbelttelling å bokføre CO₂-kostnaden fra bygging.

I EFFEKT sikres det at det ikke blir dobbelttelling av avgifter ved at avgifter som betales av trafikanter og transportbrukere motsvares av innbetalinger til det offentlige. Hele CO₂-kostnaden bokføres derfor under "Samfunnet for øvrig". I netto er det da kun den eksterne virkningen (som ikke er internalisert gjennom avgifter) som bidrar i nyttekostnadsanalysen. Det er ikke en tilsvarende avgiftsberegning for byggefasen, slik at det er fare for dobbelttelling av CO₂-kostnader dersom dette inkluderes.¹⁹

I dette oppdraget er det gjennomført egne vurderinger knyttet til klimagassutslipp. EFFEKT-utskriften "Klimagassutslipp" er benyttet som grunnlag i det arbeidet. I disse utskriftene er utslipp fra byggefasen presentert som CO₂-ekvivalenter for temaene bygging, drift/vedlikehold og transport. Det er kun drift/vedlikehold og transport som er omregnet til kroner og presentert i de prissatte konsekvensene.

¹⁹ Informasjon gitt av Vidar Rugset, Statens vegvesen, per e-post 8. mai 2020.

Til beregningen av CO₂-ekvivalenter i klimagassutslipp er det lagt inn forventet arealbeslag ved vegbygging for ulike arealtyper. Antall dekar av de ulike typene som er lagt inn for hvert linjealternativ er vist i Tabell 6-2.

Tabell 6-2: Arealbeslag ved vegbygging fordelt på arealtyper, inndata for utslippsberegninger i EFFEKT. Ant. dekar.

Linjekombinasjon	Skogbonitet			Jordbruksareal	Myr
	Høy	Middels	Lav		
F3-V3-M1-A2	394	21	119	139	32
F3-V3-M1-A3	309	16	117	123	32
F3-V3-M2-A2	404	29	116	96	29
F3-V3-M2-A3	319	24	114	79	29
F3-V3-M3-A2	409	28	116	121	29
F3-V3-M3-A3	323	24	114	104	29
F3-V3-M4-A2	472	27	126	125	40
F3-V3-M4-A3	387	22	125	108	40
F3-V3G-M1-A2	394	21	119	139	32
F3-V4-M1-A2	368	21	103	122	29
F3-V100-M1-A2	364	22	103	116	29
F3-K6-3-M1-A2	364	19	103	116	29
F3-V7C-M1-A2	511	21	116	204	45
F3-V101-M1-A2	467	21	110	169	52
F3-V8-M1-A2	483	21	119	189	33
F3-V102-M1-A2	433	21	110	148	36

6.2.3 Støy

Støy utgjør et lokalt miljøproblem i forbindelse med vegtrafikk. Støy kan virke negativt på helsen, skape mistriivsel, forstyrre tale og oppleves som en plage. Støy i bolig og ved bolig (privat uteplass) blir beregnet som en prissatt konsekvens, mens støy i friluftsområder og rekreasjonsområder (utenom private uteplasser) er en ikke-prissatt konsekvens.

I gjeldende metodikk for konsekvensanalyser for støy er det opplevde plager som er prissatt. Det betyr at helsemessige effekter av støy ikke inngår direkte. Avbøtende støytiltak som planlegges gjennomført i henhold til gjeldende regelverk, kostnadsestimeres gjennom ANSLAG-metoden og inngår i investeringskostnader.

I dette prosjektet er det telt opp hus i rød og gul sone i forhold til overordnede støyberegninger for hvert alternativ. Videre er det satt av en sum per hus i rød sone og en sum per hus i gul sone, som deretter ganges med antall hus i hver kategori i hvert enkelt alternativ. Slik er avbøtende tiltak regnet inn i investeringskostnadene, og de er følgelig forskjellige for hvert alternativ avhengig av hvor mange hus som blir berørt.

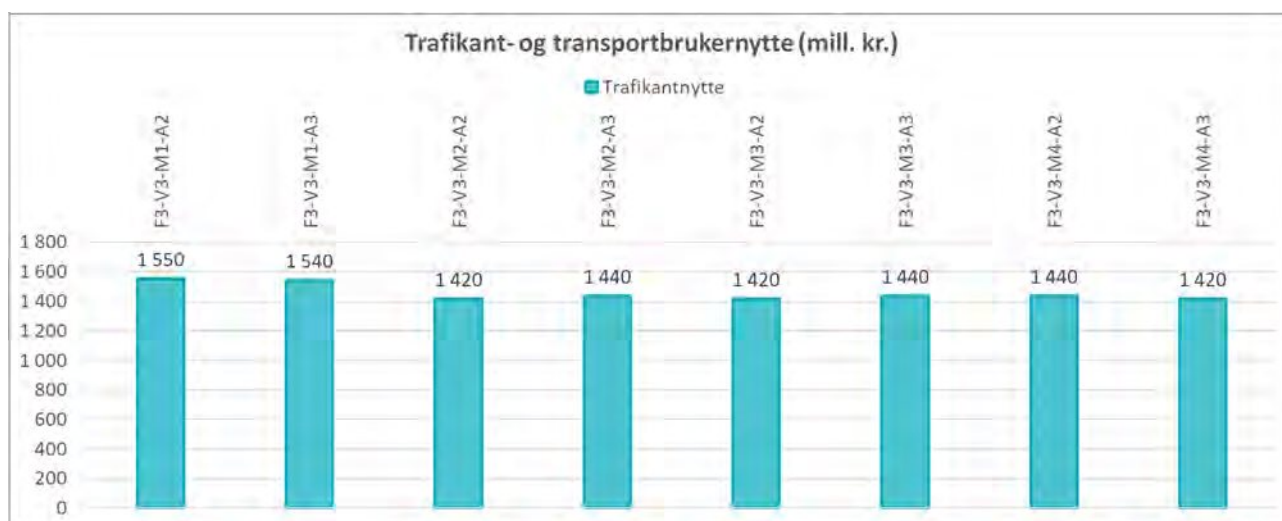
6.3 Prissatte konsekvenser – steg 1 og steg 2

I alt er det gjennomført EFFEKT-beregninger for 16 ulike linjekombinasjoner for KDP Flatøy–Eikefettunnelen. Som vist i kapittel 2.2 er beregningene delt i to steg.

6.3.1 Trafikant- og transportbrukernytte

Trafikant- og transportbrukernytten er den samlede nytten for brukerne av transportsystemet. Trafikant- og transportbrukernytten er sammensatt av kjøretøykostnader, andre utgifter, tidskostnader, ulempekostnader, helsevirkninger og utrygghet. For tiltak som påvirker reisemønsteret i analyseområdet vil kjøretøykostnader, andre utgifter og tidskostnader bli beregnet samlet som opplevd trafikantnytte, korrigert for avvik mellom modellens og samfunnets vektlegging av distansekostnader.

6.3.1.1 Steg 1

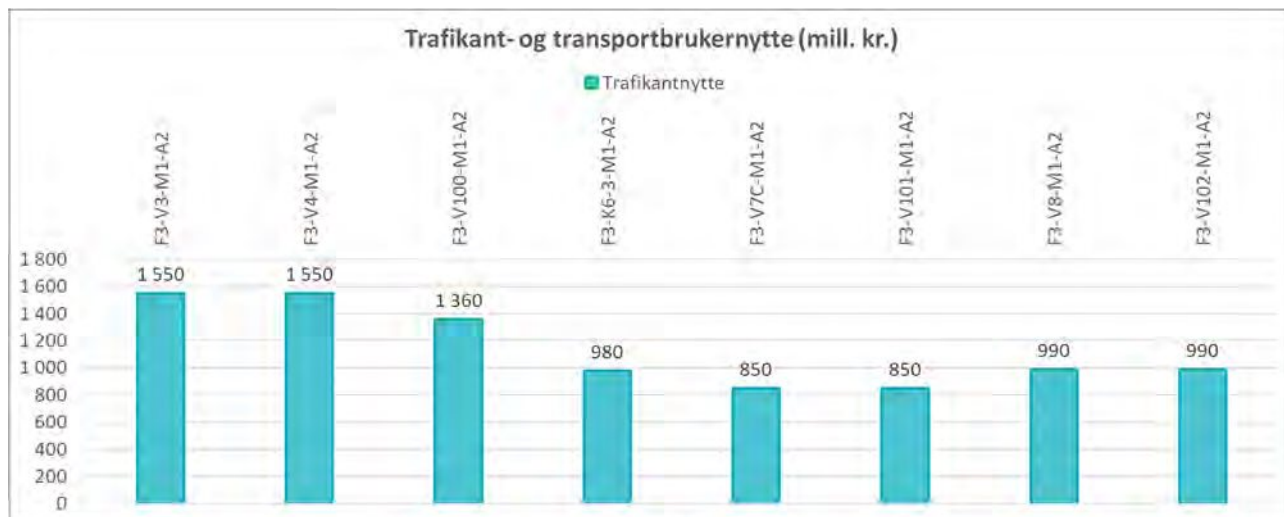


Figur 6-2: Transport- og transportbrukernytte, endring fra Null, steg 1. Avrundet til nærmeste 10-Mill. kr.

Fra Figur 6-2 ser vi at det er svært små forskjeller mellom alternativene på delstrekning Midt og Aust. M1 gir noe høyere trafikantnytte enn de andre alternativene. I kombinasjon med M1 og M4 kommer A2 marginalt bedre ut enn A3. Dette skyldes at krysset ved Ostereidet gir reisende til og fra Ostereidet mulighet til å kjøre rett ut på ny E39. A3 gir noe lavere reisetid enn A2, men trafikantnytten av den reduserte reisetiden er ikke stor nok til å kompensere for mangel på kryss ved Ostereidet. I beregninger av M3 benyttes trafikantnytten fra transportmodellberegninger av M2 og disse er derfor like.

Totalt sett er bidraget fra gods stort. Dette er som forventet da godsandelen er høy, samtidig som tidsverdien for gods er høy.

Lange reiser har i utgangspunktet en lavere tidsverdi enn korte reiser og utgjør derfor ofte en mindre andel av den totale trafikantnytten. I dette prosjektet er imidlertid andelen lange reiser høy langs hele strekningen. Dette i kombinasjon med at mange av de lange reisene får hele reisetidsbesparelsen, gjør at de lange reisene totalt sett bidrar med nesten 20 prosent av trafikantnytten.

6.3.1.2 Steg 2

Figur 6-3: Transport- og transportbrukernytte, endring fra Null, steg 2. Mill. kr.

Fra Figur 6-3 ser vi at det er betydelig mer variasjon i resultatene for delstrekning Vest. Siden V4 benytter resultater fra V3, V101 benytter resultater fra V7C, og V102 benytter resultater fra V8, er trafikantnyttene for disse alternativene like. Det er tydelig at alternativene med lengst trasé, V7C og V8, har betydelig mindre trafikantnytte enn V3 og V100.

V7C har ikke direkte kobling til ny E39 i Nedre Isdal, men trafikantene må via ny lokalveg mot Alversund og Øvre Isdal for å koble seg på ny E39. At V7C har lavere trafikantnytte enn V8 tyder derfor på at transporttilbudet til Nedre Isdal er viktig og ikke blir like godt ivaretatt i V7C sammenlignet med de andre alternativene.

Bidraget fra gods er fortsatt høy i alle alternativer og øker med redusert total trafikantnytte. For korte reiser ser vi at bidraget reduseres betydelig i K6-3 og V7C. Dette er de to alternativene som dårligst løser utfordringene med lokaltrafikk mellom Knarvik og Nedre Isdal. Begge disse alternativene har betydelig resttrafikk på fv. 57 sammenlignet med de andre alternativene.

EFFEKT beregner også helsevirkninger av endringer i gang- og sykkeltrafikken basert på tilbakelagt distanse for gående og syklende. RTM er hovedsakelig utviklet for å analysere virkninger for bil- og kollektivtransport. Selv om det i anleggskostnader er inkludert tiltak for gående og syklende, blir ikke dette hensyntatt i RTM-beregningene. Nyttene kan derfor være noe høyere enn det som er beregnet. Alle alternativene legger til grunn samme gang- og sykkeltilbud i langs eksisterende E39 eller lokalvegnett, og det er derfor forventet at nytten for gående og syklende ikke vil variere mye mellom alternativene.

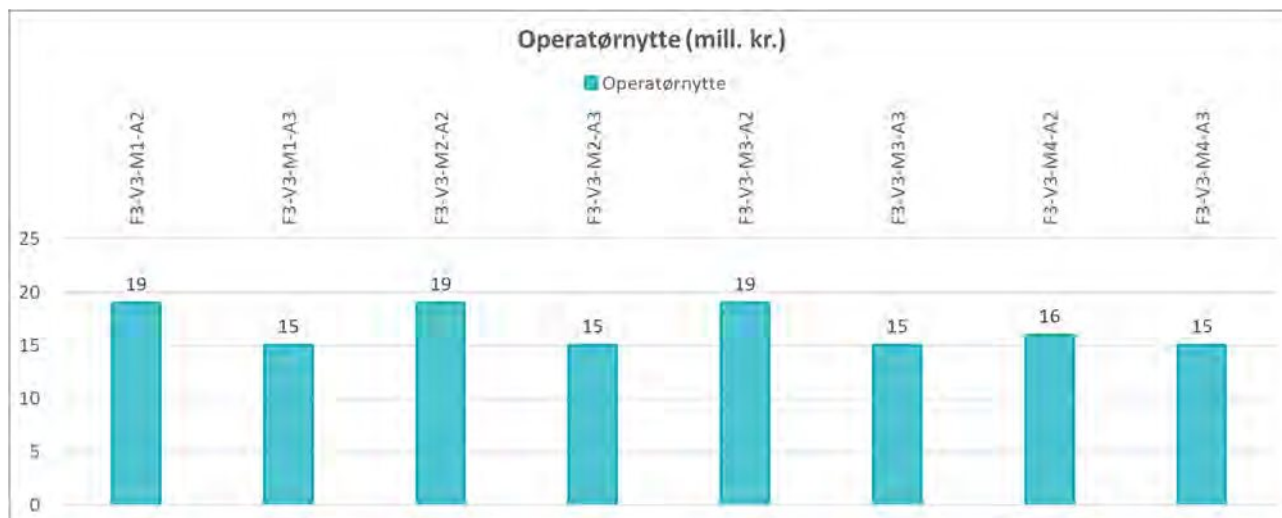
6.3.2 Operatørnytte

Operatører er selskaper som står for offentlig transportvirksomhet eller selskaper som bidrar ved forvaltningen av infrastruktur for transport. Dette er kollektivselskaper, parkeringsselskaper, bompengeselskaper og andre private aktører. For operatørene beregnes kostnader, inntekter og overføringer. I kostnader inngår drift av kollektivtrafikk, bomstasjoner og parkeringsanlegg. Inntekter kommer fra kollektivbilletter, bomavgifter og parkeringsavgifter. Overføringer skjer mellom operatører og det offentlige. Overføringer med positivt fortegn betyr at operatørene i sum mottar en overføring fra det offentlige. Negativt fortegn for overføringer betyr at operatøren har fått reduserte inntekter (samfunnet har spart).

Nødvendig ferjemateriell fastsettes i EFJEKT og beregnes på grunnlag trafikkbelastningen og av gitt servicenivå med tilhørende krav til åpningstid, frekvens, nattavganger og kapasitetsutnyttelse. Det er flere ferjer som påvirkes av endringer i godstrafikken og lange reiser, men ferjen som påvirkes mest i dette prosjektet er Lavik–Opedal.

Bompengeselskapene skal overføre differansen mellom sine inntekter og kostnader til Statens vegvesen. Bompengerekravet får med andre ord ikke beregningsmessig overskudd til bompengeselskapet [10]. Bompengeselskapenes inntekter regnes derfor som en nytte for samfunnet.

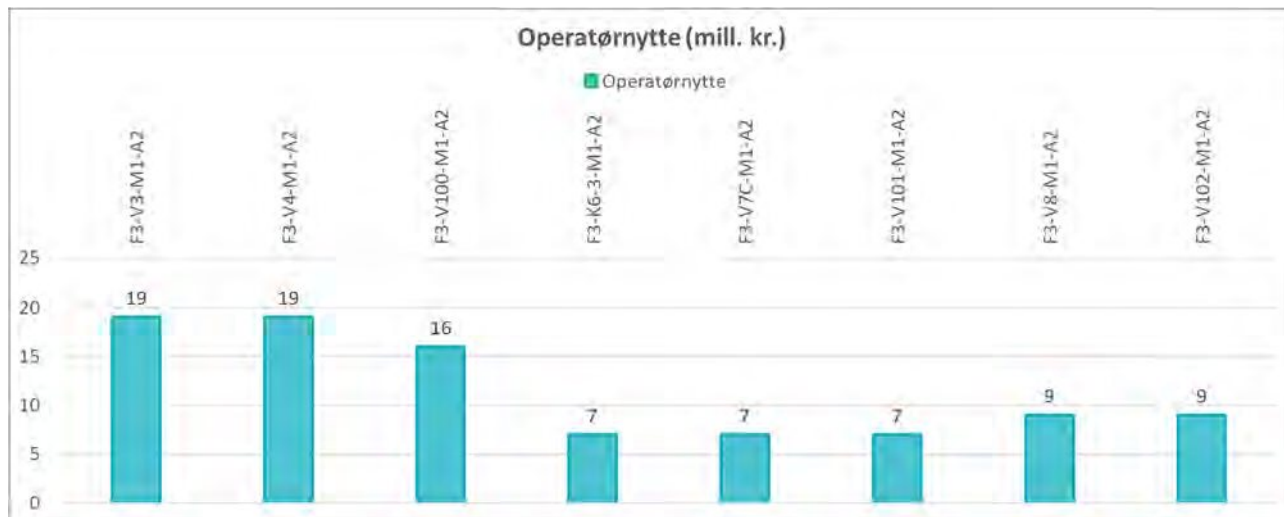
6.3.2.1 Steg 1



Figur 6-4: Sum operatørnytte, endring fra Null, steg 1. Mill. kr.

I dette prosjektet er de totale effektene fra operatørnyttene relativt lav. Dette skyldes i stor grad at endringer i kollektiv- og ferjeselskapenes underskudd dekkes av overføringer fra det offentlige. I alle alternativene øker bompengerekravene sammenlignet med nullalternativet. Dette skyldes at det generelle trafikknivået er høyere. Økninger i bompengerekravene skyldes at trafikken til og fra Bergen øker ved bygging av ny E39 og bompengene i bomringen øker derfor også. I motsatt retning trekker enkelte ferjeselskapers reduserte overskudd²⁰.

²⁰ Underskudd dekkes av overføringer, mens reduksjon i overskudd dekkes ikke av overskudd og fremstår med negativ effekt på resultatet.

6.3.2.2 Steg 2

Figur 6-5: Sum operatørnytte, endring fra Null, steg 2. Mill. kr.

I steg 2 er det mer variasjon mellom alternativene. Dette skyldes først og fremst lavere bominntekter for K6-3, V7C, V101, V8 og V102 på grunn av lavere trafikknivåer. I tillegg er det også en større reduksjon i overskuddet for ferjeselskapene i disse alternativene. Forskjeller i antall reiser for gods og lange reiser vil påvirke ferjeselskapenes kostnader og inntekter, og påvirkes derfor også selv om prosjektområdet ikke omfatter en ferjestrekning. Budsjettvirkning for det offentlige

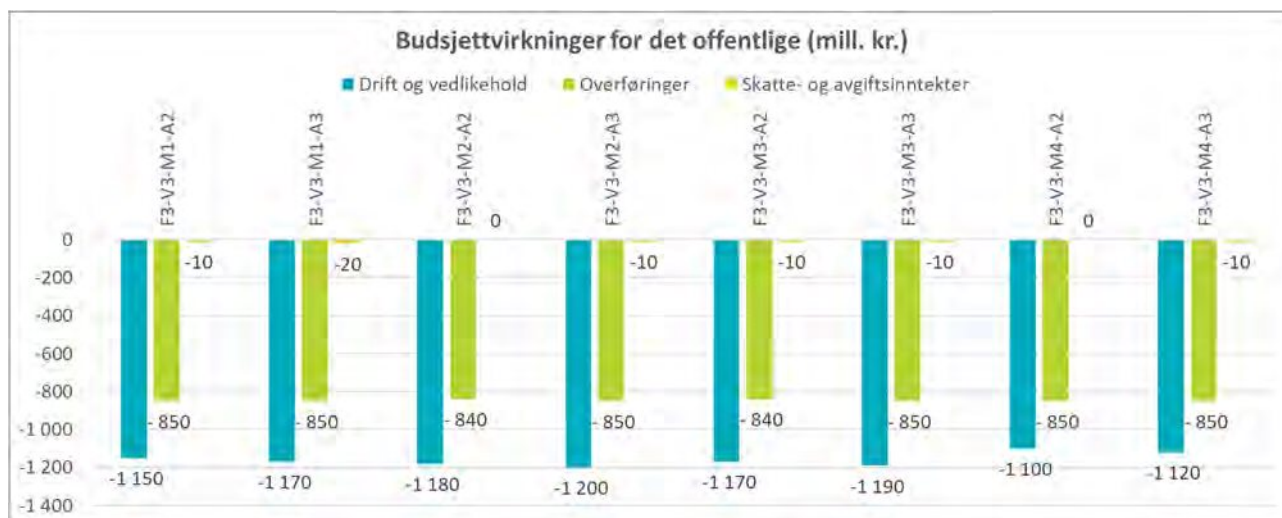
Budsjettvirkninger for det offentlige er summen av alle inn- og utbetalinger over offentlige budsjetter, inkludert transportetatene. Dette vil normalt være bevilgninger over offentlige budsjetter og skatteinntekter som følge av tiltaket. For vegprosjekter vil dette normalt være investeringskostnader, endringer i drift- og vedlikeholdskostnader og endringer i inntektene fra transportavgifter.

Investeringskostnadene for alle delstrekningene er beregnet ved hjelp av ANSLAG-metoden. Videre er de ulike delstrekningene kombinert for å estimere investeringskostnadene for de gjennomgående linjene. Nåverdien av disse investeringskostnadene, gitt åpningsår i 2035 og 5 års anleggsperiode, er vist i Figur 6-6 (steg 1) og Figur 6-8 (steg 2).

6.3.2.3 Steg 1



Figur 6-6: Investeringskostnader, beregnet nåverdi, steg 1. Mill. kr.



Figur 6-7: Budsjettvirkning for det offentlige ekskl. investeringskostnader, endring fra Null, steg 1. Mill. kr.

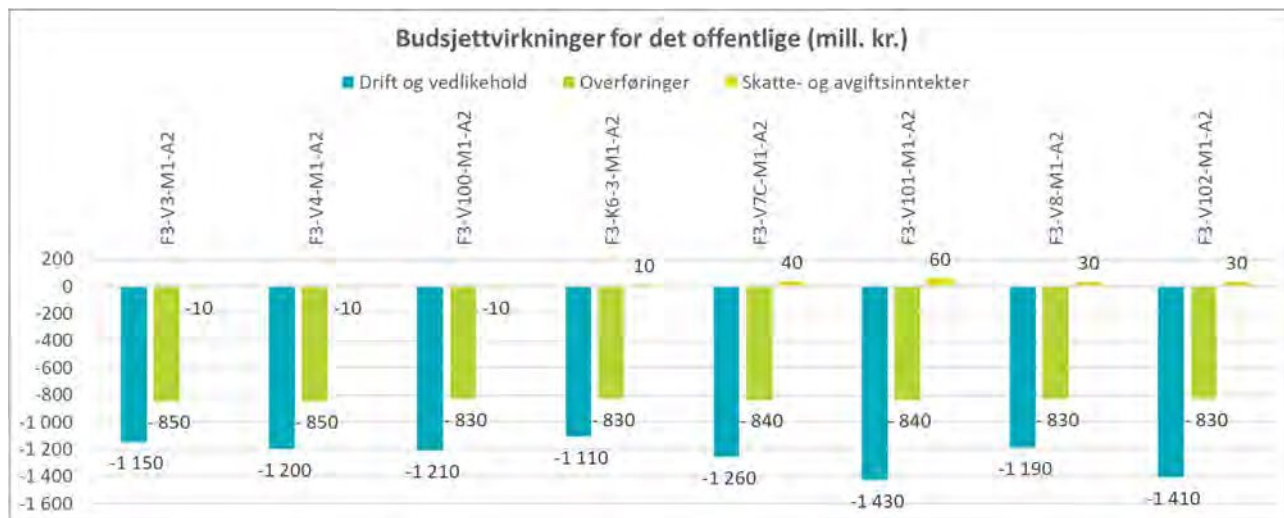
Alternativene med lavest investeringskostnad, det vil si de som er koblet med delstrekning M4, gir samlet sett en minst negativ budsjettvirkning for det offentlige. Årsaken til dette er blant annet også at alternativer med mer tunnel har høyere drifts- og vedlikeholdskostnader.

I M2 er deler av tunnelen, en lengde på 1 000 meter, klassifisert som undersjøisk tunnel. Dette gir økte kostnader til drift og vedlikehold sammenlignet med en situasjon der tunnelen er klassifisert som oversjøisk. De økte kostnadene knyttet til denne undersjøiske tunnelen er beregnet til å utgjøre 20 000 i sum for hele analyseperioden. Hvordan denne tunnelstrekningen er klassifisert vil derfor ikke påvirke rangeringen mellom alternativene.

6.3.2.4 Steg 2



Figur 6-8: Investeringskostnader, beregnet nåverdi, steg 2. Mill. kr.



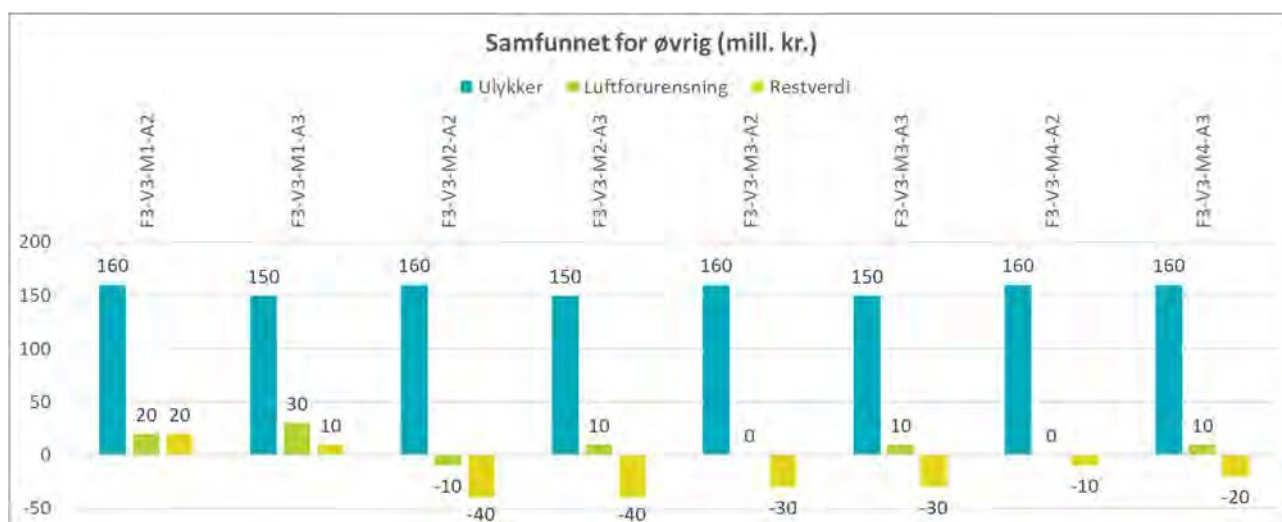
Figur 6-9: Budsjettvirkning for det offentlige ekskl. investeringskostnader, endring fra Null, steg 2. Mill. kr.

For steg 2 er det også investeringene som er avgjørende for budsjettvirkningen for det offentlige. For alternativene på delstrekning Vest er det alternativene med flest løpemeter tunnel som gir høyest kostnad for det offentlige.

6.3.3 Samfunnet for øvrig

Samfunnet for øvrig får prissatte virkninger som gjelder ulykker, global (CO₂) og lokal (NO_x) luftforurensning. Andre virkninger som gjelder samfunnet for øvrig er restverdi og skattekostnad. Restverdi er den neddiskonterte nytten tiltaket har i 35 år etter at analyseperioden på 40 år er over. Nyten det siste året i analyseperioden antas da å være konstant i resten av tiltakets levetid. For alle inn- og utbetalinger over for det offentlige budsjettet skal det beregnes en ekstra skattekostnad på 20 øre per krone.

6.3.3.1 Steg 1



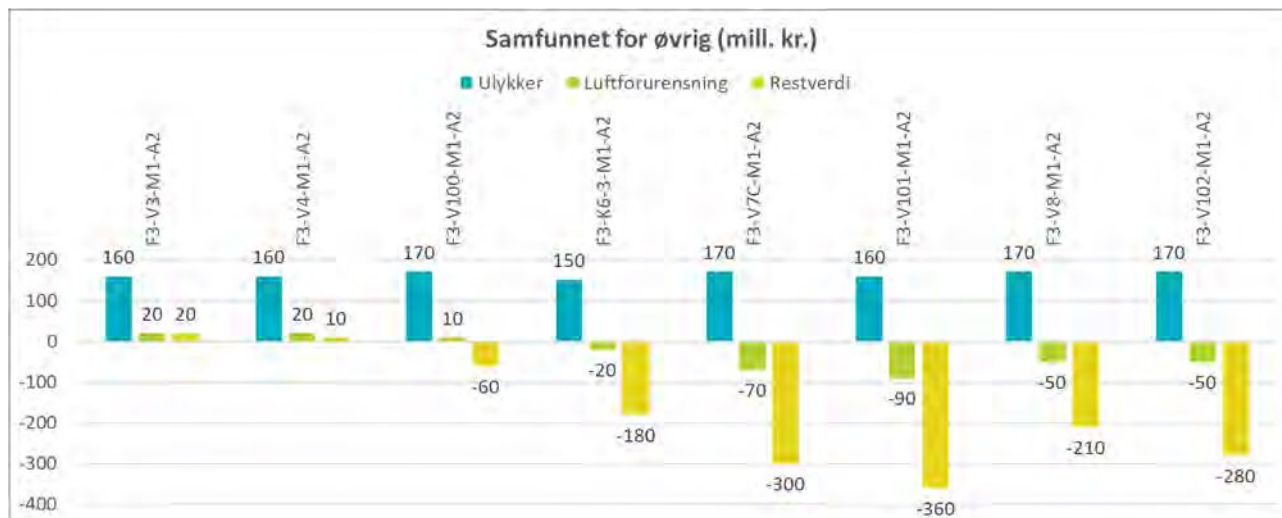
Figur 6-10: Prissatte virkninger for samfunnet for øvrig ekskl. skattekostnaden, endring fra Null, steg 1. Mill. kr.

I Figur 6-10 er ikke skattekostnaden vist. Skattekostnaden er tett knyttet til investeringskostnaden og ved å inkludere denne parameteren i figuren ville skalaen blitt for stor til at det er mulig å vise forskjellen mellom alternativene på andre parametere.

For ulykkeskostnadene er det kun forskjeller mellom alternativene på A-strekningen. A2 har noe større forbedring i ulykkeskostnadene sammenlignet med A3. Den noe lavere nytten fra redusert ulykkeskostnader i A3 skyldes at det er betydelig mer resttrafikk på eksisterende E39 vest for Ostereidet i A3 sammenlignet med A2. For luftforurensning og restverdi er det neglisjerbare effekter.

6.3.3.2 Steg 2

For V-strekningene er det små eller ingen forskjeller i ulykkeskostnadene. Men for luftforurensning og restverdi er det et skille mellom V3, V4 og V100 sammenlignet med de andre alternativene. Alle de andre alternativene har økte kostnader knyttet til luftforurensning og negativ restverdi. Økningen i trafikkarbeidet vi så i kapittel 5.5 bidrar til økt luftforurensning.



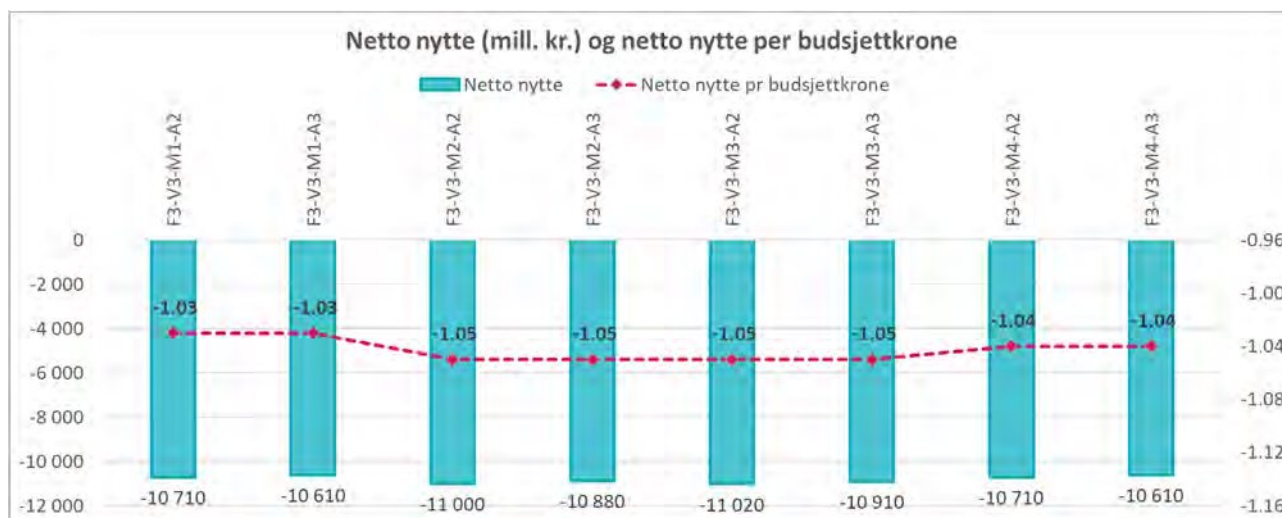
Figur 6-11: Prissatte virkninger for samfunnet for øvrig ekskl. skattekostnaden, endring fra Null, steg 2. Mill. kr.

6.3.4 Resultat – netto nytte

Resultatet for prissatte konsekvenser sammenstilles og presenteres som netto nytte. Netto nytte viser nåverdien av all nytte av et tiltak minus nåverdi av alle kostnader ved tiltaket. Netto nytte viser hva samfunnet får igjen målt i kroner når kostnadene ved å gjennomføre tiltaket er trukket fra nyten. Netto nytte per budsjettkrone viser i kroner hvor mye samfunnet får igjen per krone bevilget over offentlig budsjett [10].

6.3.4.1 Steg 1

Sammenstilling av de prissatte konsekvensene for steg 1 er vist i Figur 6-12 og Tabell 6-3.



Figur 6-12: Beregnet netto nytte og netto nytte per budsjettkrone, steg 1.

Tabell 6-3: Sammenstilling av prissatte konsekvenser, steg 1. Avrundet til nærmeste 10-mill. 2021-kroner.

Komponent	F3-V3-M1-A2	F3-V3-M1-A3	F3-V3-M2-A2	F3-V3-M2-A3	F3-V3-M3-A2	F3-V3-M3-A3	F3-V3-M4-A2	F3-V3-M4-A3
Trafikantnytte	1 570	1 550	1 440	1 450	1 440	1 450	1 450	1 440
Helsevirkninger for GS-trafikk	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Sum Trafikantnytte	1 550	1 540	1 420	1 440	1 420	1 440	1 440	1 420
Kostnader	-920	-920	-920	-920	-920	-920	-920	-920
Inntekter	90	80	100	80	100	80	80	80
Overføringer	850	850	840	850	840	850	850	850
Sum Operatører	20	20	20	10	20	10	20	20
Investeringer	-8 390	-8 260	-8 440	-8 310	-8 490	-8 360	-8 310	-8 180
Drift og vedlikehold	-1 150	-1 170	-1 180	-1 200	-1 170	-1 190	-1 100	-1 120
Overføringer	-850	-850	-840	-850	-840	-850	-850	-850
Skatte- og avgiftsinntekter	-10	-20	-	-10	-10	-10	-	-10
Sum Det offentlige	-10 400	-10 290	-10 460	-10 370	-10 500	-10 410	-10 260	-10 160
Ulykker	160	150	160	150	160	150	160	160
Luftforurensning	20	30	-10	10	-	10	-	10
Restverdi	20	10	-40	-40	-30	-30	-10	-20
Skattekostnad	-2 080	-2 060	-2 090	-2 070	-2 100	-2 080	-2 050	-2 030
Sum Samfunnet for øvrig	-1 880	-1 870	-1 980	-1 960	-1 970	-1 950	-1 900	-1 890
Netto nytte (NN)	-10 710	-10 610	-11 000	-10 880	-11 020	-10 910	-10 710	-10 610
NN per budsjettkrone (NNB)	-1,03	-1,03	-1,05	-1,05	-1,05	-1,05	-1,04	-1,04

Alle alternativene i steg 1 har negativ netto nytte. Det betyr i praksis at kostnadene ved tiltaket er høyere enn den beregnede nytten samfunnet får igjen for investeringen. Det skiller lite mellom alternativene, men M1 og M4 har den minst negative løsningen både i kombinasjon med A2 og i kombinasjon med A3. Dette skyldes i stor grad at M4 har en lavere investeringskostnad enn de andre alternativene på delstrekning Midt, mens M1 har den høyeste trafikantnyttens. A3 fremstår marginalt bedre enn A2, men forskjellen på A-strekningen er liten.

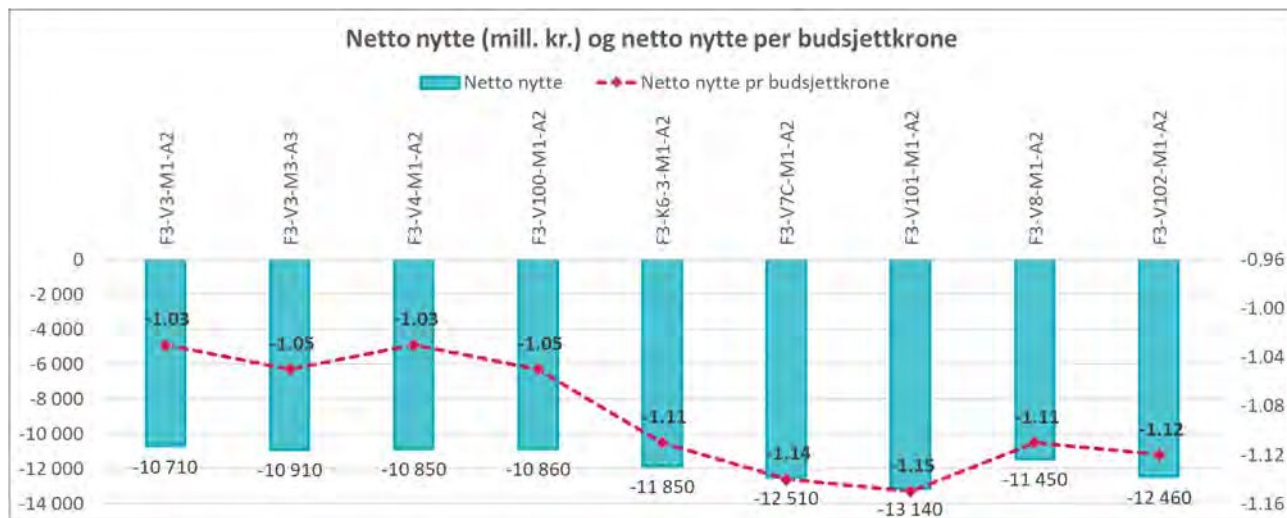
6.3.4.2 Steg 2

Sammenstilling av de prissatte konsekvensene for steg 2 er vist i Tabell 6-4 og Figur 6-13.

Tabell 6-4: Sammenstilling av prissatte konsekvenser, steg 2. Avrundet til nærmeste 10-mill. 2021-kroner.

Komponent	F3-V3-M1-A2	F3-V4-M1-A2	F3-V100-M1-A2	F3-K6-3-M1-A2	F3-V7C-M1-A2	F3-V101-M1-A2	F3-V8-M1-A2	F3-V102-M1-A2
Trafikantnytte	1 570	1 570	1 370	990	860	860	1 010	1 010
Helsevirkninger for GS-trafikk	-20	-20	-10	-10	-10	-10	-20	-20
Sum Trafikantnytte	1 550	1 550	1 360	980	850	850	990	990
Kostnader	-920	-920	-930	-930	-930	-930	-930	-930
Inntekter	90	90	120	100	100	100	110	110
Overføringer	850	850	830	830	840	840	830	830
Sum Operatører	20	20	20	10	10	10	10	10
Investeringer	-8 390	-8 440	-8 250	-8 720	-8 910	-9 210	-8 310	-8 870
Drift og vedlikehold	-1 150	-1 200	-1 210	-1 110	-1 260	-1 430	-1 190	-1 410
Overføringer	-850	-850	-830	-830	-840	-840	-830	-830
Skatte- og avgiftsinntekter	-10	-10	-10	10	40	60	30	30
Sum Det offentlige	-10 400	-10 510	-10 300	-10 650	-10 970	-11 420	-10 300	-11 080
Ulykker	160	160	170	150	170	160	170	170
Luftforurensning	20	20	10	-20	-70	-90	-50	-50
Restverdi	20	10	-60	-180	-300	-360	-210	-280
Skattekostnad	-2 080	-2 100	-2 060	-2 130	-2 190	-2 280	-2 060	-2 220
Sum Samfunnet for øvrig	-1 880	-1 910	-1 940	-2 170	-2 400	-2 580	-2 150	-2 380
Netto nytte (NN)	-10 710	-10 850	-10 860	-11 850	-12 510	-13 140	-11 450	-12 460
NN per budsjettkrone (NNB)	-1,03	-1,03	-1,05	-1,11	-1,14	-1,15	-1,11	-1,12

Alle alternativene i steg 2 har også negativ netto nytte. Variasjonen mellom alternativene på V-strekningen er noe høyere enn for M- og A-strekningen. Det er K6-3, V7C og V101 som skiller seg ut i negativ retning. V3 og V100 gir minst negativ nytte. Hovedgrunnene til dette er forskjellene i trafikantnytte og investeringskostnader.



Figur 6-13: Beregnet netto nytte og netto nytte per budsjettkrone, steg 2.

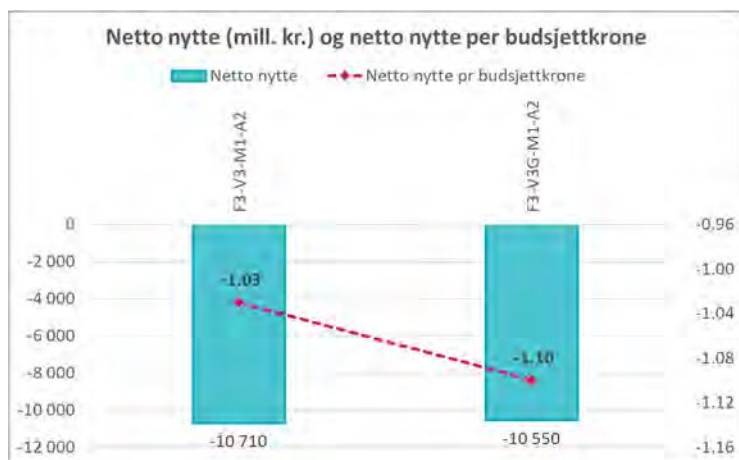
6.4 Prissatte konsekvenser – følsomhetsanalyse

De prissatte konsekvensene av V3 med og uten Gymnasbakkentunnelen er presentert i Tabell 6-5 og Figur 6-14 nedenfor. For V3 uten Gymnasbakkentunnelen (V3G) reduseres trafikanntnyten betydelig. Men ettersom investeringskostnadene også reduseres, er den totale netto nytten av V3 uten Gymnasbakkentunnelen mindre negativ enn V3 med Gymnasbakkentunnelen.

Dette betyr samtidig at konklusjonen om at V3 og V100 gir det laveste netto nytte-tapet og dermed er bedre enn de andre V-alternativene, holder seg uavhengig av om byggingen av Gymnasbakkentunnelen blir gjennomført eller ikke.

Tabell 6-5: Sammenstilling av prissatte konsekvenser for V3 med og uten Gymnasbakkentunnel. Avrundet til nærmeste 10-mill. 2021-kroner.

Komponent	F3-V3-M1-A2	F3-V3G-M1-A2
Trafikantnytte	1 570	1 060
Helsevirkninger for GS-trafikk	-20	-10
Sum Trafikantnytte	1 550	1 050
Kostnader	-920	-910
Inntekter	90	40
Overføringer	850	850
Sum Operatører	20	-20
Investeringer	-8 390	-7 770
Drift og vedlikehold	-1 150	-1 000
Overføringer	-850	-850
Skatte- og avgiftsinntekter	-10	-
Sum Det offentlige	-10 400	-9 620
Ulykker	160	140
Luftforurensning	20	-20
Restverdi	20	-150
Skattekostnad	-2 080	-1 920
Sum Samfunnet for øvrig	-1 880	-1 950
Netto nytte (NN)	-10 710	-10 550
NN per budsjettkrone (NNB)	-1.03	-1.10



Figur 6-14: Beregnet netto nytte og netto nytte per budsjettkrone for V3 med og uten Gymnasbakkentunnel.

6.5 Prissatte konsekvenser for anbefalte linjekombinasjoner

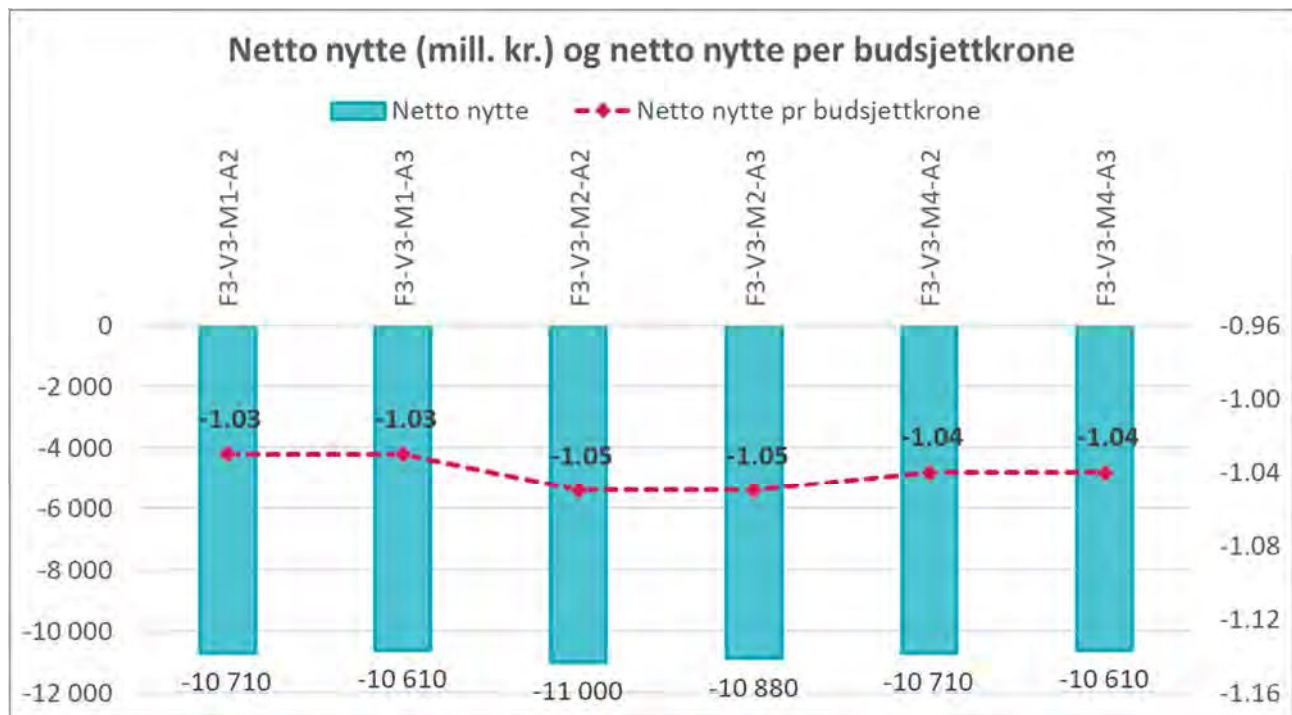
Etter vurdering av både prissatte og ikke-prissatte effekter er det konkludert med at M1, M2 og M4 i kombinasjon med V3 og begge A-alternativene anbefales for videre arbeid. I dette kapitlet sammenlignes resultatene av de prissatte konsekvensene for disse seks linjekombinasjonene.

Det er lite eller ingenting som skiller de anbefalte linjekombinasjonene når det gjelder prissatte konsekvenser. A3 fremstår marginalt bedre enn A2.

Med usikkerhet rundt beregninger i en så tidlig fase som kommunedelplan kan derfor disse seks alternativene regnes som like med tanke på de prissatte effektene.

Tabell 6-6: Sammenstilling av prissatte konsekvenser for anbefalte linjekombinasjoner. Avrundet til nærmeste 10-mill. 2021-kroner.

Komponent	F3-V3-M1-A2	F3-V3-M1-A3	F3-V3-M2-A2	F3-V3-M2-A3	F3-V3-M4-A2	F3-V3-M4-A3
Trafikantnytte	1 570	1 550	1 440	1 450	1 450	1 440
Helsevirkninger for GS-trafikk	-20	-20	-20	-20	-20	-20
Sum Trafikantnytte	1 550	1 540	1 420	1 440	1 440	1 420
Kostnader	-920	-920	-920	-920	-920	-920
Inntekter	90	80	100	80	80	80
Overføringer	850	850	840	850	850	850
Sum Operatører	20	20	20	10	20	20
Investeringer	-8 390	-8 260	-8 440	-8 310	-8 310	-8 180
Drift og vedlikehold	-1 150	-1 170	-1 180	-1 200	-1 100	-1 120
Overføringer	-850	-850	-840	-850	-850	-850
Skatte- og avgiftsinntekter	-10	-20	-	-10	-	-10
Sum Det offentlige	-10 400	-10 290	-10 460	-10 370	-10 260	-10 160
Ulykker	160	150	160	150	160	160
Luftforurensning	20	30	-10	10	-	10
Restverdi	20	10	-40	-40	-10	-20
Skattekostnad	-2 080	-2 060	-2 090	-2 070	-2 050	-2 030
Sum Samfunnet for øvrig	-1 880	-1 870	-1 980	-1 960	-1 900	-1 890
Netto nytte (NN)	-10 710	-10 610	-11 000	-10 880	-10 710	-10 610
NN per budsjettkrone (NNB)	-1.03	-1.03	-1,05	-1,05	-1.04	-1.04



Figur 6-15: Beregnet netto nytte og netto nytte per budsjettkrone for anbefalte linjekombinasjoner.

7 Referanser

- [1] Sekretariatet for Nasjonal transportplan 2022-2033, «Retningslinjer for virksomhetenes transportanalyser og samfunnsøkonomiske analyser,» Oslo, Rev. 07.03.2019.
- [2] Norsk elbilforening, «Elbilsalg - Statistikk med salg av elbiler i Norge,» [Internett]. Available: <https://elbil.no/elbilstatistikk/elbilsalg/>. [Funnet 3. juni 2020].
- [3] Finansdepartementet, «Rundskriv R-109/14: Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser mv.,» Det kongelige Finansdepartement, 2014.
- [4] Direktoratet for økonomistyring, «Veileder i samfunnsøkonomiske analyser,» 2018.
- [5] Statens vegvesen, «Brukerveiledning EFFEKT 6.6. Rapport nr. 356,» Statens vegvesen, 2015.
- [6] O. K. Malmin, P. Arnesen, S. Babri og O. A. Hjelkrem, «CUBE - Teknisk dokumentasjon av Regional persontransportmodell, Versjon 3.12.1,» Sintef, 2017.
- [7] A. Madslien, N. Hulleberg og C. K. Kwong, «Framtidens transportbehov, Framskrivninger for person- og godstransport 2018-2050. TØI-rapport 1718/2019,» Transportøkonomisk institutt, 2019.
- [8] Sekretariatet for Nasjonal transportplan 2022-2033, «Oversikt over prosjekter som legges til grunn i referansealternativet for analyser til NTP 2022 - 2033,» NTP sekretariatet, 14.09.2018.
- [9] Jernbanedirektoratet, «Jernbanedirektoratets underlag til NTP 2022-2033,» [Internett]. Available: <https://www.jernbanedirektoratet.no/no/strategier-og-utredninger/nasjonal-transportplan-ntp/jernbanedirektoratets-underlag-til-ntp-20222033/>. [Funnet 12. februar 2020].
- [10] Statens vegvesen, «Håndbok V712 Konsekvensanalyser,» 2018.
- [11] R. Hjorthol, Ø. Engebretsen og T. P. Uteng, «Den nasjonale reisevaneundersøkelsen 2013/14 - nøkkelrapport, TØI-rapport 1383/2014,» 2014.
- [12] O. K. Malmin, P. Arnesen, S. Babri, O. A. Hjelkrem og U. K. Thorenfeldt, «CUBE - Teknisk dokumentasjon av Regional persontransportmodell, Versjon 4.1.2,» SINTEF Byggforsk, 2019.
- [13] L. Fridstrøm, «Framskrivning av kjøretøyparken i samsvar med nasjonalbudsjettet 2019,» TØI 1689/2019.
- [14] Statens vegvesen, «Definisjon av noen viktige begreper,» [Internett]. Available: <https://www.vegvesen.no/fag/trafikk/transport/nokkeltall-transport/definisjoner>. [Funnet 29. oktober 2020].

Vedlegg 1: Beregnet biltrafikk

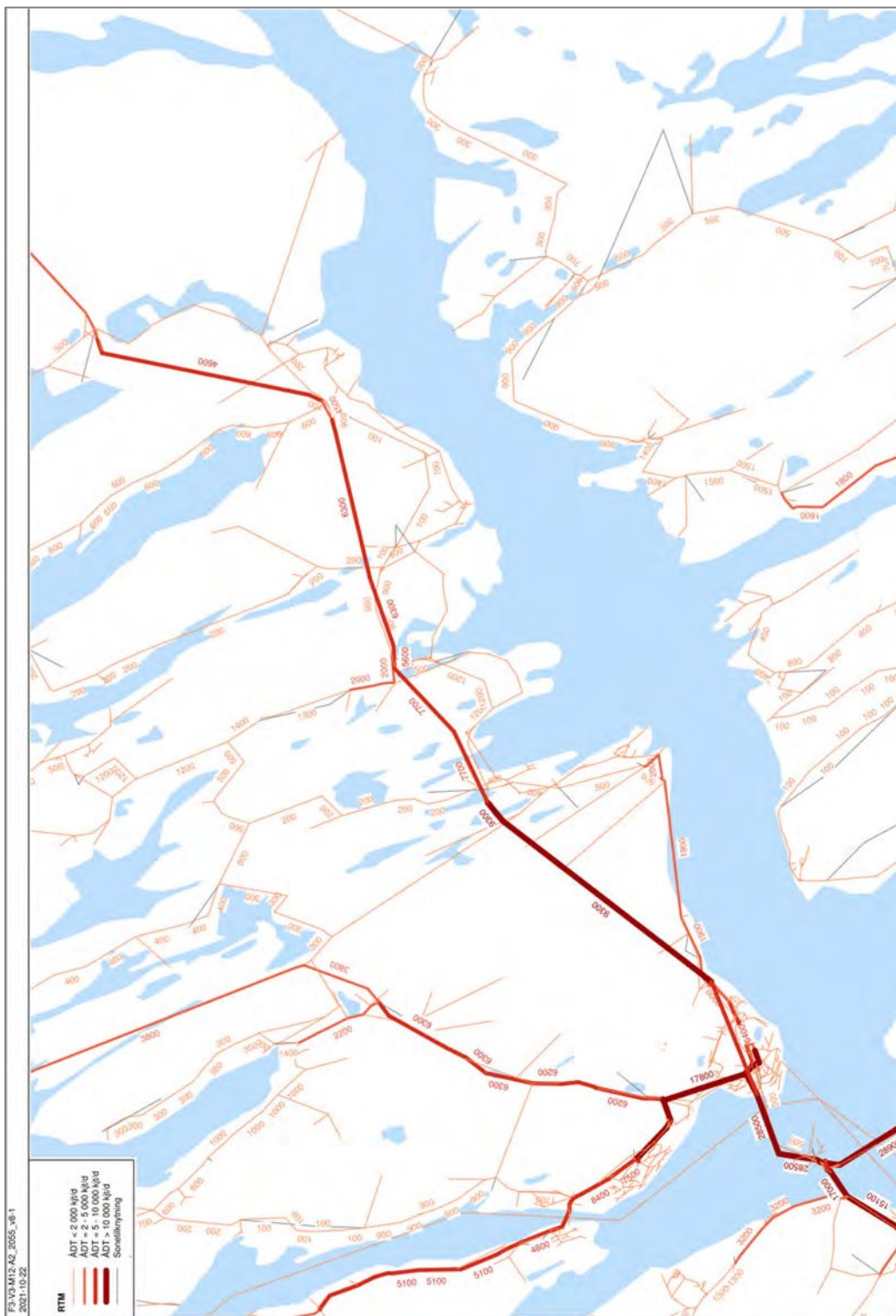
Dagens situasjon 2018



Nullalternativ 2055



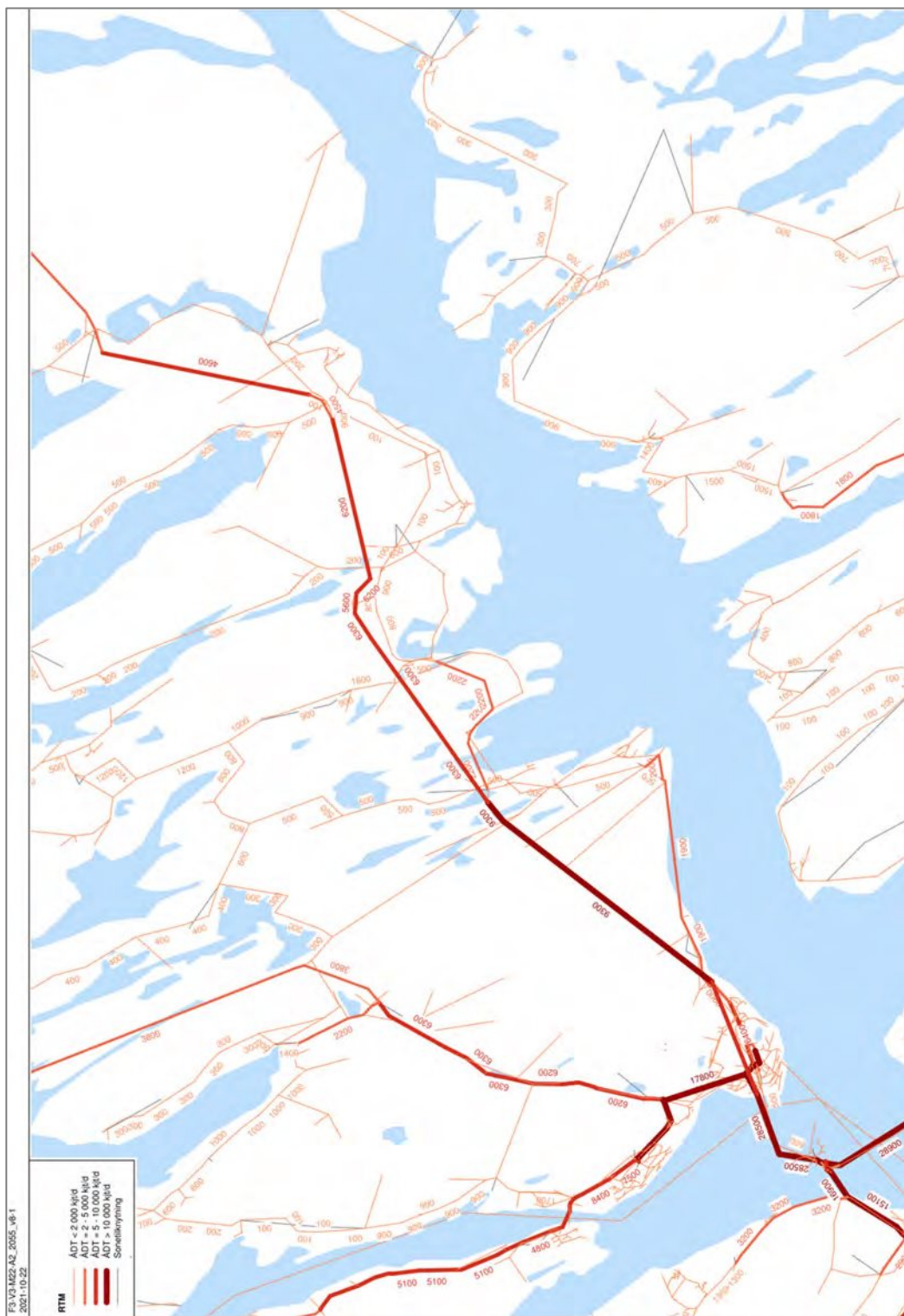
F3-V3-M1-A2 2055



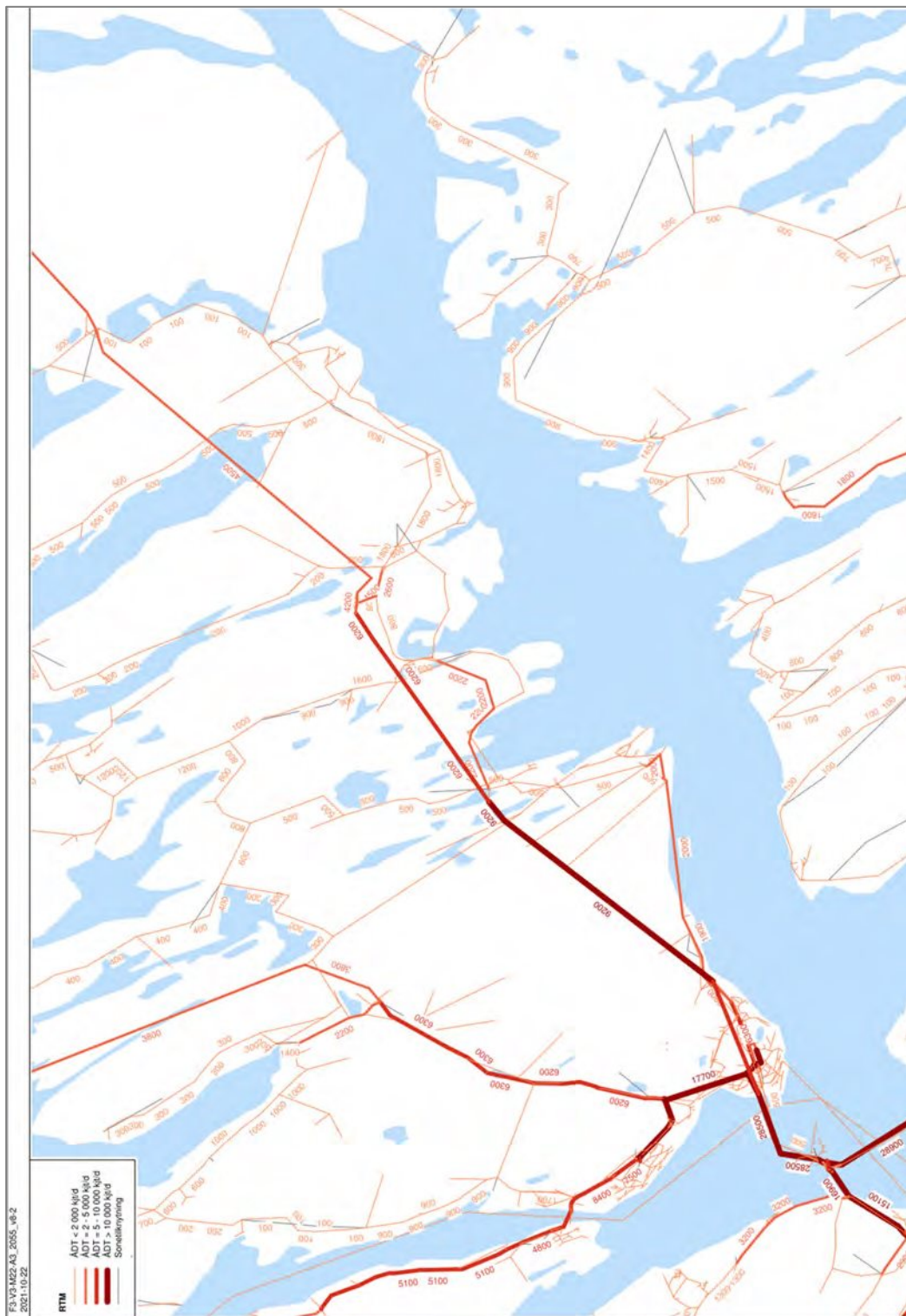
F3-V3-M1-A3 2055



F3-V3-M2-A2 2055



F3-V3-M2-A3 2055



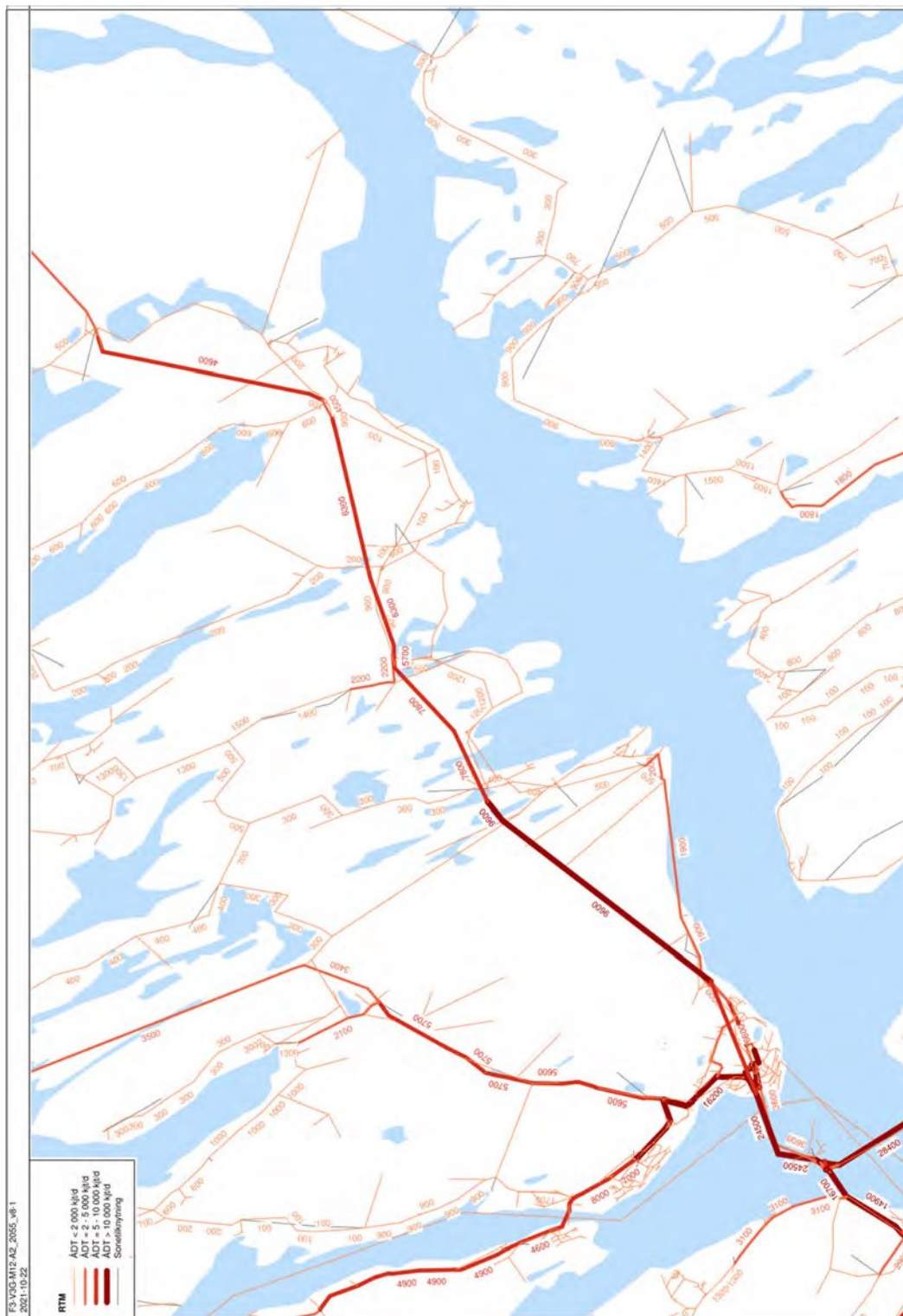
F3-V3-M4-A2 2055



F3-V3-M4-A3 2055



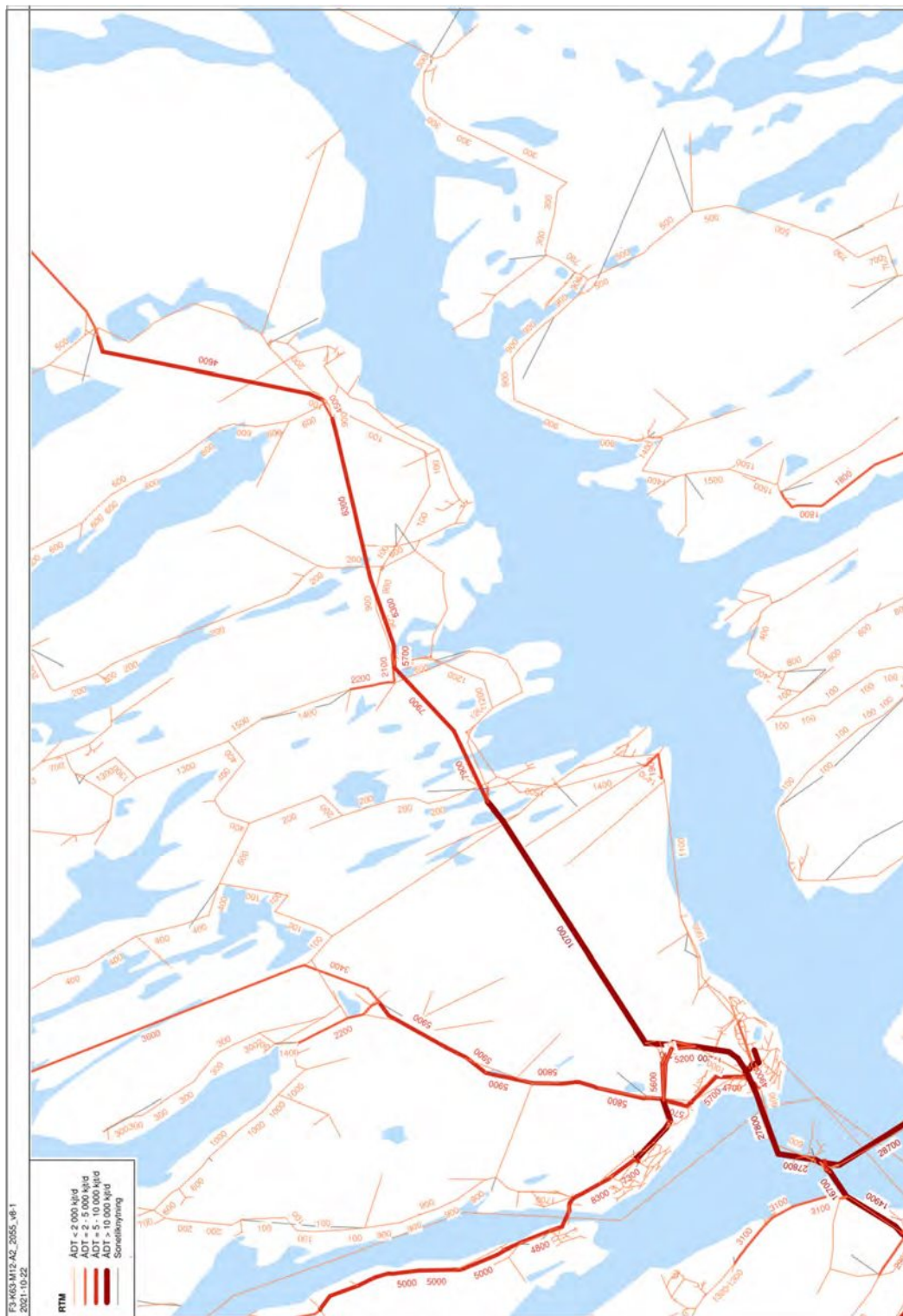
F3-V3G-M1-A2 2055



F3-V100-M1-A2 2055



F3-K6-3-M1-A2 2055



F3-V7C-M1-A2 2055



F3-V8-M1-A2 2055

