


Transportanalyser

Rapport – mai 2016

KVU Grenlandsbanen - vurdering av sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen



Prosjekt nr. - navn:		Rapportnavn:			
224558 – KVV Grenlandsbanen Strategi og Samfunn Øst		Delrapport – Transportanalyse			
Versjon	Endringsbeskrivelse	Dato	Utarb. av:	Kontr. av:	Godkj. av:
1.0	Endelig rapport	24.05.2016	M.Å.Hansen Cowi	M.Fossen Jernbaneverket	J.J.Vaage, Jernbaneverket
	Revidert				
	Revidert				
 Jernbaneverket		Saksnummer:		201404156	

Forord

Denne delrapporten om transportmodellkjøringer inngår i Jernbaneverkets KVV (konseptvalgutredning) for vurdering av sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen.

Ideen om å koble sammen Vestfoldbanen og Sørlandsbanen er gammel. Opp gjennom historien har en rekke interessenter påpekt hvordan reisetiden mellom Oslo og Kristiansand/Stavanger kan reduseres svært mye ved å bygge en relativt kort jernbanestrekning (omtrent 5 mil i luftlinje). Dette forutsetter at prosjekter på Vestfoldbanen bygges, som for eksempel Larvik- Porsgrunn (Eidangerparsellen). Vi finner spor av denne ideen allerede i planer på 1920- og 1930-tallet. Strekningen blir kalt Grenlandsbanen, og mer uformelt kalles den Genistreken.

Gjennom 1990 tallet planla både NSB, og senere Jernbaneverket en slik sammenkobling. Dette arbeidet resulterte i fylkesdelplan (godkjent av Miljøverndepartementet i 2001) i Telemark og Aust Agder, hvor valg av korridor og mulige stasjoner var avklart.

Prosjektet har aldri kommet inn i Nasjonal Transportplan og har således ikke fått bevilget penger. Realiseringen av InterCity-utbyggingen med blant annet planlagt dobbeltspor bygget til Porsgrunn innen 2030, med vesentlig reduksjon av reisetiden mellom Grenland og Oslo, har nå gjort projektet enda mer relevant.

I 2014 vedtok Samferdselskomiteen på Stortinget å be Jernbaneverket om å lage en konseptvalgutredning for mulig sammenkobling mellom Vestfoldbanen og Sørlandsbanen. Jernbaneverket har jobbet med denne utredningen siden bestillingsbrevet ble mottatt av Samferdselsdepartementet i juli 2014.

I konseptvalgutredningen har Jernbaneverket jobbet bredt med involvering av interessenter. Behov, mål og krav er kartlagt, analysert og prioritert. Prosjektmålene er etablert og godkjent av Samferdselsdepartementet. Det er utviklet en rekke ulike konsepter som igjen er vurdert i forhold til måloppnåelse. Til sist er det gjort ulike analyser, bl.a. transportanalyser, samfunnsøkonomiske analyser, konsekvensvurderinger osv., av de ulike konseptene. På bakgrunn av det faglige arbeidet kommer Jernbaneverket med sin anbefaling om eventuell realisering av Grenlandsbanen.

Konseptvalgutredningen kvalitetssikres eksternt (KS1) for å sikre at utredningen tilfredsstillende kravene til store statlige investeringsprosjekter og blir deretter et faglig grunnlag for den videre politiske behandlingen av projektet. Projektet kan da behandles i regjeringen og komme med i Nasjonal Transportplan.

Denne rapporten er utarbeidet av COWI AS. Tema i denne rapporten er transportmodellkjøringer, hovedforfatter er Marte Åsland Hansen (transportmodellkjøringer), i tillegg har følgende fagpersoner deltatt: Eivind Jamholt Bæra (prosjektleder) og Terje Vidar Fordal (transportmodellkjøringer).

Prosjektleder i Jernbaneverket har vært Jarle J. Vaage. Prosjektstab har vært Maren Foseid, Katrine Sanila Pettersen og Maria Durucz (trainee). I tillegg til prosjektleder og prosjektstab har følgende deltatt fra JBV med kvalitetssikring og oppfølging: Marit Linnerud/Svein Skartsæterhagen (kapasitet), Marius Fossen (samfunnsøkonomi/transportanalyser), Jan-Ove Geekie/Jakob Kristiansen (estimering, usikkerhetsanalyse).

Innhold

1	Sammendrag	7
1.1	Bakgrunn	7
1.2	Konsepter	7
1.3	Passasjertall på kollektivnettet.....	8
1.4	Reisemiddelfordeling for turer mellom Kristiansand og Oslo/Akershus	9
1.5	Analyse av reisetider mellom Oslo og Kristiansand	10
1.6	Avsluttende vurderinger.....	11
2	Innledning	12
3	Metode for beregning av persontransport.....	13
3.1	Generelt om metodikk og transportmodeller.....	13
3.2	Nasjonal (NTM) og regional transportmodell (RTM)	13
3.3	Storsoner og reiserelasjoner.....	15
3.4	Usikkerhet i beregninger og resultater	15
4	Planlagt utbygging	17
4.1	Referanse.....	17
4.2	Konseptene	17
4.2.1	Generelt.....	17
4.2.2	Konsept M1B	19
4.2.3	Konsept M1T	19
4.2.4	Konsept M2	19
4.2.5	Konsept Y2.....	20
4.2.6	Konsept I	20
4.2.7	Veg- og busskonsept.....	20
5	Resultater persontrafikk.....	21
5.1	Dagens situasjon	21
5.1.1	Biltrafikk.....	21
5.1.2	Kollektivtransport	23
5.1.3	Reiserelasjoner.....	24
5.2	Fremtidig situasjon - 2028	25
5.2.1	Biltrafikk.....	25
5.2.2	Kollektivtransport	27
5.2.3	Reisemiddelfordeling på reiserelasjoner.....	29
5.2.4	Reisehensiktsfordeling på reiserelasjoner	33
5.2.5	Konkurranseflate	35
5.2.6	Sammenligning i snitt.....	36
5.3	Fremtidig situasjon – 2035.....	38
5.3.1	Kollektivtransport	38
5.3.2	Sammenligning i snitt.....	39
5.3.3	Reisemiddelfordeling mellom Oslo og Kristiansand.....	40

5.4	Fremtidig situasjon – 2050.....	41
5.4.1	Kollektivtransport	41
5.4.2	Sammenligning i snitt.....	43
5.5	Følsomhetsberegninger.....	43
5.6	Diskusjon av resultater	44
5.7	Avsluttende vurdering	44
6	Vedlegg: Beregninger i nasjonal godsmodell.....	46
6.1	Metode.....	46
6.2	Forutsetninger	47
6.2.1	Referanse	47
6.2.2	Ny grenlandsbane	48
6.3	Resultater 2030	48
6.3.1	Tonn	48
6.3.2	Tonn-km	49
6.3.3	Logistikkostnader.....	50
6.3.4	Miljø og ulykker.....	50
6.4	Resultater 2050	50
6.4.1	Tonn	50
6.4.2	Tonn-km	51
6.4.3	Logistikkostnader.....	52
6.4.4	Miljø og ulykker.....	52
7	Vedlegg: Storsoner	53

1 Sammendrag

1.1 Bakgrunn

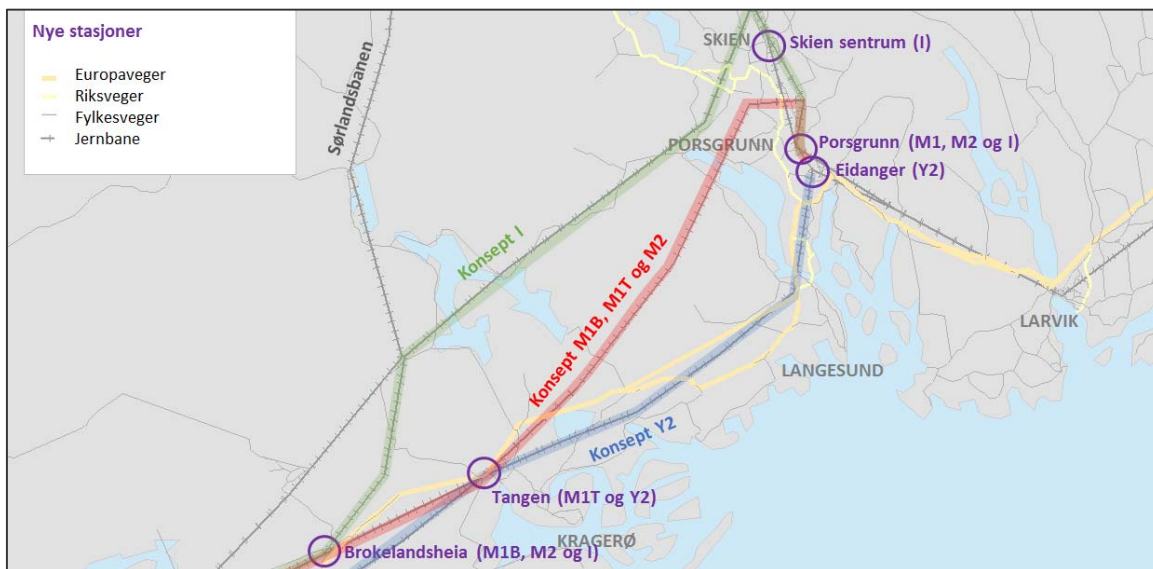
Denne rapporten er en delrapport for konseptvalgutredning Grenlandsbanen; en vurdering av sammenkobling av Vestfoldbanen og Sørlandsbanen.

Det er sett på fire ulike konsepter for ny Grenlandsbane mellom Porsgrunn og sammenkoblingen med Sørlandsbanen ved Skorstøl. I tillegg er det sett på et veg- og busskonsept med ferdig utbygd E18 mellom Porsgrunn og Kristiansand og redusert reisetid med buss.

Konseptene er kodet i NTM6 (Nasjonal transportmodell) og RTM (Regional transportmodell). Det er benyttet RTM-sør modellen som dekker Buskerud, Vestfold, Telemark og Agder-fylkene.

1.2 Konsepter

En oversikt over kodet trasé og holdeplasser for de ulike jernbanekonseptene på strekningen mellom Porsgrunn/Eidanger og Vegårdshei (første stasjon etter sammenkobling med Sørlandsbanen) er vist i Figur 1. For M1 er det kodet både et alternativ med stopp på Brokelandsheia (M1B) og et alternativ med stopp på Tangen (M1T).



Figur 1: Oversikt over konsepter kodet i transportmodellen

En sammenstilling av reisetid mellom Oslo og Kristiansand for jernbanekonseptene er vist i Tabell 1.

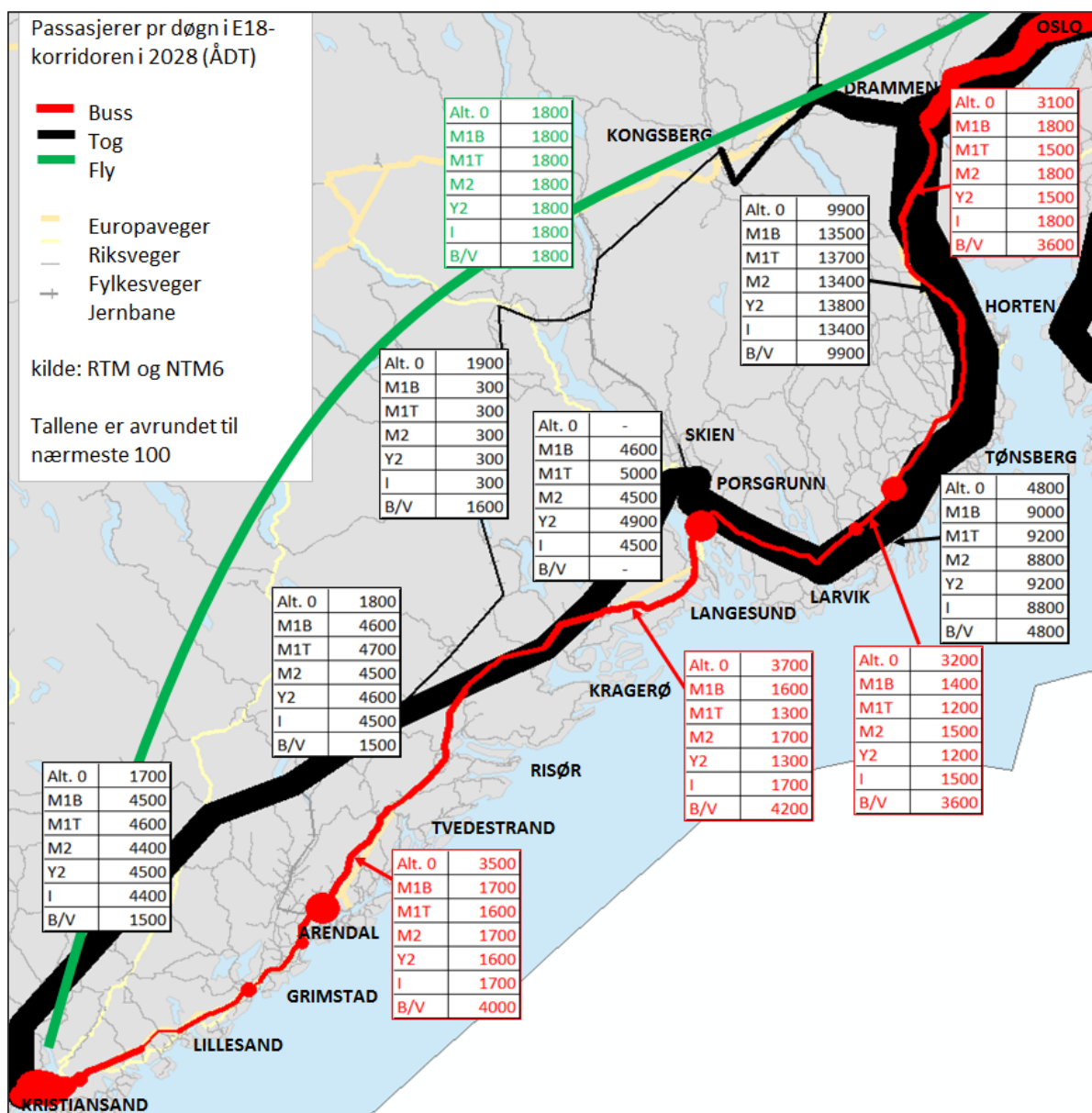
Tabell 1: Sammenstilling av reisetider mellom Oslo og Kristiansand for de ulike jernbanekonseptene (*Y2 stopper i Eidanger, de andre konseptene stopper i Porsgrunn)

	M1B og M1T	M2	Y2	I
Oslo – Porsgrunn/Eidanger*	01:34	01:34	01:33	01:34
Opphold Porsgrunn/Eidanger stasjon*	00:02	00:02	00:02	00:02
Porsgrunn/Eidanger – Vegårdshei	00:32	00:37	00:31	00:41
Vegårdshei – Kristiansand	01:13	01:13	01:13	01:13
SUM Oslo - Kristiansand	3:21	03:26	03:19	03:30

Det er en maksimal forskjell i reisetid mellom de ulike alternativene på 11 minutter fra det raskeste (Y2) til det "tregeste" (I) konseptet.

1.3 Passasjertall på kollektivnettet

Figur 2 viser passasjerer pr døgn (ÅDT) beregnet i transportmodellen for busstrafikk på E18, togtrafikk på Vestfoldbanen og Sørlandsbanen og flytrafikk mellom Gardermoen (Oslo lufthavn) og Kjevik (Kristiansand lufthavn). Figuren viser konseptene sammenlignet med referanse (alternativ 0).



Figur 2: Beregnet antall passasjerer (ÅDT) på buss, tog og fly på kollektivnettet mellom Oslo og Kristiansand, fra transportmodellen

Tallene viser at det er ca. halvering av bussreiser på vegnettet for jernbanekonseptene, mens antall togreiser mer enn doubles sammenlignet med referanse. Den største konkurranseflaten er mellom tog og buss. Det er liten/ingen nedgang i flyreiser i modellen. Som vist i tabellen på neste side er det også liten nedgang i biltrafikk på E18 i konseptene sammenlignet med referanse (ca. ÅDT 100).

Tabell 2 viser sammenligning av passasjerer og biltrafikk for de ulike konseptene over fylkesgrensa Telemark / Aust-Agder.

Tabell 2: Sammenligning av busspassasjerer, togpassasjerer, flypassasjerer og biltrafikk pr døgn over fylkesgrensa Telemark / Aust-Agder.

	Basis 2014	Ref.	M1B	M1T	M2	Y2	I	Buss/Veg
Busspassasjerer E18	2900	3600	1500	1600	1600	1600	1600	4000
Togpassasjerer Sørlandsbanen	900	1800	200	200	200	200	200	1500
Togpassasjerer Grenlandsbanen			4600	4500	4500	4400	4500	
Sum buss og tog	3800	5300	6400	6300	6300	6300	6300	5500
Biltrafikk E18	7700	12200	12100	12100	12100	12100	12100	13800
Fly Kristiansand - Oslo	1500	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800

1.4 Reisemiddelfordeling for turer mellom Kristiansand og Oslo/Akershus

Tabell 3 viser antall turer fordelt på reisemidler for de ulike konseptene sammenlignet med referanse for reiserelasjonen Kristiansand – Oslo/Akershus.

Tabell 3: Endringer i turer mellom Kristiansand og Oslo/Akershus fordelt på reisemiddel for de ulike konseptene sammenlignet med referanse

	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Fly	SUM
Referanse	520	340	550	470	1880
Konsept M1B	510	340	850	460	2160
Endring fra referanse	-2 %	-2 %	55 %	-2 %	15 %
Konsept M1T	510	340	850	460	2160
Endring fra referanse	-2 %	-2 %	55 %	-2 %	15 %
Konsept M2	510	340	830	460	2140
Endring fra referanse	-2 %	-2 %	52 %	-2 %	14 %
Konsept Y2	510	340	860	460	2170
Endring fra referanse	-2 %	-2 %	57 %	-2 %	15 %
Konsept I	510	340	820	460	2120
Endring fra referanse	-2 %	-2 %	48 %	-2 %	13 %
Konsept veg og buss	560	370	570	460	1960
Endring fra referanse	8 %	7 %	3 %	-1 %	4 %

Reisemiddelfordeling for de ulike alternativene er vist i Tabell 4.

Tabell 4: Reisemiddelfordeling mellom Kristiansand og Oslo/Akershus for referanse og de ulike konseptene

	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Fly	SUM
Referanse	28 %	18 %	29 %	25 %	100 %
Konsept M1B	24 %	16 %	39 %	21 %	100 %
Konsept M1T	24 %	16 %	39 %	21 %	100 %
Konsept M2	24 %	16 %	39 %	22 %	100 %
Konsept Y2	24 %	16 %	40 %	21 %	100 %
Konsept I	24 %	16 %	39 %	22 %	100 %
Konsept veg og buss	29 %	19 %	29 %	24 %	100 %

De ulike konseptene gir forholdsvis lik trafikkmengde for reiserelasjonen. Alle jernbanekonseptene gir en liten nedgang i bilførerandelen og bilpassasjerandelen, og en merkbar økning i kollektivandelen.

For referanse ligger kollektivandelen på 29 %, mens den øker til 39 – 40 % for jernbanekonseptene.

Veg- og busskonseptet gir en liten økning i bilfører- og bilpassasjerandel, mens kollektivandelen er lik som i referanse.

1.5 Analyse av reisetider mellom Oslo og Kristiansand

Det er stor vekst i togtrafikk mellom Oslo og Kristiansand for konseptene. Det er stor overføring fra buss, i tillegg til en del nyskapturer. Beregningene gir imidlertid liten overføring fra bil. Det er gjort en sammenligning av reisetider for bil, buss og tog mellom Oslo og Kristiansand for dagens situasjon, referanse og de ulike konseptene.

Reisetid med bil og ombordtid og ventetid for buss og tog mellom Oslo sentralstasjon og Kristiansand togstasjon er vist i Tabell 5.

Tabell 5: Reisetid med bil, buss og tog mellom Oslo sentralstasjon og Kristiansand togstasjon for dagens situasjon, referanse og de ulike konseptene

	Reisetid bil	Buss			Tog		
		Ombordtid	Ventetid	Ombordtid + ventetid	Ombordtid	Ventetid	Ombordtid + ventetid
Basis 2014	03:51	04:51	00:26	05:17	04:30	00:45	05:15
Referanse 2028	03:36	04:44	00:26	05:10	04:30	00:45	05:15
M1, 2028	03:36	04:44	00:26	05:10	03:21	00:30	03:51
M2, 2028	03:36	04:44	00:26	05:10	03:26	00:30	03:56
Y2, 2028	03:36	04:44	00:26	05:10	03:19	00:30	03:49
I, 2028	03:36	04:44	00:26	05:10	03:30	00:30	04:00
Buss- og veg	03:10	04:24	00:26	04:50	04:30	00:45	05:15

I jernbanekonseptene er ombordtiden med tog kortere enn reisetiden med bil. Men ser man på ombordtid pluss ventetid på tog, er fortsatt bil det raskeste reisemiddelet mellom Oslo og

Kristiansand. Den store forskjellen i ombordtid mellom buss og tog viser hvorfor overgangen fra buss til tog er stor i jernbanekonseptene.

I buss- og vegkonseptet er buss det raskeste kollektive reisemiddelet.

De fleste turene har ikke start og stopp i nærheten av togstasjonene i Oslo og Kristiansand, det er derfor valgt å se på reisetid mellom to grunnkretser som ligger like utenfor sentrum i Oslo og i Kristiansand. Reisetid med bil og ombordtid og ventetid for buss og tog for konsept M1 er vist i Tabell 6.

Tabell 6: Reisetid med bil, buss og tog mellom to grunnkretser i Oslo og Kristiansand for dagens situasjon, referanse og konsept M1

	Reisetid bil	Kollektiv			
		Antall bytter	Ombordtid	Ventetid	Ombordtid + ventetid
Basis 2014	04:03	2 bytter, buss og tog	05:06	00:42	05:48
Referanse 2028	03:48	2 bytter, buss og tog	05:06	00:42	05:48
M1, 2028	03:48	2 bytter, buss og tog	03:57	00:43	04:40

For kollektivreisende mellom de to utvalgte grunnkretsene er det behov for to bytter underveis. Det gjelder for de fleste reiser som ikke starter og slutter i nærheten av en togstasjon.

I dagens situasjon og i referanse er bil det klart raskeste alternativet. Det raskeste kollektive alternativet er å bytte fra buss til tog.

I konseptene er ombordtiden med kollektive reisemidler (buss + tog + buss) fortsatt lengre enn reisetiden med bil, i tillegg kommer ventetid for kollektive reisemidler og gangtid til/fra holdeplassene.

1.6 Avsluttende vurderinger

Oppsummeringsvis viser transportmodellberegningene følgende:

- 1 Modellberegningene gir stor overgang fra buss til tog ved utbygging av jernbanekonseptene, noe som skyldes at tog får betydelig raskere reisetid på strekningen Oslo – Kristiansand. Dette er den største konkurranseflaten mellom reisemidlene i modellen.
- 2 Det er stor overgang fra Sørlandsbanen til Grenlandsbanen.
- 3 I tillegg til overgang fra buss, medfører utbyggingen en del nyskapte togturer. Antall kollektivturer (buss og tog) ser ut til å øke med over 50 % for reiserelasjonen Kristiansand – Oslo/Akershus, og med ca. 1000 passasjerer om dagen over fylkesgrensa Aust-Agder/Telemark.
- 4 Biltrafikken ser kun i liten grad ut til å påvirkes av planlagt utbygging av ny Grenlandsbane. På fylkesgrense Aust-Agder/Telemark er nedgangen på ca. 100 bilturer om dagen (ÅDT).
- 5 I likhet med biltrafikken påvirkes også flytrafikken i liten grad av planlagt utbygging.
- 6 Det er noe usikkerhet knyttet til hvorfor bil- og flyreiser i modellen er såpass lite følsomme for endringer i reisevaner som følge av ny jernbanestrekning. En av grunnene er tidsverdiene som ligger til grunn, som medfører at bil og fly er mer populære reisemidler hvis reisetiden er forholdsvis lik. I tillegg inneholder en kollektivreise også ventetid og gangtid, og for de fleste er det også nødvendig å bytte mellom ulike kollektive transportmidler for å komme fra A til B.
- 7 Forskjellen mellom konseptene mht. antall togpassasjerer er små. Konseptet med flest reisende på Grenlandsbanen er M1.
- 8 Utbyggingen av Grenlandsbanen medfører at personer som ellers ikke ville foretatt en reise, nå velger å reise med tog.

2 Innledning

Denne rapporten er en underlagsrapport for KVVU Grenlandsbanen, en konseptvalgutredning hvor det skal vurderes en mulig sammenkobling av Sørlandsbanen og Vestfoldbanen, fra Grenland sørøst i Telemark fylke, til vestre del av Aust-Agder. På denne strekningen er det ikke jernbane i dag. Tiltaksområdet omfatter tre av Grenlandskommunene (Porsgrunn, Skien og Bamble), Kragerø kommune og Gjerstad kommune i Aust-Agder.

Det er sett på fire ulike konsepter for ny jernbane; M1, M2, Y2 og I. M står for midtre, Y for ytre og I for indre. I tillegg er det sett på et veg- og busskonsept med ferdig utbygd E18 mellom Porsgrunn og Kristiansand og redusert reisetid med buss.

Konseptene er kodet i NTM6 (Nasjonal transportmodell) og RTM (Regional transportmodell). Det er benyttet RTM-sør modellen som dekker Buskerud, Vestfold, Telemark og Agder-fylkene.

Rapporten inneholder en beskrivelse av metodikken og verktøyet benyttet, en beskrivelse av konseptene som er kodet i transportmodellen og resultater fra beregningene.

Det er i vedlegg vist metode og noen resultater fra beregningene som er gjennomført med nasjonal godstransportmodell. Beregningene er gjennomført av Sitma. Den nasjonale godstransportmodellen er en modell utviklet for analyse av godsstrømmer i og til/fra Norge. Basert på prognoser for transportbehov (varestrømmer) beregner modellen hvilken rute og transportkjede som er mest kostnadseffektiv. Modellen beregnet transportkostnader, terminalmengder og transportstrømmer.

3 Metode for beregning av persontransport

3.1 Generelt om metodikk og transportmodeller

Transportetatene, med Jernbaneverket og Statens vegvesen i spissen, har utviklet et standard beregningsverktøy som benyttes i transportanalyser av infrastrukturtiltak i konseptvalgutredninger og i en rekke andre plan- og utredningsoppgaver. Dette verktøyet, mer kjent som de regionale transportmodellene, er også benyttet i denne utredningen av ulike konsepter for Grenlandsbanen.

De regionale transportmodellene består egentlig av to transportmodeller som utfyller hverandre ved at de beregner transportbehov og transportmiddelfordeling for henholdsvis lange og korte personreiser i løpet av gjennomsnittsdøgn. Den første modellen er den nasjonale transportmodell (NTM) som håndterer de lengste reisene, mens den andre (RTM) er "hovedmodellen" som håndterer alle reisene, men den forutsetter en input fra NTM. En mer utførlig forklaring av de to modellene er gitt i neste kapittel.

Ved bruk av en regional transportmodell, i dette tilfellet "RTM sør" som dekker Buskerud, Vestfold, Telemark, Agder-fylkene og Rogaland, kalibreres modellen slik at den skal gjenskape dagens persontransport på en så god måte som mulig. Dette innebærer, kort forklart, at man skal ha et minst mulig avvik mellom trafikkmengdene som modellen beregner og det man kan kartlegge gjennom tellinger på veg- og banestrekninger i modellområdet. Når man har en modell som gjenspeiler dagens situasjon på denne måten har man utgangspunktet for å beregne trafikken i et prognoseår. Man legger da inn nye sonedata, dvs. befolkningsprognoser for det aktuelle prognoseåret, og evt. endringer i veg- og kollektivtilbudet som man forutsetter i dette året.

Transportmodellene er som oftest firetrinnsmodeller og består av følgende trinn som modellen beregner seg gjennom:

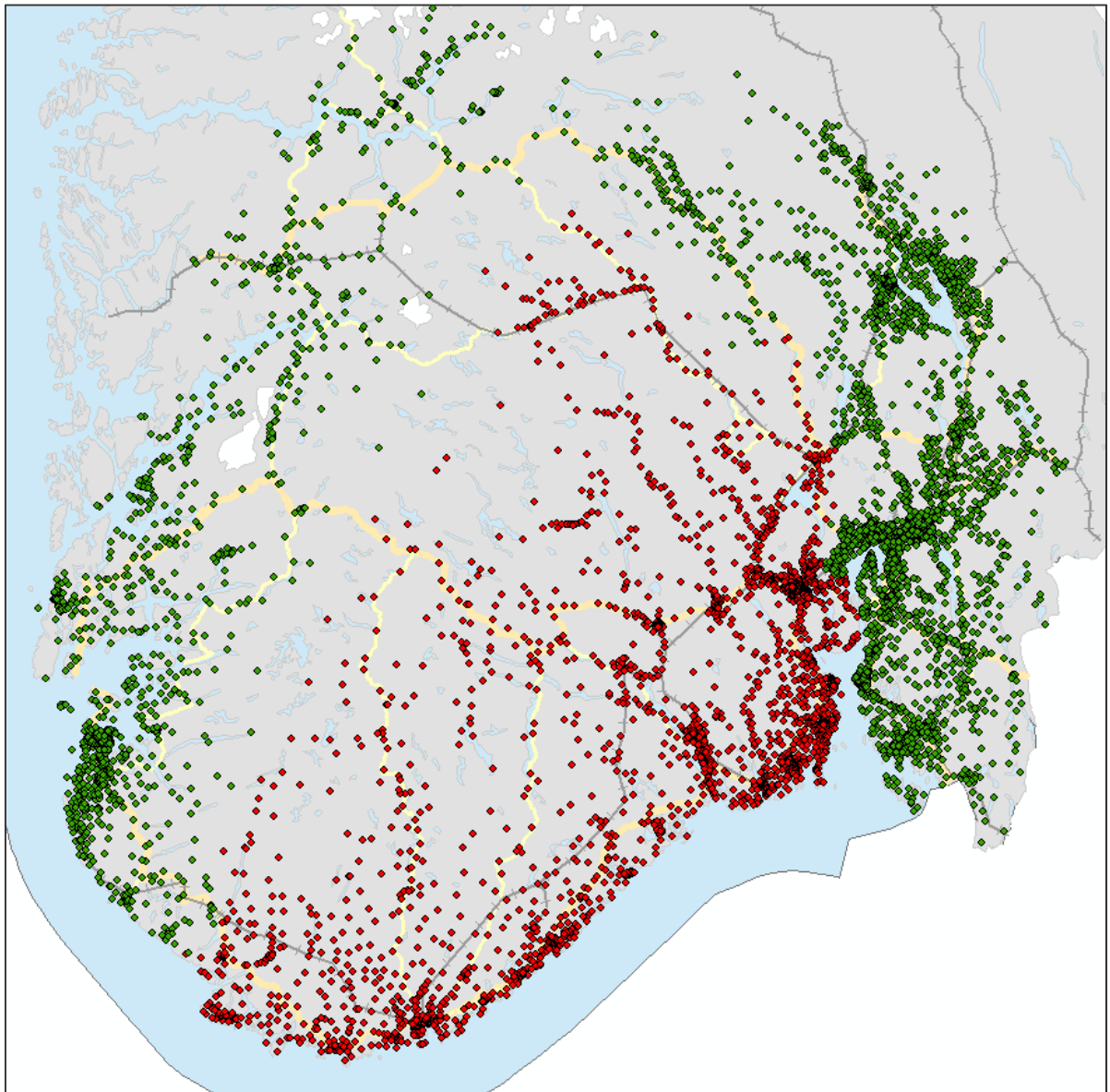
- 1 Turproduksjon; Arealbruk (bosatte, arbeidsplasser, bilhold, etc.)
- 2 Turfordeling mellom soner (reisevaneundersøkelser)
- 3 Reisemiddelfordeling; Transportstandard (reisetid, reisekostnad, parkering, bilhold ++)
- 4 Nettfordeling/rutevalg; Veg (lengde, hastighet, forsinkelse) og kollektiv (rutetider, frekvens og tilknytninger)

På denne måten vil man ved hjelp av modellen beregne trafikken gitt at man gjør endringer av transporttilbudet, f. eks. i form av ulike konsepter for den nye Grenlandsbanen. Ved analyse og tolking av modellens resultater bør man alltid se på endringene i forhold til modellens resultater for "dagens situasjon". På denne måten kan man eliminere avvik og feil som skyldes modelltekniske forhold (en transportmodell vil aldri fullt og helt kunne gjenskape virkeligheten).

3.2 Nasjonal (NTM) og regional transportmodell (RTM)

Innledningsvis er modellen, dvs. RTM med input fra NTM, sjekket med hensyn til hvordan den treffer i forhold til tellinger av antall reisende med tog pr. døgn på Sørlandsbanen/Vestfoldbanen. Det ble avdekket til dels betydelige avvik mellom tellingene og modellens resultater. Avvikene skyldtes primært modelltekniske forhold, og problemet ble løst ved at en ny og omprogrammert RTM-versjon ble tatt i bruk.

Konseptene er kodet i NTM (Nasjonale transportmodell) og RTM (Regional transportmodell). Det er benyttet RTM-sør modellen som dekker Buskerud, Vestfold, Telemark og Agder-fylkene. Grunnkretsnode (én node pr grunnkrets) som inngår i RTM-modellens kjerneområde er vist med rød prikker i Figur 3.



Figur 3: Kjerneområde for RTM sør (rød prikk for hver grunnkrets som inngår i kjerneområdet) og bufferområde (grønn prikk for grunnkretser og eksterne soner)

Den regionale transportmodellen (RTM) beregner turer kortere enn 70 km mellom grunnkretsene i modellens kjerneområde. For å beregne trafikkmengde i et gitt år benytter RTM sonedata for dette året og informasjon om planlagt transporttilbud (kollektivruter og vegnett). Dette er informasjon om blant annet bosatte og arbeidsplasser i grunnkretsene i modellområdet, gitt av Statistisk Sentralbyrå. Modellen er kjørt med sonedata for prognoseårene 2028 og 2050 (NTP-år¹).

Den nasjonale transportmodellen (NTM) beregner reisematriser for turer som er lengre enn 70 km. Disse lange turene, samt turer som gjøres med tunge biler (f. eks. lastebil/vogn tog), tas inn i RTM i form av egne, faste reisematriser. Turer som gjøres med fly (innenlands) beregnes også i NTM, men

¹ I forbindelse med transportetatene og Avinors arbeid med NTP 2018-2027 har TØI utarbeidet nye grunnprognoser for persontransport for perioden 2014-2050. Det er utarbeidet grunnprognoser for årene 2014, 2018, 2022, 2028, 2040 og 2050 til bruk i NTP-analyser. I den forbindelse er SSBs befolkningsframskrivninger bearbejdet for bruk i beregninger med regional transportmodell for disse årene.

overføres ikke til RTM. I RTM fordeles matrisene for lange reiser og tungtrafikk sammen med den øvrige trafikken ut på modellens transportnett. Det er da prinsippet om «billigste» rute som legges til grunn for valg av reiserute. Noe forenklet innebærer dette at modellen regner om reisetid, kjøre- og billett-kostnader, vente- og byttetid for kollektive transportmidler, og evt. andre kostnader inn i en generalisert reisekostnad som igjen er grunnlaget for å finne den optimale reiseruten mellom to soner i modellen.

Korte eksterne reiser (reiser kortere enn 70 km som enten starter eller slutter utenfor modellområdet) kan tas med i modellen i form av egne, faste reisematriser, såkalte buffermatriser. Det er ikke benyttet buffermatriser i beregningene som er gjennomført. Det fører til at det er for få korte turer i modellens randzone (Oslo, Akershus, Rogaland og deler av Vest-Agder og Buskerud). Området hvor ny Grenlandsbane planlegges ligger lengre enn 70 km fra randsonen av modellen. Mangelen på buffermatriser har derfor ikke betydning for reiser mellom de analyserte reiserelasjonene og for reiser på strekningen hvor ny Grenlandsbane planlegges.

Koding av vegnett skjer ved at vegens lengde, kapasitet og hastighet kodes for hver veglenke. Koding av kollektivtilbud skjer ved at det kodes stoppesteder, tid mellom stoppestedene og antall avganger for den enkelte kollektiv rute.

3.3 Storsoner og reiserelasjoner

Modellen beregner trafikk mellom totalt 7627 soner (grunnkretser og eksternsoner). Det produseres turmatriser for fem ulike reisemidler (bilfører, bilpassasjer, kollektiv, gange og sykkel). Det er denne trafikken som til slutt fordeles på veg- og jernbanenett i RTMs nettfordelingsmodell.

For å kunne analysere trafikken mellom ulike områder (for eksempel fylker, kommuner, bydeler mm.) er modellens grunnkretser delt inn i såkalte storsoner (sammenslåing av grunnkretser).

Det er valgt å dele modellen inn i 35 ulike storsoner, hvor inndeling er finest i Grenlandsområdet (bydeler) og grovere i større avstand fra prosjektområdet (kommuner og fylker). Kart som viser inndelingen i storsoner vist i vedlegg.

Storsoneberegningene kan benyttes til å se på hvordan ulike tiltak på vegnettet og i kollektivtilbudet påvirker antall turer og fordeling på reisemidler mellom ulike byer. Det er sett på antall turer og reisemiddelfordeling for syv utvalgte reiserelasjoner:

- Oslo/Akershus – Kristiansand
- Porsgrunn – Kristiansand
- Tønsberg – Kristiansand
- Porsgrunn – Kongsberg
- Kongsberg – Kristiansand
- Torp – Kristiansand
- Kongsberg – Larvik

3.4 Usikkerhet i beregninger og resultater

Transportmodellen regner "analytisk" om til en generalisert reisekostnad, mens det er en rekke kvaliteter ved tog som ikke er mulig å regne om på denne måten.

En annen ting er at RTMs "transportmiddelvalg mekanisme" er estimert på grunnlag av reisevaneundersøkelse (RVU) som er fra 2001. Det kan bety at modellen er for "gammeldags" mht. å velge kollektivt, f.eks. av klimamessige årsaker, eller rett og slett fordi det er mer populært å reise kollektivt nå enn for 15 år siden.

Modellen tar ikke hensyn til at arealbruken endrer seg som følge av en ny stasjon etableres. Jf. at togstasjoner ofte er utgangspunktet som byene utvikler seg rundt, dvs. "stasjonsbyen". I RTM er sonedataene statiske, dvs. at det blir ikke flere som bor nært en stasjon fordi togtilbudet er bra.

Resultatene fra modellkjøringene må alltid leses og tolkes i lys av resultater for referansesituasjonen. Altså hvordan trafikken i referansealternativet endrer seg som følge av det aktuelle konseptet.



4 Planlagt utbygging

4.1 Referanse

Referanse inneholder dagens vegnett i tillegg til utbyggingsprosjekter (veg- og kollektiv) som har forventet oppstart før 2018 i tillegg til utbygging av Ytre IC (jernbane) frem til Porsgrunn.

Det er utbygging av E18 mellom Oslo og Kristiansand som vil ha størst betydning for Grenlandsbanen. Det er lagt inn følgende E18-prosjekter i Referanse som ikke er med i beregningene for dagens situasjon:

- 1 E18 Bommestad – Sky
- 2 E18 Rugtvedt – Dørdal
- 3 E18 Tvedestrand – Arendal

Plassering av prosjektene er vist i Figur 4.



Figur 4: Vegutbygging E18 i Referanse

For kollektivtrafikken er det kodet inn togtilbudet som ligger i indre IC. I tillegg er det kodet inn utbygging av Vestfoldbanen frem til Porsgrunn (ytre IC) da dette er en forutsetning for utbygging av Grenlandsbanen.

4.2 Konseptene

4.2.1 Generelt

Reisetider og holdeplasser for de ulike jernbanekonseptene er mottatt fra Multiconsult, i sammenheng med oppdrag knyttet til KVVU Grenlandsbanen.

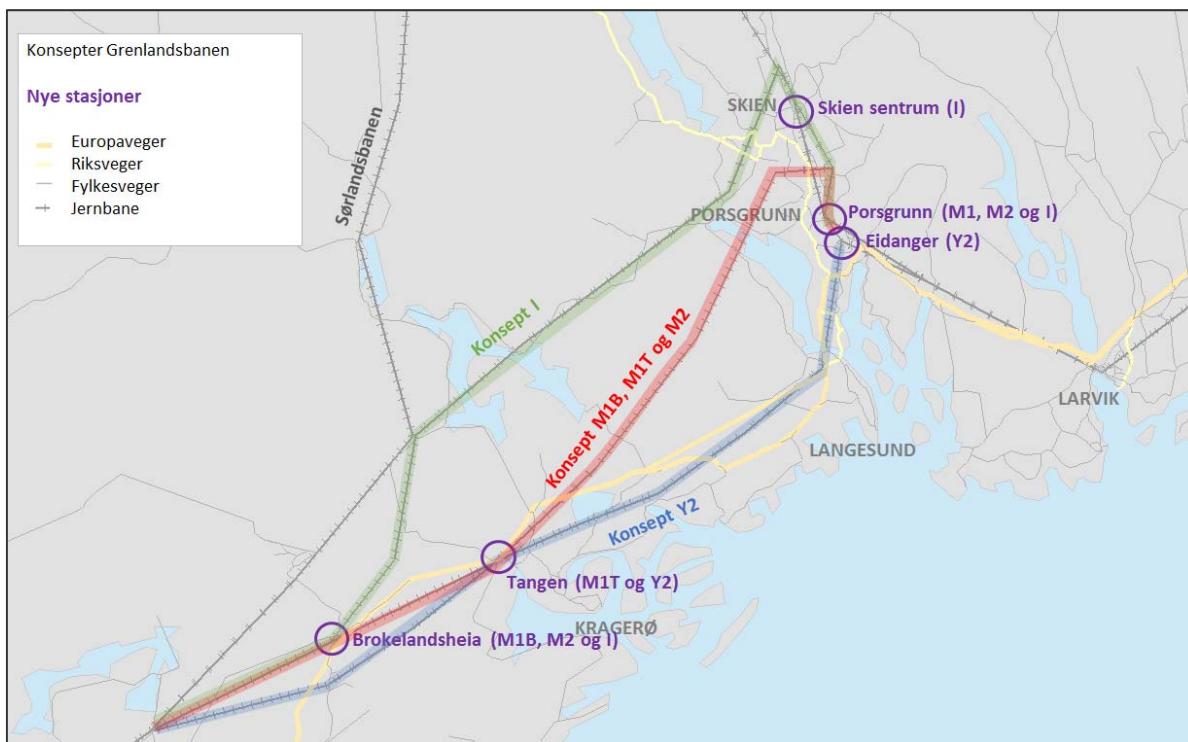
En oversikt over kodet trasé for de ulike konseptene på strekningen mellom Porsgrunn/Eidanger og Vegårdshei (første stasjon etter sammenkobling med Sørlandsbanen) er vist i Figur 5. Figuren viser hvilke holdeplasser som er lagt til grunn i rutetilbudet for de ulike konseptene.

Konsept Y2 starter i Eidanger, mens de andre konseptene starter i Porsgrunn sentrum.

Mellom Drammen og Porsgrunn er det lagt til grunn at det nye fjerntogtilbudet stopper på Torp og i Tønsberg, med unntak av konsept Y2 som stopper på Torp og i Larvik.

For alle konseptene er det lagt til grunn at tilbudet på Sørlandsbanen beholdes som i dagens situasjon. Det nye fjerntogtilbudet på Grenlandsbanen har én avgang i timen i hver retning.

For M1 er det kodet både et alternativ med stopp på Brokelandsheia (M1B) og et alternativ med stopp på Tangen (M1T).



Figur 5: Oversikt over konsepter kodet i transportmodellen

En sammenstilling av reisetid mellom Oslo og Kristiansand for jernbanekonseptene er vist i Tabell 7:

Tabell 7: Sammenstilling av reisetider mellom Oslo og Kristiansand for de ulike konseptene (*Y2 stopper i Eidanger, de andre konseptene stopper i Porsgrunn)

	M1B og M1T	M2	Y2	I
Oslo – Porsgrunn/Eidanger*	01:34	01:34	01:33*	01:34
Opphold Porsgrunn/Eidanger stasjon*	00:02	00:02	00:02	00:02
Porsgrunn/Eidanger* – Vegårdshei	00:32	00:37	00:31	00:41
Vegårdshei – Kristiansand	01:13	01:13	01:13	01:13
SUM Oslo - Kristiansand	03:21	03:26	03:19	03:30

Forskjellen i reisetid mellom kortest og lengst reisetid er på 11 minutter.

Videre følger en nærmere oversikt over reisetider med jernbanen for de ulike jernbanekonseptene og forutsetninger som er lagt til grunn for veg- og busskonseptet.

4.2.2 Konsept M1B

Tabell 8 viser reisetider og oppholdstider som er kodet inn i transportmodellen for Grenlandsbanen mellom Oslo og Kristiansand for konsept M1B (M1 med stopp på Brokelandsheia).

Tabell 8: Reisetider og oppholdstider konsept M1B

Oslo – Porsgrunn	01:34
Opphold Porsgrunn stasjon	00:02
Porsgrunn – Brokelandsheia	00:20
Opphold Brokelandsheia stasjon	00:01
Brokelandsheia – Vegårshei	00:11
Vegårshei – Kristiansand	01:13
SUM Oslo - Kristiansand	03:21

4.2.3 Konsept M1T

Tabell 9 viser reisetider og oppholdstider som er kodet inn i transportmodellen for Grenlandsbanen mellom Oslo og Kristiansand for konsept M1T (M1 med stopp på Tangen).

Tabell 9: Reisetider og oppholdstider konsept M1T

Oslo – Porsgrunn	01:34
Opphold Porsgrunn stasjon	00:02
Porsgrunn – Tangen	00:15
Opphold Tangen stasjon	00:01
Tangen – Vegårshei	00:16
Vegårshei – Kristiansand	01:13
SUM Oslo - Kristiansand	03:21

4.2.4 Konsept M2

Tabell 10 viser reisetider og oppholdstider som er kodet inn i transportmodellen for Grenlandsbanen mellom Oslo og Kristiansand for konsept M2.

Tabell 10: Reisetider og oppholdstider konsept M2

Oslo – Porsgrunn	01:34
Opphold Porsgrunn stasjon	00:02
Porsgrunn – Brokelandsheia	00:25
Opphold Brokelandsheia stasjon	00:01
Brokelandsheia – Vegårshei	00:11
Vegårshei – Kristiansand	01:13
SUM Oslo - Kristiansand	03:26

Konsept M2 har ca. 5 minutter lengre reisetid enn konsept M1.

4.2.5 Konsept Y2

Tabell 11 viser reisetider og oppholdstider som er kodet inn i transportmodellen for Grenlandsbanen mellom Oslo og Kristiansand for konsept Y2. Konsept Y2 er det raskeste konseptet.

Tabell 11: Reisetider og oppholdstider konsept Y2

Oslo – Eidanger	01:33
Opphold Eidanger stasjon	00:02
Eidanger – Tangen	00:14
Opphold Tangen stasjon	00:01
Tangen – Vegårdshei	00:16
Vegårdshei – Kristiansand	01:13
SUM Oslo - Kristiansand	03:19

4.2.6 Konsept I

Tabell 12 viser reisetider og oppholdstider som er kodet inn i transportmodellen for Grenlandsbanen mellom Oslo og Kristiansand for konsept I. Konsept I er det konseptet med lengst reisetid.

Tabell 12: Reisetider og oppholdstider konsept I

Oslo – Porsgrunn	01:34
Opphold Porsgrunn stasjon	00:02
Porsgrunn – Skien sentrum	00:06
Opphold Skien stasjon	00:02
Skien sentrum – Brokelandsheia	00:21
Opphold Brokelandsheia stasjon	00:01
Brokelandsheia – Vegårdshei	00:11
Vegårdshei – Kristiansand	01:13
SUM Oslo - Kristiansand	03:30

4.2.7 Veg- og busskonsept

Veg- og kollektivkonseptet består av full utbygging av E18 til fire felt mellom Oslo og Kristiansand, dvs. de tre gjenstående delstrekningene som ikke er med i referanse:

1. Langangen – Rugtvedt
2. Dørdal – Tvedestrand
3. Arendal – Grimstad

Totalt er det ca. 90 km med ny firefelts veg med fartsgrense 110 km/t. Modellberegningene gir en redusert reisetid med bil fra ca. 3:35 i referanse til ca. 3:10 i konseptet, dvs. 25 minutter raskere.

I referanse og i jernbanekonseptene er det kodet inn tre ulike busslinjer mellom Oslo og Kristiansand, med i gjennomsnitt i overkant av én avgang pr time. Det er i veg- og busskonseptet beholdt samme stopp-mønster og frekvens som i referanse.

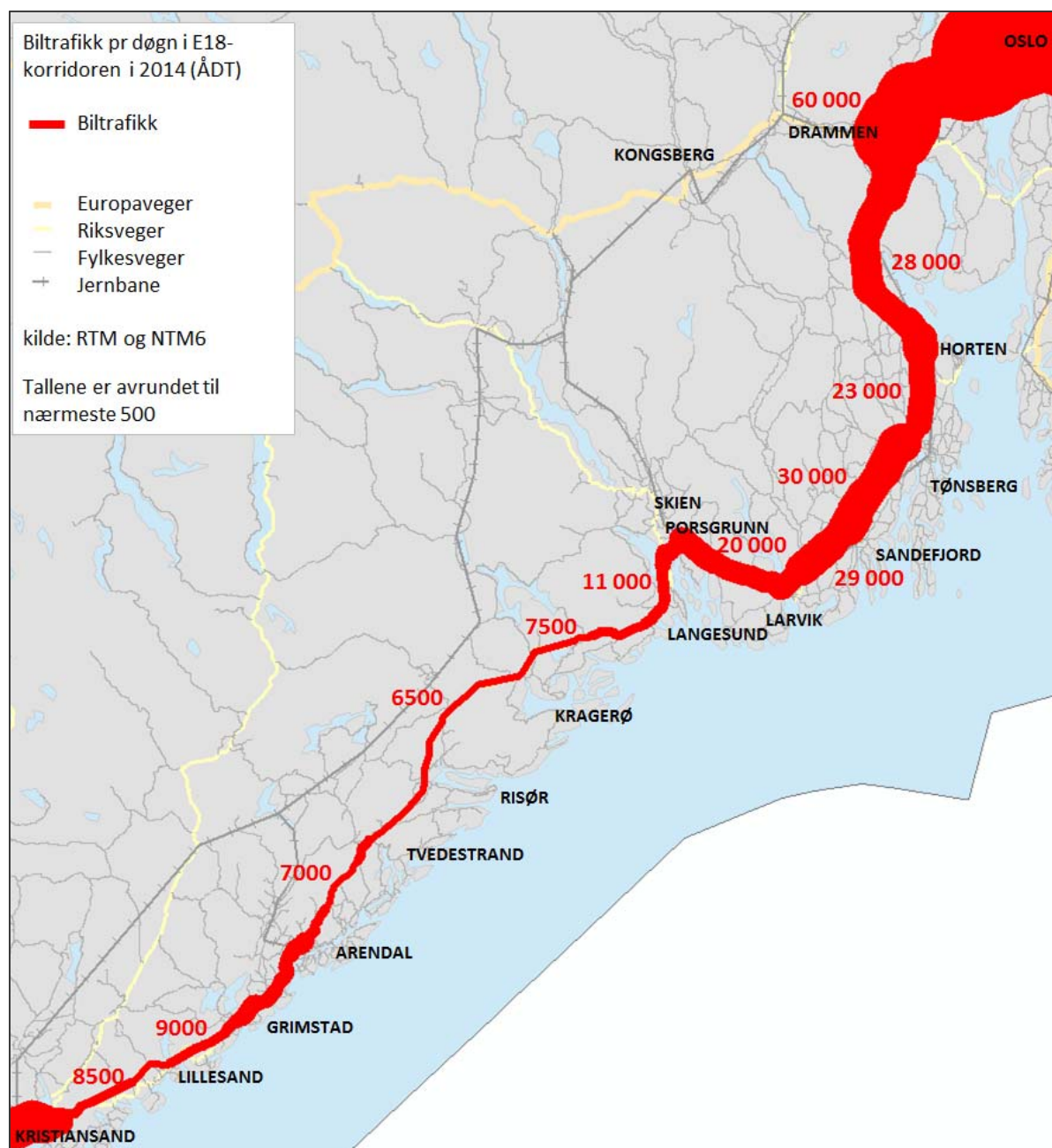
Som følge av fullt utbygd E18 er det lagt inn redusert reisetid med buss i veg- og busskonseptet. Det er lagt til grunn at reduksjonen i reisetid er noe lavere enn for bil. Reisetiden er redusert fra ca. 4:45 i referanse til ca. 4:25 i konseptet.

5 Resultater persontrafikk

5.1 Dagens situasjon

5.1.1 Biltrafikk

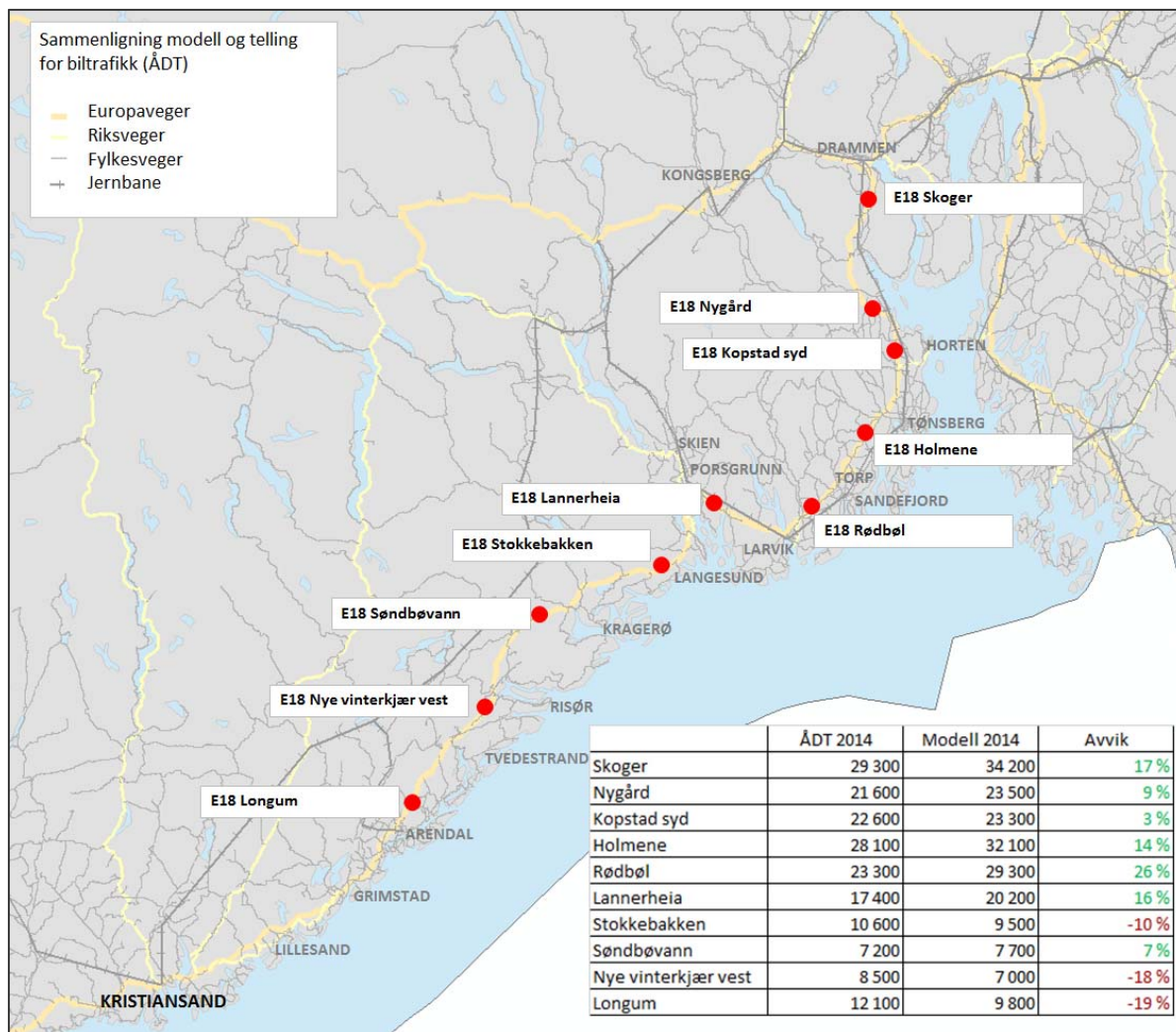
Figur 6 viser biltrafikk (ÅDT) beregnet i transportmodellen for E18 mellom Oslo og Kristiansand.



Figur 6: Beregnet biltrafikk (ÅDT) på E18 mellom Oslo og Kristiansand, fra transportmodellen

Trafikkmengdene langs E18 er som forventet, med mest trafikk med et tykt "bånd" rundt Oslo og til Drammen, og med lavere trafikkmengder på strekningen mellom Drammen og ned til Kristiansand hvor det er høyere årssdøgntrafikk (ÅDT).

Transportmodellen klarer ikke å gjenskape virkeligheten (tellingene) 100 %. Man skal derfor være forsiktig med å hente trafikkmengder rett fra modellen. For å beskrive dagens situasjon tar man i størst mulig grad utgangspunkt i tellingene som finnes. Figur 7 viser en sammenligning av beregnet trafikk (transportmodell) og faktisk trafikk (telt trafikk) i kontinuerlige tellepunkt på E18 i Buskerud, Vestfold, Telemark og Aust-Agder.



Figur 7: Sammenligning av modell og tellinger i kontinuerlige tellepunkt på E18

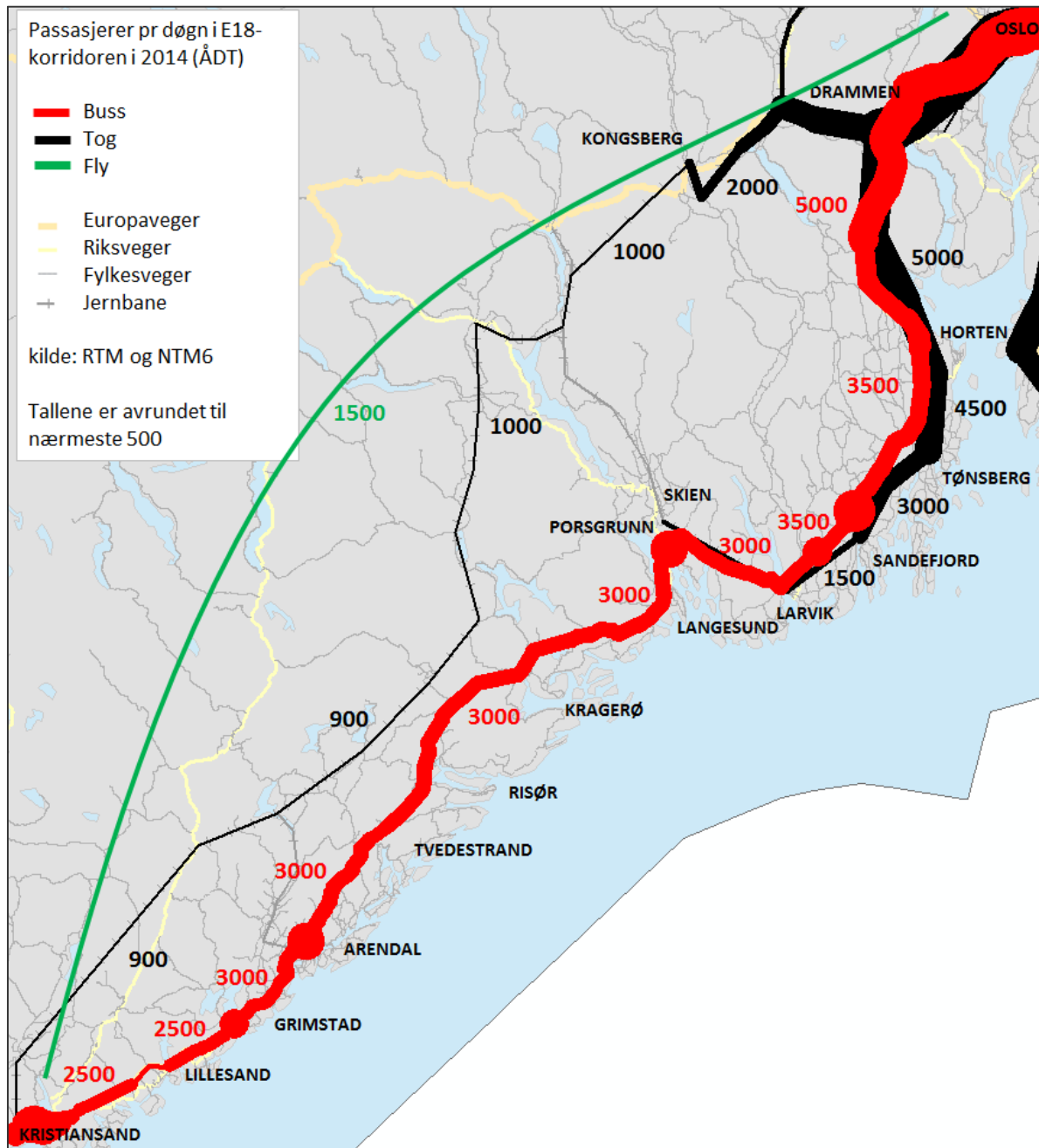
Det varierer hvor godt modellen treffer med faktisk trafikk (registrert trafikk) på E18. I de to sørligste tellepunktene gir modellen for lav trafikk. Nord for Porsgrunn gir modellen for stor trafikk sammenlignet med tellinger. For de fleste veglenkene er avviket fra tellinger akseptabel (< 20 %), mens det er mer enn 20% avvik i tellepunktet Rødbøl ved Larvik.

Vegarbeid i Vestfold de siste årene kan ha ført til at den reelle trafikkveksten har vært noe lavere enn forventet de siste årene. Strekingen E18 Gulli – Langåker sto ferdig i juli 2014. I modellberegningene for 2014 er det lagt til grunn at E18 er ferdig utbygd i Vestfold, med unntak av strekning Bommestad – Sky forbi Larvik. Bedre fremkommelighet på vegnettet i modellen enn det som har vært faktisk situasjon kan være en grunn til at modellen gir for stor trafikk i Vestfold.

I og med at modellen avviker noe fra virkeligheten anbefales det å ikke hente trafikkmengder rett fra modellen for å beskrive dagens og fremtidig situasjon. Modellen skal i stedet benyttes til å gi et bilde av endringer i trafikkmønster og trafikkmengder som følge av tiltakene som analyseres.

5.1.2 Kollektivtransport

Figur 8 viser passasjerer pr døgn (ÅDT) beregnet i transportmodellen for busstrafikk på E18, togtrafikk på Vestfoldbanen og Sørlandsbanen og flytrafikk mellom Gardermoen (Oslo lufthavn) og Kjevik (Kristiansand lufthavn).



Figur 8: Beregnet antall passasjerer (ÅDT) på buss, tog og fly på kollektivnettet mellom Oslo og Kristiansand, fra transportmodellen

En overordnet vurdering av togtrafikken tyder på at modellen gir noe lavere trafikkmengde enn faktisk togtrafikk på Sørlandsbanen. Tellingene av togtrafikken i Norge er ikke offentlige, det er derfor ikke mulig å vise en konkret sammenligning av beregnet togtrafikk og faktisk togtrafikk.

Passasjerstatistikk fra Avinor fra 2014 tilsier at det i 2014 var ca. 720 000 passasjerer til/fra Kristiansand lufthavn på innenlands flyruter. Det gir i gjennomsnitt ca. 2000 passasjerer pr dag, det

er usikkert hvor stor andel av disse som er til/fra Gardermoen. Den nasjonale transportmodellen gir totalt 1500 passasjerer daglig mellom Oslo og Gardermoen.

5.1.3 Reiserelasjoner

Det er videre sett på antall turer og fordeling på reisemiddel og reisehensikt for syv utvalgte reiserelasjoner:

- Oslo/Akershus – Kristiansand
- Porsgrunn – Kristiansand
- Tønsberg – Kristiansand
- Porsgrunn – Kongsberg
- Kongsberg – Kristiansand
- Torp – Kristiansand
- Kongsberg – Larvik

For reiserelasjonen Torp – Kristiansand er det mindre enn 10 turer i døgnet, det er derfor ikke sett på fordelingen på reisemidler og reisehensikt for denne relasjonen.

Reisemiddelfordeling

Tabell 13 viser antall turer beregnet i modellen for analyserte reiserelasjoner fordelt på reisemidler.

Tabell 13: Turer for utvalgte reiserelasjoner fordelt på reisemiddel

	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Fly	SUM
Oslo/Akershus - Kristiansand	340	240	370	390	1340
Porsgrunn - Kristiansand	140	80	60		280
Tønsberg - Kristiansand	30	20	20		60
Porsgrunn - Kongsberg	40	20	10		70
Kongsberg - Kristiansand	10	10	10		30
Kongsberg - Larvik	100	30	10		140

Videre viser Tabell 14 prosentvis reisemiddelfordeling for de ulike reiserelasjonene. Pga. små tall er det stor usikkerhet i reisemiddelfordelingen på reiserelasjonene.

Tabell 14: Reisemiddelfordeling for utvalgte reiserelasjoner

	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Fly	SUM
Oslo/Akershus – Kristiansand	25 %	18 %	28 %	29 %	100 %
Porsgrunn - Kristiansand	52 %	28 %	20 %		100 %
Tønsberg - Kristiansand	43 %	26 %	31 %		100 %
Porsgrunn - Kongsberg	65 %	26 %	9 %		100 %
Kongsberg - Kristiansand	37 %	23 %	40 %		100 %
Kongsberg - Larvik	71 %	23 %	6 %		100 %

Reisehensiktsfordeling

Tabell 15 viser antall turer beregnet i modellen for de analyserte reiserelasjonene fordelt på ulike reisehensikter. Reisehensikten "annet" består av hensiktene "fritid", "hente/levere", "privat" og turer til/fra flyplass.

Tabell 15: Alle turer fordelt på reisehensikt for utvalgte reiserelasjoner

	Arbeid	Tjeneste	Annet	SUM
Oslo/Akershus – Kristiansand*	170	260	920	1340
Porsgrunn - Kristiansand	20	50	200	280
Tønsberg - Kristiansand	0	10	50	60
Porsgrunn - Kongsberg	10	10	50	70
Kongsberg - Kristiansand	0	0	30	30
Kongsberg - Larvik	20	20	90	130

Videre viser Tabell 16 prosentvis reisehensiktsfordeling for de ulike reiserelasjonene. Pga. små tall er det stor usikkerhet i reisehensiktsfordelingen på reiserelasjonene.

Tabell 16: Reisehensiktsfordeling for utvalgte reiserelasjoner

	Arbeid	Tjeneste	Annet	SUM
Oslo/Akershus – Kristiansand	12 %	19 %	68 %	100 %
Porsgrunn - Kristiansand	7 %	19 %	73 %	100 %
Tønsberg - Kristiansand	5 %	12 %	82 %	100 %
Porsgrunn - Kongsberg	13 %	14 %	74 %	100 %
Kongsberg - Kristiansand	5 %	13 %	82 %	100 %
Kongsberg - Larvik	17 %	12 %	71 %	100 %

5.2 Fremtidig situasjon - 2028

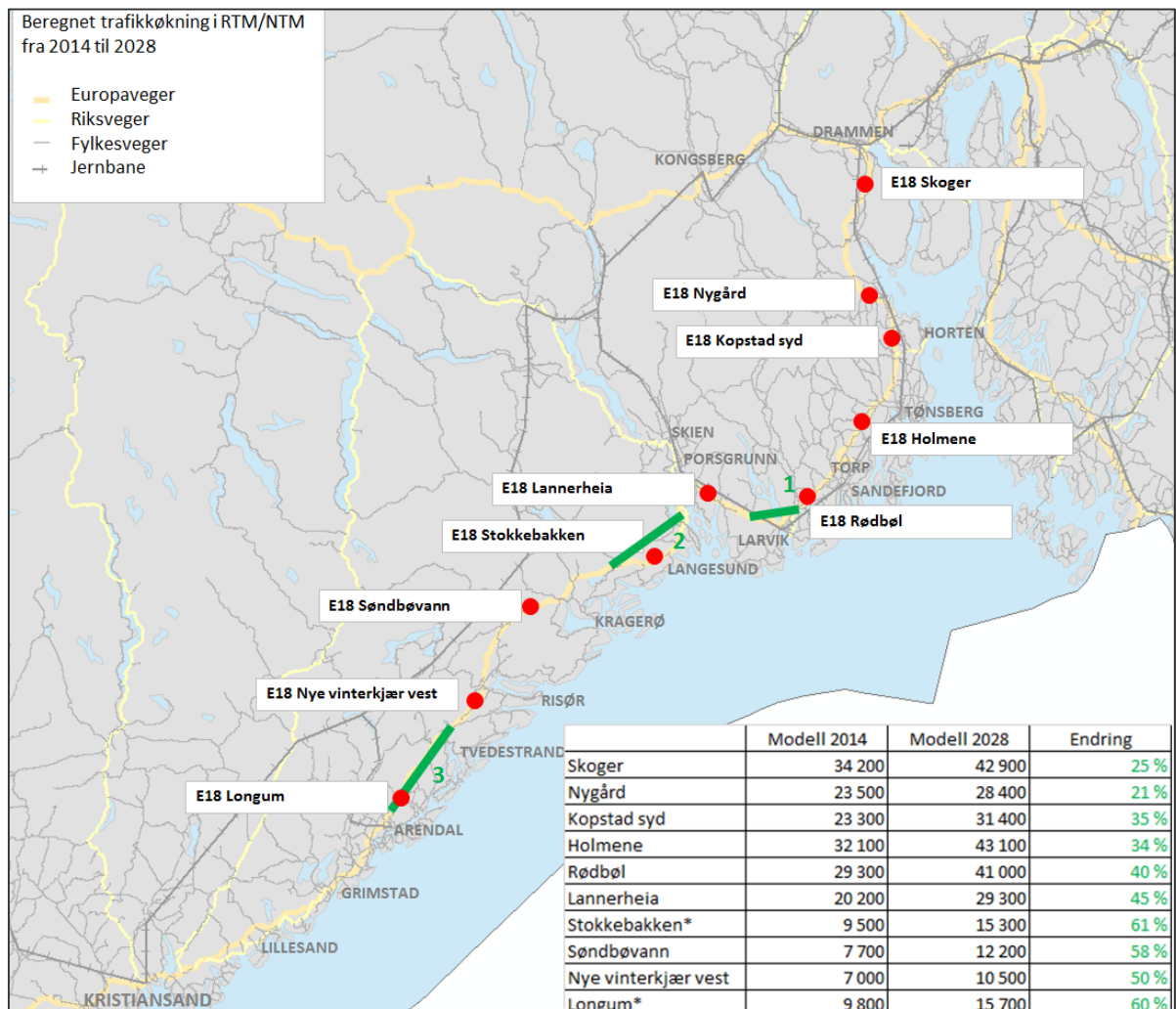
5.2.1 Biltrafikk

Referanse inneholder dagens vegnett i tillegg til utbyggingsprosjekter (veg- og kollektiv) som har forventet oppstart før 2018.

Det er utbygging av E18 mellom Oslo og Kristiansand som vil ha størst betydning for Grenlandsbanen. Det er lagt inn følgende E18-prosjekter i Referanse som ikke er med i beregningene for dagens situasjon:

- 1 E18 Bommestad – Sky
- 2 E18 Rugtvedt – Dørdal
- 3 E18 Tvedestrand – Arendal

Plassering av vegutbyggingen langs E18 og veksten i den beregnede trafikken er vist i Figur 9 (punktene er relatert til kontinuerlige tellepunkter på hovedvegnettet). For punktene som ligger på strekninger hvor det er planlagt ny veg er det lagt til grunn summen av ny og gammel veg i beregningene.



Figur 9: Trafikkvekst fra 2014 til 2028 (*sum ny og gammel veg)

Beregningene gir en trafikkvekst på E18 på mellom 20 % og 60 %. Størst vekst er beregnet på strekningen hvor det er vegutbygging, dvs. mellom Bommestad ved Larvik og Arendal. For de ulike punktene er det sett på trafikkmengden for de fire konseptene, sammenlignet med referanse. Sammenligning er vist i Tabell 17.

Tabell 17: Biltrafikk i de kontinuerlige tellepunktene på E18

	Referanse	M1B	M1T	M2	Y2	I	Buss/Veg
Skoger	42 900	42 800	42 800	42 800	42 800	42 800	43 200
Nygård	28 400	28 300	28 300	28 300	28 300	28 300	28 800
Kopstad syd	31 400	31 400	31 400	31 400	31 400	31 400	31 900
Holmene	43 100	43 000	43 000	43 000	43 000	43 000	43 600
Rødbøl	41 000	41 000	41 000	41 000	41 000	41 000	41 800
Lannerheia	29 300	29 300	29 300	29 300	29 300	29 300	31 100
Stokkebakken*	15 300	15 200	15 200	15 200	15 200	15 200	16 300
Søndbøvann	12 200	12 100	12 100	12 100	12 100	12 100	13 800
Nye Vinterkjær vest	10 500	10 400	10 400	10 400	10 400	10 400	12 700
Longum*	15 700	15 700	15 700	15 700	15 700	15 700	17 300

Veg- og busskonseptet gir en økning i biltrafikk på E18 sammenlignet med referanse og jernbanekonseptene. Økningen er størst i sør på/ved strekningene hvor det er lagt til grunn vegutbygging i konseptet.

Forskjellen mellom referanse og jernbanekonseptene er liten, fra ingen endring og opp til ca. ÅDT 100. De ulike jernbanekonseptene gir lik biltrafikk på E18.

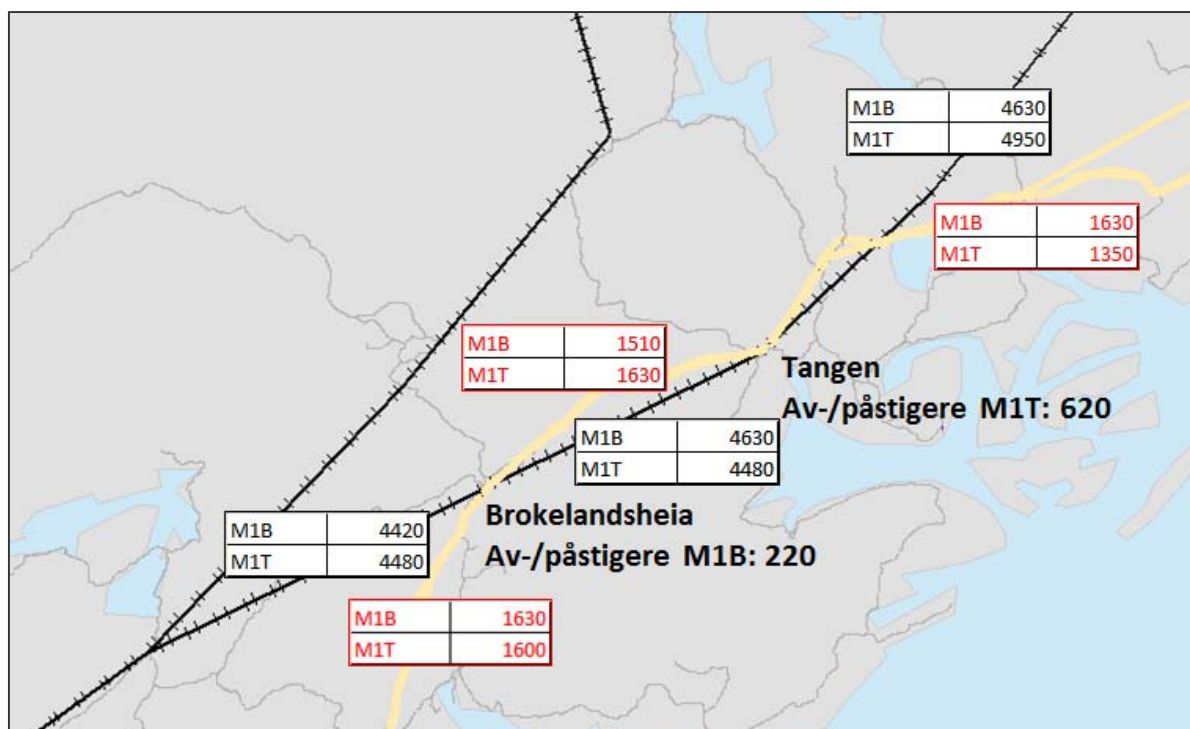
Beregnet biltrafikk i modellen ser ut til å bli lite påvirket av at togtilbudet forbedres. Det kan være flere grunner til dette, f. eks. at det er kvaliteter ved togtilbudet som ikke "kommer med" i modellen. Det kan, f. eks. være komfort eller at man opplever reisetiden om bord på tog som mer positiv enn tid i bil. Transportmodellen vil da ha en for lav følsomhet, dvs. at biltrafikken i liten grad påvirkes av hva man gjør med kollektivtilbudet på den aktuelle strekningen. Vi har observert samme tendens i transportmodellberegninger i andre tilsvarende utredninger.

Det er i delkapittel 5.2.5 sett nærmere på noen eksempler med reisetid for biltrafikk for noen reiserelasjoner, sammenlignet med reisetid med andre reisemidler.

5.2.2 Kollektivtransport

Sammenligning av M1B og M1T

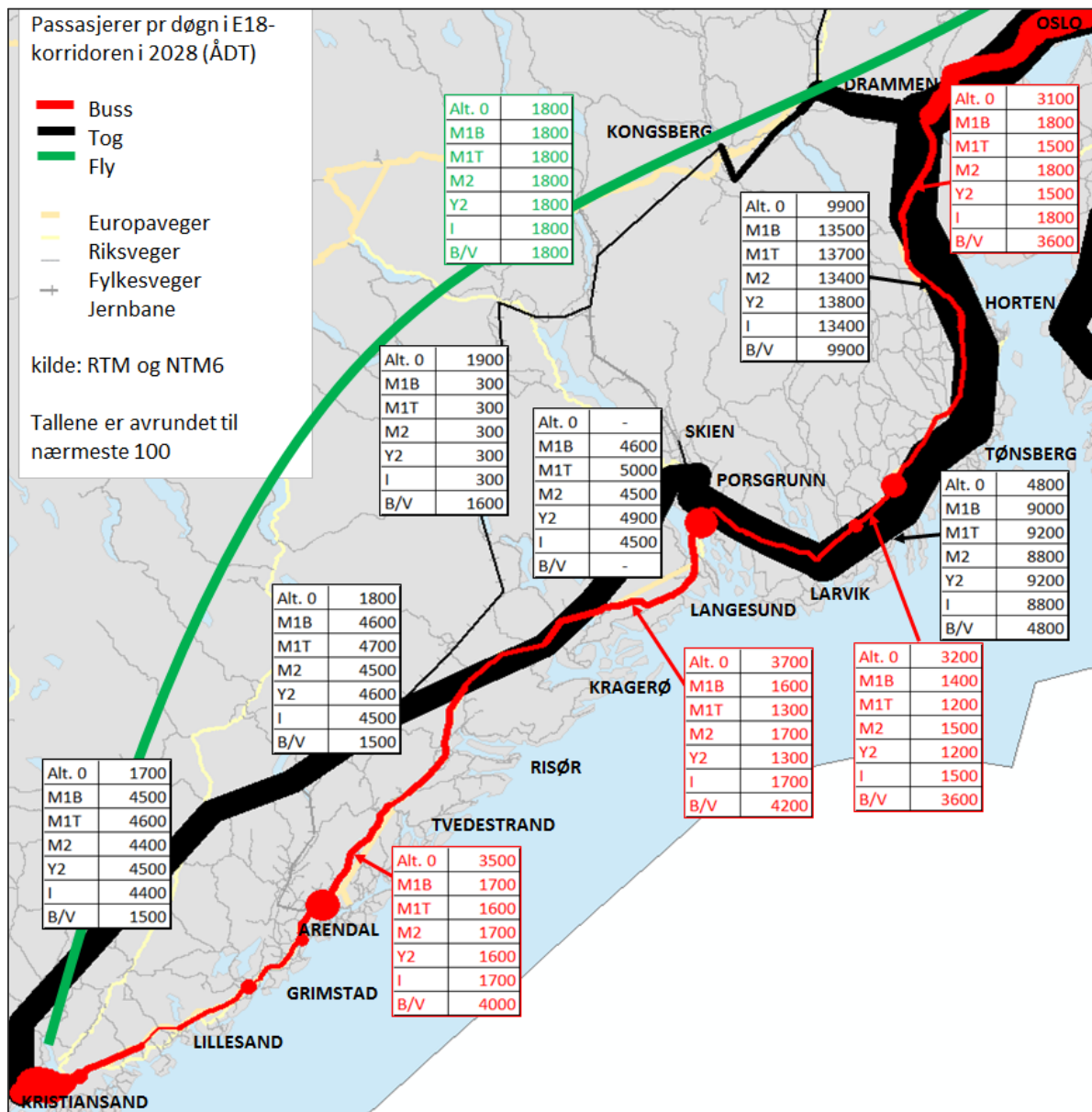
Forskjellen mellom passasjerer for M1B og M1T er vist nærmere i Figur 10. Figuren viser passasjerer på tog (svart tekst) og buss (rød tekst) vest for Brokelandsheia, mellom Brokelandsheia og Tangen og øst for Tangen. Resultatene viser at M1T med stopp på Tangen har flere passasjerer på toget, samt flere av- og påstigninger på Tangen, sammenlignet med alternativ M1B (stopp på Brokelandsheia).



Figur 10: Passasjerer på tog og buss for M1B og M1T (modellresultater for år 2028)

Sammenligning av passasjertall på kollektivnettet

Figur 11 viser passasjerer pr døgn (ÅDT) beregnet i transportmodellen for busstrafikk på E18, togtrafikk på Vestfoldbanen og Sørlandsbanen og flytrafikk mellom Gardermoen (Oslo lufthavn) og Kjevik (Kristiansand lufthavn). Figuren viser konseptene sammenlignet med referanse.



Figur 11: Beregnet antall passasjerer (ÅDT) på buss, tog og fly på kollektivnettet mellom Oslo og Kristiansand, fra transportmodellen

Tallene viser at en stor del av de nye togreisene i jernbanekonseptene kommer fra buss, det er der den største konkurranseflaten mellom reisemidlene i modellen er.

For veg- og busskonseptet er det en økning i busspassasjerer sammenlignet med referanse og en liten nedgang i togpassasjerer.

5.2.3 Reisemiddelfordeling på reiserelasjoner

Oslo/Akershus – Kristiansand

Tabell 18 viser endringen i turer (fordelt på bilfører, bilpassasjer og kollektiv) for de ulike konseptene sammenlignet med referanse.

Tabell 18: Endringer i turer mellom Kristiansand og Oslo/Akershus fordelt på reisemiddel for de ulike konseptene sammenlignet med referanse

	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Fly	SUM
Referanse	520	340	550	470	1880
Konsept M1B	510	340	850	460	2160
Endring fra referanse	-2 %	-2 %	55 %	-2 %	15 %
Konsept M1T	510	340	850	460	2160
Endring fra referanse	-2 %	-2 %	55 %	-2 %	15 %
Konsept M2	510	340	830	460	2140
Endring fra referanse	-2 %	-2 %	52 %	-2 %	14 %
Konsept Y2	510	340	860	460	2170
Endring fra referanse	-2 %	-2 %	57 %	-2 %	15 %
Konsept I	510	340	820	460	2120
Endring fra referanse	-2 %	-2 %	48 %	-2 %	13 %
Konsept veg og buss	560	370	570	460	1960
Endring fra referanse	8 %	7 %	3 %	-1 %	4 %

Reisemiddelfordeling for de ulike alternativene er vist i Tabell 19.

Tabell 19: Reisemiddelfordeling mellom Kristiansand og Oslo/Akershus for referanse og de ulike konseptene

	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Fly	SUM
Referanse	28 %	18 %	29 %	25 %	100 %
Konsept M1B	24 %	16 %	39 %	21 %	100 %
Konsept M1T	24 %	16 %	39 %	21 %	100 %
Konsept M2	24 %	16 %	39 %	22 %	100 %
Konsept Y2	24 %	16 %	40 %	21 %	100 %
Konsept I	24 %	16 %	39 %	22 %	100 %
Konsept veg og buss	29 %	19 %	29 %	24 %	100 %

De ulike konseptene gir forholdsvis lik trafikkmengde for reiserelasjonen. Alle jernbanekonseptene gir en liten nedgang i bilførerandelen og bilpassasjerandelen, og en merkbar økning i kollektivandelen.

For referanse ligger kollektivandelen på 29 %, mens den øker til 39 – 40 % for jernbanekonseptene.

Veg- og busskonseptet gir en liten økning i bilfører- og bilpassasjerandel, mens kollektivandelen er lik som i referanse.

Porsgrunn – Kristiansand

Tabell 20 viser endringen i turer (fordelt på bilfører, bilpassasjer og kollektiv) for de ulike konseptene sammenlignet med referanse.

Tabell 20: Endringer i turer mellom Kristiansand og Porsgrunn fordelt på reisemiddel for de ulike konseptene sammenlignet med referanse

	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	SUM
Referanse	170	90	50	310
Konsept M1B	160	90	60	320
Endring fra referanse	-1 %	-1 %	25 %	3 %
Konsept M1T	160	90	60	320
Endring fra referanse	-1 %	-1 %	24 %	3 %
Konsept M2	170	90	60	320
Endring fra referanse	-1 %	-1 %	22 %	3 %
Konsept Y2	170	90	60	320
Endring fra referanse	-1 %	-1 %	22 %	3 %
Konsept I	160	90	60	310
Endring fra referanse	-1 %	-1 %	21 %	2 %
Konsept veg og buss	180	100	50	330
Endring fra referanse	6 %	7 %	6 %	7 %

Modellberegningene gir ca. 300 reiser om dagen mellom Porsgrunn kommune og Kristiansand kommune i referanse. Beregningene gir en liten økning i totalt antall turer ved utbygging av Grenlandsbanen, på ca. 3 %. Ved full utbygging av E18 er beregnet økning på 7 %.

Tønsberg – Kristiansand

Tabell 21 viser endringen i turer (fordelt på bilfører, bilpassasjer og kollektiv) for de ulike konseptene sammenlignet med referanse.

Tabell 21: Endringer i turer mellom Kristiansand og Tønsberg fordelt på reisemiddel for de ulike konseptene sammenlignet med referanse

	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	SUM
Referanse	40	20	20	90
Konsept M1B	40	20	50	110
Endring fra referanse	-4 %	-3 %	110 %	28 %
Konsept M1T	40	20	50	110
Endring fra referanse	-4 %	-3 %	110 %	28 %
Konsept M2	40	20	50	110
Endring fra referanse	-3 %	-3 %	104 %	26 %
Konsept Y2	40	20	30	90
Endring fra referanse	-3 %	-2 %	28 %	6 %
Konsept I	40	20	50	110
Endring fra referanse	-3 %	-2 %	101 %	26 %
Konsept veg og buss	40	20	30	90
Endring fra referanse	6 %	7 %	14 %	8 %

Modellberegningene gir ca. 100 reiser om dagen mellom Tønsberg kommune og Kristiansand kommune i referanse. Beregningene gir en liten økning ved utbygging av Grelandsbanen, på ca. 20 reisende. Pga. få turer i utgangspunktet, utgjør økningen ca. 26-28 % sammenlignet med dagens situasjon. Økningen tas gjennom økt kollektivtransport, som dobles sammenlignet med referanse.

Det er ikke tilsvarende økning for konsept Y2, det skyldes at Grenlandsbanen ikke stopper i Tønsberg i dette konseptet.

For veg- og busskonseptet er det en liten økning i antall reisende, det gjelder for både buss og bil.

Porsgrunn – Kongsberg

Tabell 22 viser endringen i turer (fordelt på bilfører, bilpassasjer og kollektiv) for de ulike konseptene sammenlignet med referanse.

Tabell 22: Endringer i turer mellom Kongsberg og Porsgrunn fordelt på reisemiddel for de ulike konseptene sammenlignet med referanse

	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	SUM
Referanse	60	20	10	90
Konsept M1B	60	20	10	90
Endring fra referanse	1 %	-3 %	6 %	0 %
Konsept M1T	60	20	10	90
Endring fra referanse	1 %	-3 %	6 %	0 %
Konsept M2	60	20	10	90
Endring fra referanse	1 %	-2 %	6 %	0 %
Konsept Y2	60	20	10	90
Endring fra referanse	1 %	-2 %	5 %	0 %
Konsept I	60	20	10	90
Endring fra referanse	1 %	-2 %	6 %	0 %
Konsept veg og buss	60	20	10	90
Endring fra referanse	0 %	-3 %	4 %	0 %

Modellberegningene gir kun ca. 100 reiser om dagen mellom Porsgrunn kommune og Kongsberg kommune, hvor de fleste av disse skjer med bil. Utbygginger i henhold konseptene gir ingen endring i antall turer mellom de to kommunene.

Kongsberg – Kristiansand

Tabell 23 viser endringen i turer (fordelt på bilfører, bilpassasjer og kollektiv) for de ulike konseptene sammenlignet med referanse.

Tabell 23: Endringer i turer mellom Kristiansand og Kongsberg fordelt på reisemiddel for de ulike konseptene sammenlignet med referanse

	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	SUM
Referanse	20	10	20	50
Konsept M1B	20	10	20	50
Endring fra referanse	-1 %	-4 %	-1 %	-2 %
Konsept M1T	20	10	20	50
Endring fra referanse	-1 %	-4 %	-1 %	-2 %
Konsept M2	20	10	20	50
Endring fra referanse	0 %	-4 %	-1 %	-2 %
Konsept Y2	20	10	20	50
Endring fra referanse	0 %	-4 %	-1 %	-2 %
Konsept I	20	10	20	50
Endring fra referanse	0 %	-4 %	0 %	-1 %
Konsept veg og buss	20	10	20	50
Endring fra referanse	9 %	5 %	-1 %	4 %

Modellberegningene gir kun ca. 50 reiser om dagen mellom Kristiansand kommune og Kongsberg kommune. Utbygginger i henhold til konseptene gir liten/ingen endring i antall turer mellom de to kommunene.

Torp – Kristiansand

Modellberegningene gir mindre enn 10 turer i døgnet mellom Torp og Kristiansand, det er derfor ikke vist fordelingen på reisemidler. Utbygginger i henhold til konseptene gir ingen endring i antall turer.

Kongsberg – Larvik

Tabell 24 viser endringen i turer (fordelt på bilfører, bilpassasjer og kollektiv) for de ulike konseptene sammenlignet med referanse.

Tabell 24: Endringer i turer mellom Kongsberg og Larvik fordelt på reisemiddel for de ulike konseptene sammenlignet med referanse

	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	SUM
Referanse	130	40	10	180
Konsept M1B	130	40	10	180
Endring fra referanse	0 %	0 %	3 %	0 %
Konsept M1T	130	40	10	180
Endring fra referanse	0 %	0 %	3 %	0 %
Konsept M2	130	40	10	180
Endring fra referanse	0 %	0 %	3 %	0 %
Konsept Y2	130	40	10	180
Endring fra referanse	0 %	0 %	8 %	0 %
Konsept I	130	40	10	180
Endring fra referanse	0 %	0 %	3 %	0 %
Konsept veg og buss	130	40	10	180
Endring fra referanse	0 %	-1 %	2 %	0 %

Modellberegningene gir kun ca. 200 reiser om dagen mellom Kongsberg kommune og Larvik kommune. Utbygginger i henhold til konseptene gir liten/ingen økning i antall turer mellom de to kommunene.

5.2.4 Reisehensiktsfordeling på reiserelasjoner

Det er sett på endringen i turer fordelt på reisehensikter for referanse og for konsept M1B (M1 med stopp på Brokelandsheia). De ulike jernbanekonseptene gir tilnærmet like resultater.

Oslo/Akershus – Kristiansand

Tabell 25 viser endringen i turer (fordelt på reisehensikt) for konsept M1 sammenlignet med referanse.

Tabell 25: Endringer i turer mellom Kristiansand og Oslo/Akershus fordelt på reisehensikt for konsept M1B sammenlignet med referanse

<i>Alle reiser</i>	Arbeid	Tjeneste	Annet	SUM
Referanse	210	330	1340	1880
Konsept M1B	270	400	1490	2160
Endring fra referanse	28 %	19 %	11 %	15 %

Reisehensiktsfordeling for referanse og konsept M1B er vist i Tabell 26.

Tabell 26: Reisehensiktsfordeling mellom Kristiansand og Oslo/Akershus for referanse og konsept M1B

	Arbeid	Tjeneste	Annet	SUM
Referanse	11 %	18 %	71 %	100 %
Konsept M1B	12 %	18 %	69 %	100 %

Det er arbeidsreiser som får størst prosentvis økning i konseptene sammenlignet med referanse, mens den absolutte økningen er størst for annet-reisene.

Porsgrunn – Kristiansand

Tabell 27 viser endringen i turer (fordelt på reisehensikt) for konsept M1 sammenlignet med referanse.

Tabell 27: Endringer i turer mellom Kristiansand og Porsgrunn fordelt på reisehensikt for konsept M1B sammenlignet med referanse

	Arbeid	Tjeneste	Annet	SUM
Referanse	20	50	240	310
Konsept M1B	30	50	240	320
Endring fra referanse	23 %	-1 %	2 %	3 %

Modellberegningene gir ca. 300 reiser om dagen mellom Porsgrunn kommune og Kristiansand kommune i referanse. Beregningene gir en liten økning i arbeidsreiser ved utbygging av Grenlandsbanen.

Tønsberg – Kristiansand

Tabell 28 viser endringen i turer (fordelt på reisehensikt) for konsept M1 sammenlignet med referanse.

Tabell 28: Endringer i turer mellom Kristiansand og Tønsberg fordelt på reisehensikt for konsept M1B sammenlignet med referanse

	Arbeid	Tjeneste	Annet	SUM
Referanse	0	10	70	90
Konsept M1B	10	20	80	110
Endring fra referanse	112 %	58 %	18 %	28 %

Modellberegningene gir ca. 100 reiser om dagen mellom Tønsberg kommune og Kristiansand kommune i referanse. Beregningene gir en liten økning ved utbygging av Grelandsbanen, på ca. 20 reisende. I likhet med de andre reiserelasjonene som påvirkes direkte av ny Grenlandsbane, er det arbeidsreiser som får størst prosentvis økning.

[Porsgrunn – Kongsberg](#)

Tabell 29 viser endringen i turer (fordelt på reisehensikt) for konsept M1 sammenlignet med referanse.

Tabell 29: Endringer i turer mellom Kongsberg og Porsgrunn fordelt på reisehensikt for konsept M1B sammenlignet med referanse

	Arbeid	Tjeneste	Annet	SUM
Referanse	10	10	70	90
Konsept M1B	10	10	70	90
Endring fra referanse	0 %	1 %	0 %	0 %

Modellberegningene gir kun ca. 100 reiser om dagen mellom Porsgrunn kommune og Kongsberg kommune, hvor de fleste av disse skjer med bil. Utbygginger i henhold til konseptene gir ingen endring i antall turer mellom de to kommunene.

[Kongsberg – Kristiansand](#)

Tabell 30 viser endringen i turer (fordelt på reisehensikt) for konsept M1 sammenlignet med referanse.

Tabell 30: Endringer i turer mellom Kongsberg og Kristiansand fordelt på reisehensikt for konsept M1B sammenlignet med referanse

	Arbeid	Tjeneste	Annet	SUM
Referanse	0	10	40	50
Konsept M1B	0	10	40	50
Endring fra referanse	3 %	-2 %	-2 %	-2 %

Modellberegningene gir kun ca. 50 reiser om dagen mellom Kristiansand kommune og Kongsberg kommune. Utbygginger i henhold til konseptene gir ingen endring i antall turer mellom de to kommunene.

[Torp – Kristiansand](#)

Modellberegningene gir mindre enn 10 turer i døgnet mellom Torp og Kristiansand, det er derfor ikke vist fordelingen på reisehensikt. Utbygginger i henhold til konseptene gir ingen endring i antall turer.

[Kongsberg – Larvik](#)

Tabell 31 viser endringen i turer (fordelt på reisehensikt) for konsept M1 sammenlignet med referanse.

Tabell 31: Endringer i turer mellom Kongsberg og Larvik fordelt på reisehensikt for konsept M1B sammenlignet med referanse

	Arbeid	Tjeneste	Annet	SUM
Referanse	20	20	140	180
Konsept M1B	20	20	140	180
Endring fra referanse	0 %	0 %	0 %	0 %

Modellberegningene gir kun ca. 200 reiser om dagen mellom Kongsberg kommune og Larvik kommune. Utbygginger i henhold til konseptene gir ingen økning i antall turer mellom de to kommunene.

5.2.5 Konkurransflate

Det er sammenlignet reisetider for buss, tog og bil mellom Oslo og Kristiansand. Det er valgt å se både på reisen mellom Oslo sentralstasjon og Kristiansand togstasjon, og mellom to områder som ligger utenfor selve sentrumskjernen.

[Oslo Sentralstasjon – Kristiansand togstasjon](#)

Det er sett på reisetid for bil, buss og tog mellom Oslo sentralstasjon og Kristiansand togstasjon for de ulike konseptene, sammenlignet med dagens situasjon og med referanse.

Reisetid med bil og ombordtid og ventetid for buss og tog er vist i Tabell 32.

Tabell 32: Reisetid med bil, buss og tog mellom Oslo sentralstasjon og Kristiansand togstasjon for dagens situasjon, referanse og de ulike konseptene

	Reisetid bil	Buss			Tog		
		Ombordtid	Ventetid	Ombordtid + ventetid	Ombordtid	Ventetid	Ombordtid + ventetid
Basis 2014	03:51	04:51	00:26	05:17	04:30	00:45	05:15
Referanse 2028	03:36	04:44	00:26	05:10	04:30	00:45	05:15
M1, 2028	03:36	04:44	00:26	05:10	03:21	00:30	03:51
M2, 2028	03:36	04:44	00:26	05:10	03:26	00:30	03:56
Y2, 2028	03:36	04:44	00:26	05:10	03:19	00:30	03:49
I, 2028	03:36	04:44	00:26	05:10	03:30	00:30	04:00
Buss- og veg	03:10	04:24	00:26	04:50	04:30	00:45	05:15

I dagens situasjon er bil det klart raskeste alternativet. Tog er noe raskere enn buss, men buss har flere avganger i døgnet enn tog og dermed kortere ventetid.

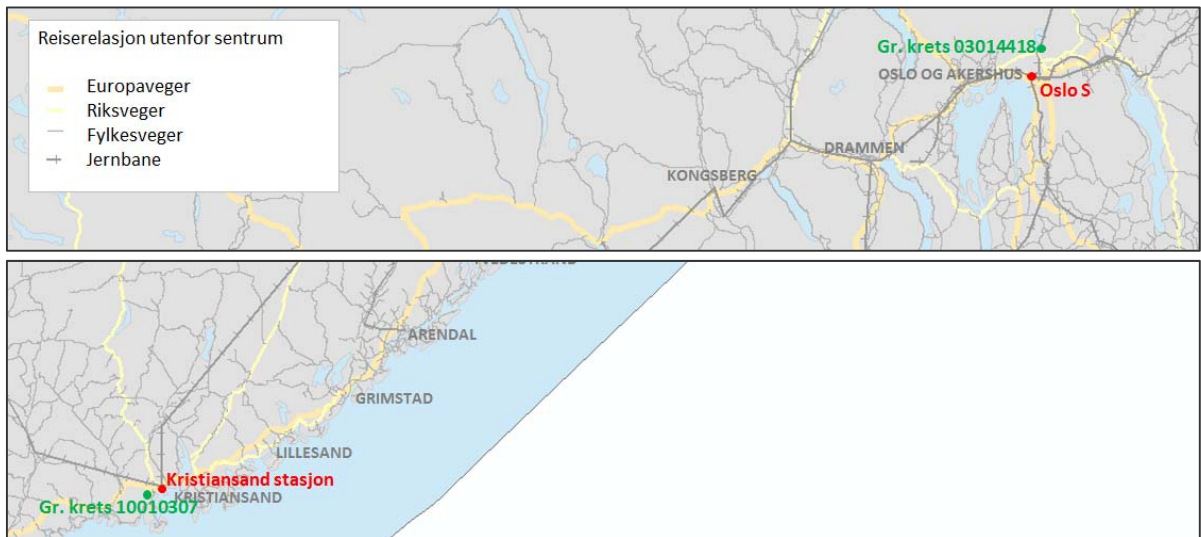
I jernbanekonseptene er ombordtiden med tog kortere enn reisetiden med bil. Ser man på ombordtid pluss ventetid på tog, er fortsatt bil det raskeste reisemiddelet mellom Oslo og Kristiansand.

Den store forskjellen i ombordtid mellom buss og tog bidrar til å forklare overgangen fra buss til tog er stor i jernbanekonseptene.

I buss- og vegkonseptet er buss det raskeste kollektive reisemiddelet.

Oslo (utenfor sentrum) – Kristiansand (utenfor sentrum)

De fleste turene har ikke start og stopp i nærheten av togstasjonene i Oslo og Kristiansand, det er derfor valgt å se på reisetid mellom to grunnkretser som ligger like utenfor sentrum i Oslo og i Kristiansand. Det er valgt å se på reisetid mellom grunnkrets 4418 i Oslo nord for Ring 3, og grunnkrets 0307 i Kristiansand ca. 5 km. vest for sentrum, grunnkretsene er vist med grønn prikk i Figur 12.



Figur 12: Grunnkretser i Oslo og Kristiansand benyttet for vurderinger av reisetid

Reisetid med bil og ombordtid og ventetid for buss og tog er vist i Tabell 33.

Tabell 33: Reisetid med bil, buss og tog mellom Oslo og Kristiansand for dagens situasjon, referanse og konsept M1B

	Reisetid bil	Kollektiv			
		Antall bytter	Ombordtid	Ventetid	Ombordtid + ventetid
Basis 2014	04:03	2 bytter, buss og tog	05:06	00:42	05:48
Referanse 2028	03:48	2 bytter, buss og tog	05:06	00:42	05:48
M1B, 2028	03:48	2 bytter, buss og tog	03:57	00:43	04:40

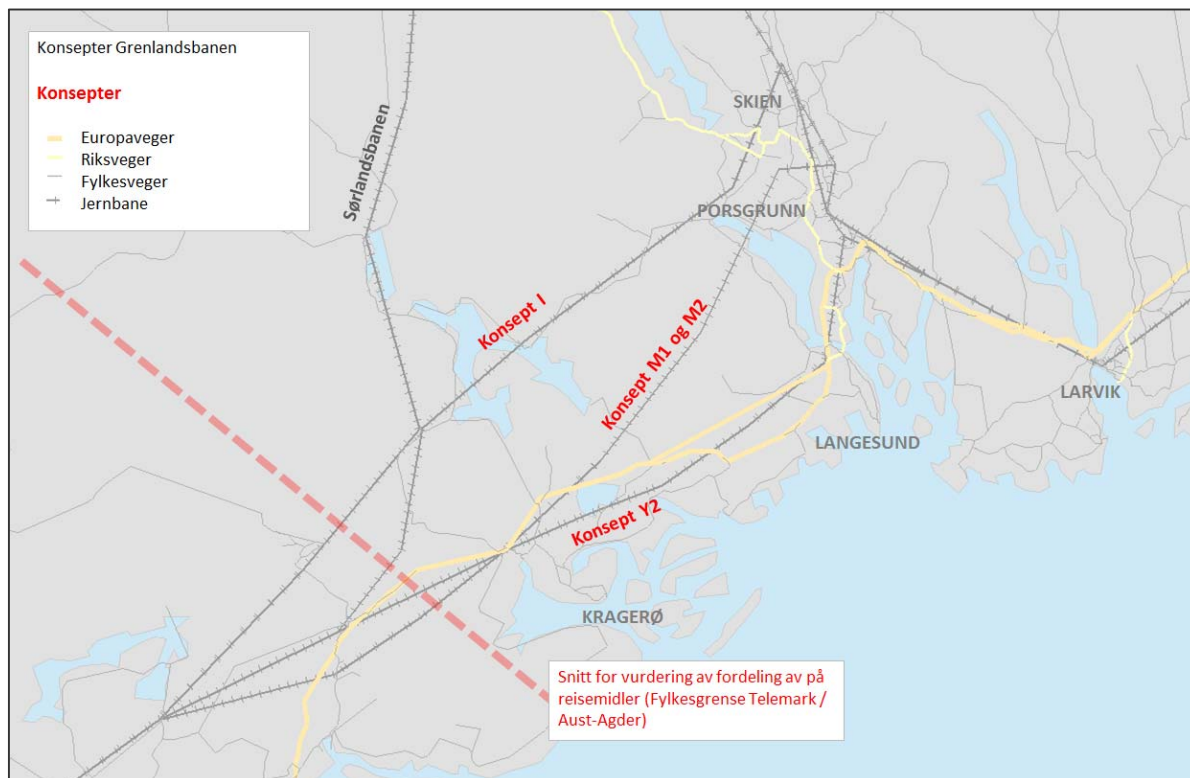
For kollektivreisende mellom de to utvalgte grunnkretsene er det behov for to bytter underveis. I tillegg til ombordtid og ventetid som er vist i tabellen ovenfor, kommer det en gangavstand på totalt mellom 1,5 til 2 km.

I dagens situasjon og i referanse er bil det klart raskeste alternativet. Det raskeste kollektive alternativet er å bytte til tog.

I konseptene er ombordtiden med kollektive reisemidler (buss + tog + buss) fortsatt lengre enn reisetiden med bil, i tillegg kommer ventetid for kollektive reisemidler.

5.2.6 Sammenligning i snitt

Det er valgt å sammenligne trafikkmengden fordelt på buss (på E18), tog (på Sørlandsbanen og Grenlandsbanen), bil (på E18) og fly (mellom Oslo lufthavn og Kristiansand lufthavn) over et snitt som ligger omtrent ved fylkesgrensa mellom Telemark og Aust-Agder. Plassering av snittet er vist i Figur 13.



Figur 13: Snitt for sammenligning av trafikkmengde fordelt på buss, tog fly og bil for de ulike konseptene.

Tabell 34 viser sammenligning av passasjerer og biltrafikk for de ulike konseptene.

Tabell 34: Sammenligning av busspassasjerer, togpassasjerer, flypassasjerer og biltrafikk pr døgn over fylkesgrensa Telemark / Aust-Agder

	Basis 2014	Ref.	M1B	M1T	M2	Y2	I	Buss/Veg
Busspassasjerer E18	2900	3600	1500	1600	1600	1600	1600	4000
Togpassasjerer Sørlandsbanen	900	1800	200	200	200	200	200	1500
Togpassasjerer Grenlandsbanen			4600	4500	4500	4400	4500	
Sum buss og tog	3800	5300	6400	6300	6300	6300	6300	5500
Biltrafikk E18	7700	12200	12100	12100	12100	12100	12100	13800
Fly Kristiansand - Oslo	1500	1800	1800	1800	1800	1800	1800	1800

Modellen gir ca. 1000 flere kollektivturer over fylkesgrense i jernbanekonseptene sammenlignet med referanse, men liten nedgang i biltrafikk og flyreiser. Denne problemstillingen er nærmere belyst i delkapittel 5.5.

I buss- og vegkonseptet er det en økning i reisende med buss og en nedgang i reisende med tog, totalt er det en liten økning i kollektivtransport. Biltrafikken på E18 øker med ca. ÅDT 1600 over fylkesgrense sammenlignet med referanse.

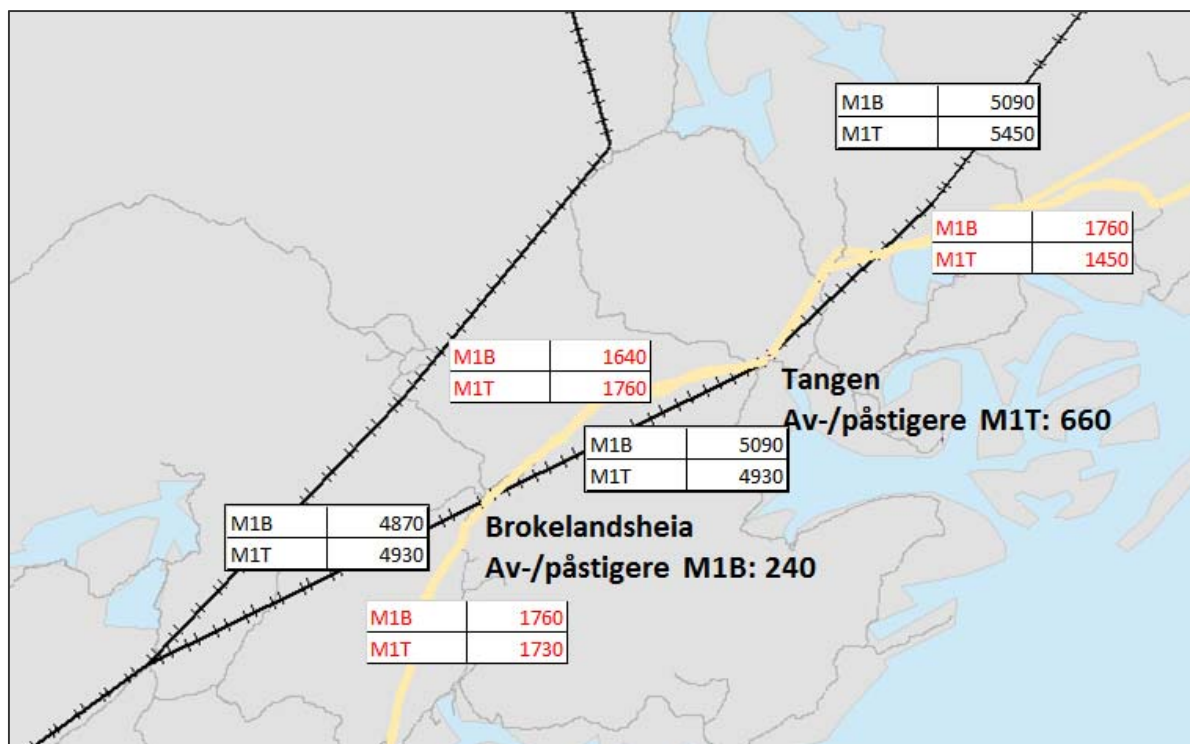
5.3 Fremtidig situasjon – 2035

Modellen er kjørt med sonedata for prognoseårene 2028 og 2050. I KVVU-arbeidet er 2035 satt som forutsatt åpningsår for ny Grenlandsbane. For å få trafikkdata på veg- og kollektivnettet for 2035 er det tatt utgangspunkt i beregningene for 2028 og 2050 og forutsatt jevn vekst i perioden.

5.3.1 Kollektivtransport

Sammenligning av M1B og M1T

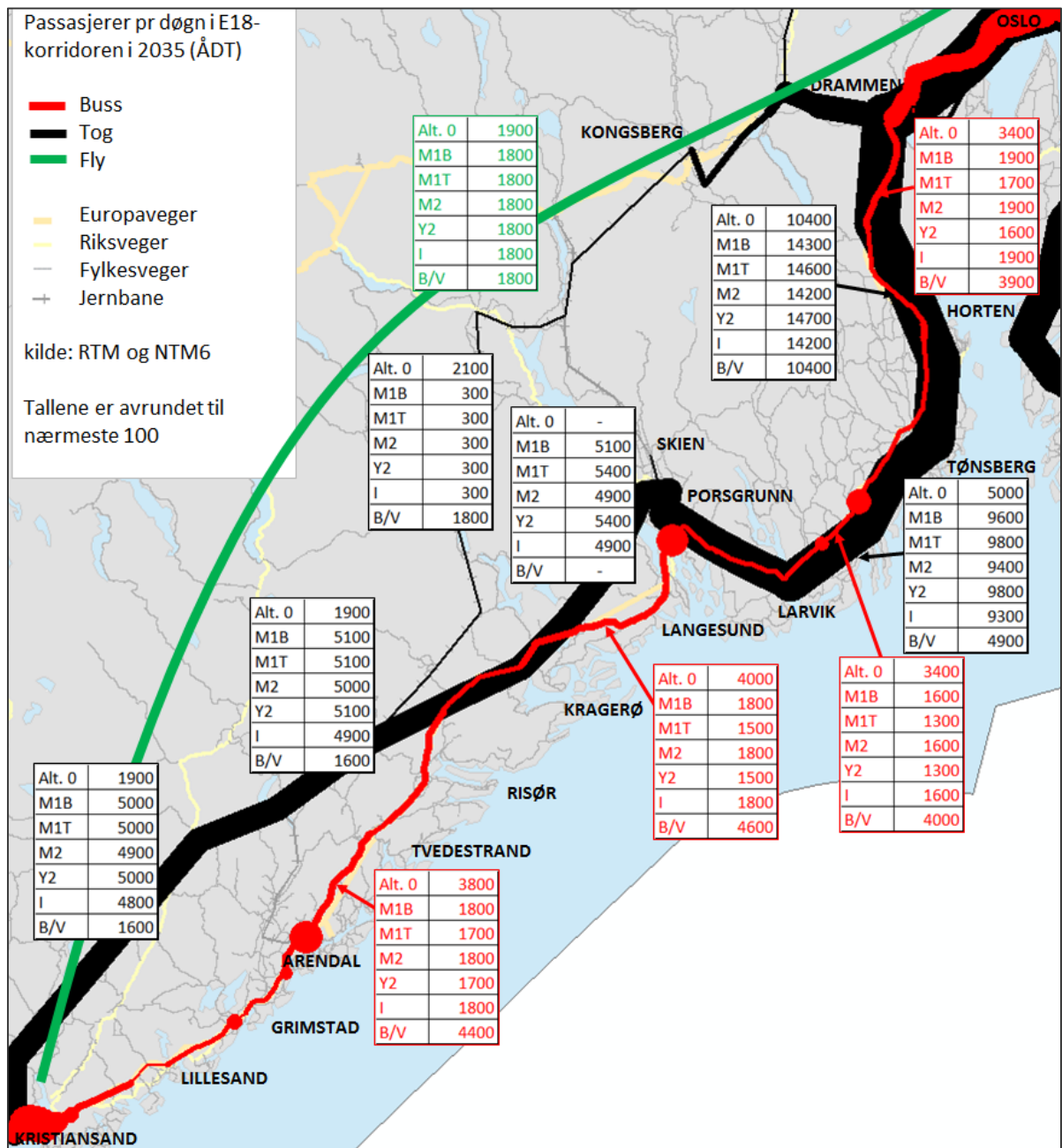
Forskjellen mellom passasjerer for M1B og M1T er vist nærmere i Figur 14. Figuren viser passasjerer på tog (svart tekst) og buss (rød tekst) vest for Brokelandsheia, mellom Brokelandsheia og Tangen og øst for Tangen.



Figur 14: Passasjerer på tog og buss for M1B og M1T (år 2035, beregnet ut fra modellresultater for 2028 og 2050)

Sammenligning av passasjertall på kollektivnettet

Figur 15 viser passasjerer pr døgn (ÅDT) beregnet i transportmodellen for busstrafikk på E18, togtrafikk på Vestfoldbanen og Sørlandsbanen og flytrafikk mellom Gardermoen (Oslo lufthavn) og Kjevik (Kristiansand lufthavn). Figuren viser konseptene sammenlignet med referanse.



Figur 15: Beregnet antall passasjerer (ÅDT) på buss, tog og fly på kollektivnettet mellom Oslo og Kristiansand, fra transportmodellen (år 2035, beregnet ut fra modellresultater for 2028 og 2050)

5.3.2 Sammenligning i snitt

Det er sammenlignet trafikkmengden fordelt på buss (på E18), tog (på Sørlandsbanen og Grenlandsbanen), bil (på E18) og fly (mellom Oslo lufthavn og Kristiansand lufthavn) over et snitt som ligger omtrent ved fylkesgrensa mellom Telemark og Aust-Agder. Plassering av snittet er tidligere vist i Figur 13.

Tabell 35: Sammenligning av busspassasjerer, togpassasjerer, flypassasjerer og biltrafikk pr døgn over fylkesgrensa Telemark / Aust-Agder (år 2035, beregnet ut fra modellresultater for 2028 og 2050)

	Referanse	M1B	M1T	M2	Y2	I	Buss/ Veg
Busspassasjerer E18	3900	1600	1800	1700	1800	1700	4400
Togpassasjerer Sørlandsbanen	2000	300	300	300	300	300	1700
Togpassasjerer Grenlandsbanen		5100	4900	4900	4900	4900	
Sum buss og tog	5900	7000	7000	6900	6900	6900	6100
Biltrafikk E18	13000	13000	13000	13000	13000	13000	14700
Fly Kristiansand - Oslo	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900

5.3.3 Reisemiddelfordeling mellom Oslo og Kristiansand

Tabell 36 viser endringen i turer (fordelt på bilfører, bilpassasjer og kollektiv) for de ulike konseptene sammenlignet med referanse for 2035.

Tabell 36: Endringer i turer mellom Kristiansand og Oslo/Akershus fordelt på reisemiddel for de ulike konseptene sammenlignet med referanse

	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Fly	SUM
Referanse	580	380	600	500	2060
Konsept M1B	570	370	930	490	2360
Endring fra referanse	-2 %	-2 %	55 %	-2 %	14 %
Konsept M1T	570	370	930	490	2360
Endring fra referanse	-2 %	-2 %	55 %	-2 %	14 %
Konsept M2	570	370	910	490	2340
Endring fra referanse	-2 %	-2 %	51 %	-2 %	13 %
Konsept Y2	570	370	940	490	2370
Endring fra referanse	-2 %	-2 %	57 %	-2 %	15 %
Konsept I	570	370	890	490	2320
Endring fra referanse	-2 %	-2 %	48 %	-2 %	13 %
Konsept veg og buss	620	410	620	490	2150
Endring fra referanse	8 %	7 %	3 %	-1 %	4 %

Den relative endringen mellom referanse og konseptene er tilnærmet lik som i 2028. Antall turer mellom Oslo og Kristiansand øker med ca. 10 5 fra 2028 til 2035. Den relative veksten er noe større for bil (12 %) enn for buss/tog (9 %) og lavest for fly (6 %).

Reisemiddelfordeling for de ulike alternativene er vist i Tabell 39.

Tabell 37: Reisemiddelfordeling mellom Kristiansand og Oslo/Akershus for referanse og de ulike konseptene

	Bilfører	Bilpassasjer	Kollektiv	Fly	SUM
Referanse	28 %	18 %	29 %	24 %	100 %
Konsept M1B	24 %	16 %	39 %	21 %	100 %
Konsept M1T	24 %	16 %	39 %	21 %	100 %
Konsept M2	24 %	16 %	39 %	21 %	100 %
Konsept Y2	24 %	16 %	40 %	21 %	100 %
Konsept I	25 %	16 %	38 %	21 %	100 %
Konsept veg og buss	29 %	19 %	29 %	23 %	100 %

De ulike konseptene gir forholdsvis lik trafikkmengde for reiserelasjonen. Alle jernbanekonseptene gir en liten nedgang i bilførerandelen og bilpassasjerandelen, og en merkbar økning i kollektivandelen.

For referanse ligger kollektivandelen på 29 %, mens den øker til 39 – 40 % for jernbanekonseptene.

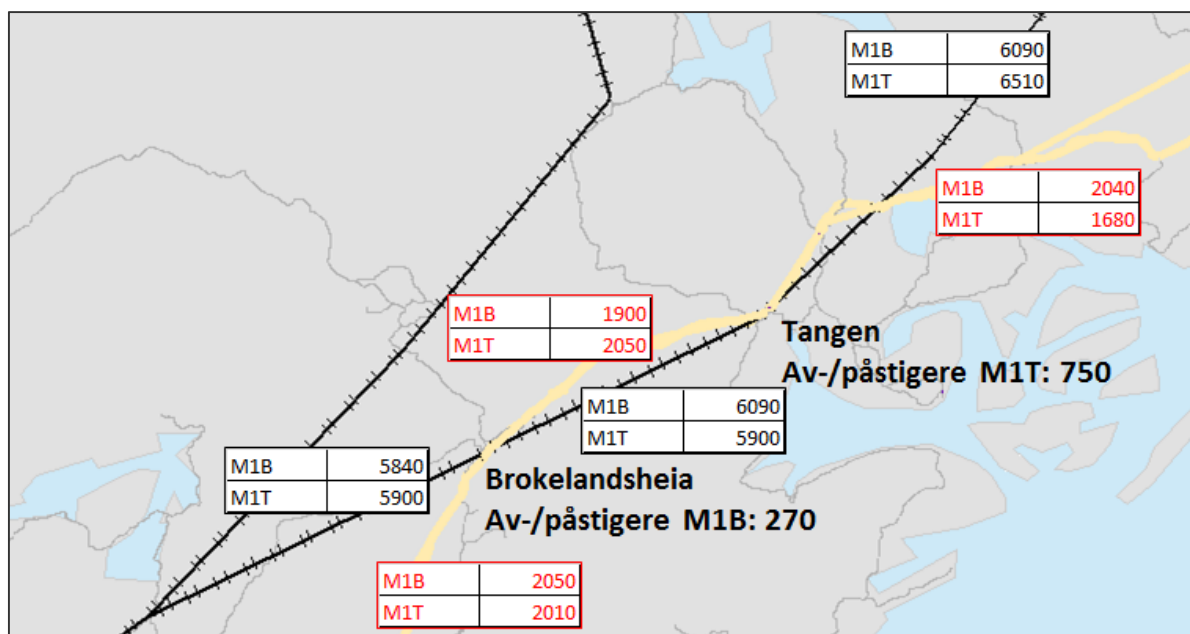
Veg- og busskonseptet gir en liten økning i bilfører- og bilpassasjerandel, mens kollektivandelen er lik som i referanse.

5.4 Fremtidig situasjon – 2050

5.4.1 Kollektivtransport

Sammenligning av M1B og M1T

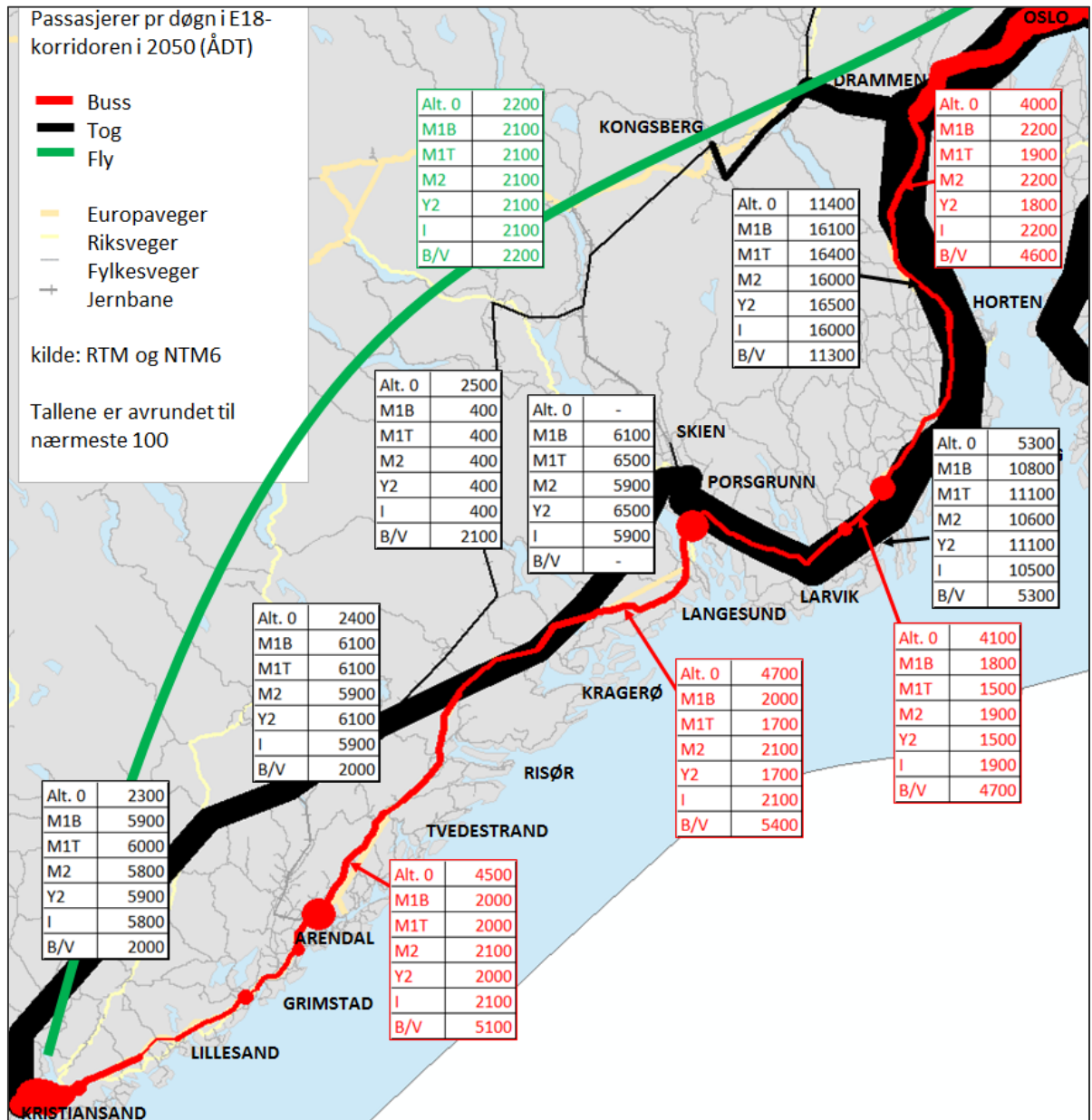
Forskjellen mellom passasjerer for M1B og M1T er vist nærmere i Figur 16. Figuren viser passasjerer på tog (svart tekst) og buss (rød tekst) vest for Brokelandsheia, mellom Brokelandsheia og Tangen og øst for Tangen.



Figur 16: Passasjerer på tog og buss for M1B og M1T (modellresultater for år 2050)

Sammenligning av passasjertall på kollektivnettet

Figur 17 viser passasjerer pr døgn (ÅDT) beregnet i transportmodellen for busstrafikk på E18, togtrafikk på Vestfoldbanen og Sørlandsbanen og flytrafikk mellom Gardermoen (Oslo lufthavn) og Kjevik (Kristiansand lufthavn). Figuren viser konseptene sammenlignet med referanse.



Figur 17: Beregnet antall passasjerer (ÅDT) på buss, tog og fly på kollektivnettet mellom Oslo og Kristiansand, fra transportmodellen

Sammenlignet med beregningene for 2028 varierer veksten på kollektivnettet på mellom ca. 20 % og ca. 30 %. Den relative veksten er noe større sør for Porsgrunn enn nord for Porsgrunn, det skyldes at de lange reisene utgjør en større andel av totaltrafikken sør for Porsgrunn. Det er i transportmodellen beregnet større vekst i lange reiser enn i korte reiser utenfor byområdene fra 2028 til 2050.

5.4.2 Sammenligning i snitt

Det er sammenlignet trafikkmengden fordelt på buss (på E18), tog (på Sørlandsbanen og Grenlandsbanen), bil (på E18) og fly (mellom Oslo lufthavn og Kristiansand lufthavn) over et snitt som ligger omtrent ved fylkesgrensa mellom Telemark og Aust-Agder. Plassering av snittet er tidligere vist i Figur 13.

Tabell 38 viser sammenligning av passasjerer og biltrafikk for de ulike konseptene.

Tabell 38: Sammenligning av busspassasjerer, togpassasjerer, flypassasjerer og biltrafikk pr døgn over fylkesgrensa Telemark / Aust-Agder

	Referanse	M1B	M1T	M2	Y2	I	Buss
Busspassasjerer E18	4600	1900	2100	2000	2100	2000	5200
Togpassasjerer Sørlandsbanen	2400	300	300	300	300	300	2000
Togpassasjerer Grenlandsbanen		6100	5900	5900	5800	5900	
Sum buss og tog	7000	8300	8200	8200	8200	8200	7200
Biltrafikk E18	14800	14700	14700	14700	14700	14700	16700
Fly Kristiansand - Oslo	2200	2100	2100	2100	2100	2100	2200

Modellen gir ca. 1200 - 1300 flere kollektivturer over fylkesgrense i konseptene sammenlignet med referanse, men liten nedgang i biltrafikk og flyreiser. Denne problemstillingen er nærmere belyst i delkapittel 5.6.

Sammenlignet med beregningene for 2028 gir modellen en vekst på ca. 30 % for kollektivtrafikken og ca. 20 % for bil- og flytrafikken i det valgte snittet.

5.5 Følsomhetsberegninger

Det er gjennomført følsomhetsberegninger for konsept M1 for 2028 for å se på hvordan økt reisetid og økt frekvens kan ha betydning for fordelingen på reisemidler. Endringen i passasjertall og biltrafikk over fylkesgrensa Aust-Agder/Telemark er vist i Tabell 39.

Tabell 39: Endring i passasjerer og biltrafikk og fylkesgrensa Aust-Agder/Telemark ved kortere reisetid og økt frekvens for konsept M1 (prosentvis endring sammenlignet med M1)

	Dobbel frekvens	20 % raskere reisetid	20 % raskere reisetid og dobbel frekvens
Busspassasjerer E18	-30 %	-34 %	-73 %
Togpassasjerer Sørlandsbanen	-19 %	-24 %	-28 %
Togpassasjerer Grenlandsbanen	20 %	28 %	56 %
Sum buss og tog	7 %	11 %	22 %
Biltrafikk E18	-0,3 %	-0,3 %	-0,7 %
Fly Kristiansand - Oslo	-0,5 %	-0,8 %	-1,4 %

Tabellen ovenfor viser at økt frekvens og kortere reisetid gir ytterligere overføring fra buss til tog i tillegg til flere nyskapte togreiser. Modellen gir imidlertid fortsatt i liten grad overføring fra bil og fly til tog.

5.6 Diskusjon av resultater

Et forbedret transporttilbud mellom Oslo og Kristiansand fører, naturlig nok, til økning i antall turer. Modellen gir imidlertid fortsatt liten overføring fra bil og fly til tog. Møreforskning AS, som har vært involvert i oppbyggingen av både de regionale og den nasjonale transportmodellen, har bidratt til å forklare noen av resultatene i modellberegningene.

En av hovedgrunnene til at konkurrerende transportmåter går lite ned er at det ikke bare er generaliserte kostnader som er avgjørende for transportmiddelvalget, men også hvem som reiser og omstendighetene rundt reisene. Modellen er estimert slik at den i stor grad treffer "observert" transportmiddelfordeling for de viktigste enkeltsegmentene fra reisevaneundersøkelser. To viktige variabler i segmenteringsopplegget i modellen er overnatting og antall personer i reisefølget.

Nedenfor følger en omtale av deler av segmenteringsopplegget i modellen:

- For større reisefølger øker sannsynligheten for å reise med bil, pga. reduserte reisekostnader pr person for bilreiser. Ca. 70 % av turene mellom Kristiansand og Oslo/Akershus er "annet"-reiser (privat, fritid og besøk), og disse reisene består ofte av flere enn én person.
- For arbeids- og tjenestereiser inngår andelen som overnatter som en dummy som i prinsippet ekskluderer bruk av kollektivtransport og bil på reiser som gjennomføres uten overnatting (verdien på dummyvariabelen motsvarer en ulempe med 1,5 timers reisetid). Det vil si at for en god del av arbeids- og tjenestereisene er det nesten kun fly som gjelder.
- For fritidsreiser med flere personer i reisefølget øker nytten ved å bruke bil hvis reisen involverer overnatting. Det kan være bilferier og turer på hytta.
- For fritidsreiser som gjennomføres alene faller denne ekstra "bilnyttens" vekk.

I den nasjonale transportmodellen (NTM) er reisetiden verdsatt forskjellig for de ulike reisemidlene (bil, kollektiv og fly). Det er gjennomført et regneeksempel hvor fly er gitt like tidsverdier som andre kollektive reisemidler. Det reduserer antall flyturer i modellen, men det er fortsatt liten relativ forskjell mellom referanse og konseptene. Som beskrevet ovenfor er det ikke bare generaliserte kostnader som er avgjørende for reisemiddelvalget, men også andre variabler som spiller inn. Det er ikke gjort forsøk på å endre på de ulike variablene.

5.7 Avsluttende vurdering

Oppsummeringsvis viser transportmodellberegningene følgende:

- 1 Modellberegningene gir stor overgang fra buss til tog ved utbygging av konseptene, noe som skyldes at tog betydelig raskere reisetid på strekningen Oslo – Kristiansand. Dette er den største konkurranseflaten mellom reisemidlene i modellen.
- 2 Det er stor overgang fra Sørlandsbanen til Grenlandsbanen.
- 3 I tillegg til overgang fra buss, medfører utbyggingen en del nyskaptet togtransport. Antall kollektivturer (buss og tog) ser ut til å øke med over 50 % for reiserelasjonen Kristiansand – Oslo/Akershus, og med ca. 1000 passasjerer om dagen over fylkesgrensa Aust-Agder/Telemark.
- 4 Biltrafikken ser kun i liten grad ut til å påvirkes av planlagt utbygging. På fylkesgrensa Aust-Agder/Telemark er nedgangen på ca. 100 bilturer om dagen (ÅDT).
- 5 I likhet med biltrafikken påvirkes også flytrafikken i liten grad av planlagt utbygging.
- 6 Det er noe usikkerhet knyttet til hvorfor bil- og flyreiser i modellen er såpass lite følsomme for endringer i reisevaner som følge av ny jernbanestrekning. En av grunnene er tidsverdiene som ligger til grunn, som medfører at bil og fly er mer populære reisemidler hvis reisetiden er forholdsvis lik. I tillegg inneholder en kollektivreise også ventetid og gangtid, og for de fleste er det også nødvendig å bytte mellom ulike kollektive transportmidler for å komme fra A til B.

- 7 Forskjellen mellom konseptene mht. antall togpassasjerer er små. Konseptet med flest reisende på Grenlandsbanen er M1.
- 8 Utbyggingen av Grenlandsbanen medfører at personer som ellers ikke ville foretatt en reise, nå velger å reise med tog.

6 Vedlegg: Beregninger i nasjonal godsmodell

6.1 Metode

Det er gjennomført beregninger i nasjonal godstransportmodell av effektene av Grenlandsbanen for godstrafikk og brukernytten for gods. Beregningene er gjennomført av Sitma.

Den nasjonale godstransportmodellen er en modell utviklet for analyse av godsstrømmer i og til/fra Norge. Den er opprinnelig initiert fra «NTP Analyser» og utviklet i et samarbeid mellom Vegdirektoratet, Jernbaneverket, Kystverket og Avinor.

Modellen er et beregningsverktøy til å beregne transportfordeling, transportkostnader (for transportbrukerne), terminalmengder og transportstrømmer. Varestrømmene mellom ulike avsendere og mottakere er i modellen transportmiddelavhengige. Basert på prognoser for transportbehov beregner modellen hvilken rute og transportkjede som er mest kostnadseffektiv.

Modellen består av:

- Varestrømsmatriser for 39 varegrupper (fremtidige matriser er basert på forventet utvikling for de ulike næringene ut i fra perspektivmelding og befolkningsprognoser) med strømmer mellom soner i Norge internt, og mellom soner i Norge og utlandet
- Data om bedrifter per sone
- Detaljerte kostnadsfunksjoner for 59 ulike transportmidler, for fremføring, lasting/lossing/omlasting
- Detaljerte nettverk for veg, jernbane, sjø
- Terminalkostnadene for sjø inkluderer anløp, kaivederlag, ISPS, vareavgifter, losberedskap i tillegg til direkte kostnader og tidskostnader for skipene
- Valgene styres av optimal logistisk atferd (transportvalg er et resultat av best mulig avveining mellom transportkostnader og lagerkostnader)
- Som grunnlag for valgene er det beregnet detaljerte kostnader (km-avhengige, tidsavhengige og terminalkostnader) for en rekke ulike kjøretøytyper, samt for lagerelementet

Den siste versjonen av modellen som benyttes forelå i slutten av 2014. Som basismatriser for godsstrømmer er det benyttet oppdaterte matriser pr mai 2015 for basisår 2012. Prognoser for fremtidige prognoser er utarbeidet for hver varegruppe basert på Finansdepartementets vekstbaner for næringer i perspektivanalysene og SSBs befolkningsprognoser. Før endelige vekstbaner legges på de enkelte varestrømmene foretas det først beregninger i likevektsmodellen PINGO. De vekstbaner som er brukt i prognosene i dette prosjektet er de samme som ligger til grunn for grunnprognosene til NTP og for KVU-en for terminaler i Oslofjordområdet.

Kostnadsnivået som ligger inne i de ulike beregningene er 2012-nivå.

Enhver modell har pr definisjon usikkerhet knyttet til beregningene. De viktigste i denne sammenheng er:

- Selv om basismatrisene (2012) er basert på den beste tilgjengelige statistikken vil det være en viss usikkerhet knyttet til varestrømmene
- Ved lange tidshorisonter som det her lages prognoser for, er det en stor grad av usikkerhet knyttet til prognoser for fremtidige godsstrømmer.
- Det forutsettes at de ulike bransjene som er knyttet til de enkelte varegrupper har en relativt uendret struktur og lokalisering. Ved så vidt lange tidshorisonter som det her lages prognoser for, vil disse forutsetningene ha en stor grad av usikkerhet.

- Beregningene for fremtidige år forutsetter at alle transportmidler har en parallell teknisk utvikling, og at forholdet mellom de ulike faktorprisene er uendret. Dette er en forutsetning som innebærer usikkerhet.
- Kostnadene er modellert basert på representative transportenheter i dagens marked. Dette er forutsetninger som vil kunne endres fremtidig, og dette innebærer derfor usikkerhet. Med transportenheter mener vi enheter som ulike biltyper inklusive henger og trailere, skipstyper, ulike typer jernbanevogner og tog og ulike flytyper.
- I inndelingen i varegrupper er disse søkt å være mest mulig homogene ut i fra transporttekniske krav. Det vil være et mindre innslag av inhomogenitet i flere varegrupper, dette innebærer også en viss usikkerhet.
- Generelt vil alle parametere i kostnadsmodellering, varestrømmer og strukturdata ha en statistisk variasjon. Beregningene som foretas gir oss i så måte forventningsverdier, og det vil generelt være usikkerhet knyttet til resultatene, på samme måte som for all modellbruk i offentlig planlegging.

Generelt vil all planlegging og modeller som tar sikte på å beregne fremtidige verdier ha usikkerhet på grunn av at en rekke forutsetninger vil kunne endres, og jo lengre tidshorison man arbeider med, jo større blir usikkerheten, spesielt i forhold til større hendelser og strukturelle endringer i forutsetningene. Det som modellberegningen gjør med en rimelig grad av sikkerhet er å beregne effekten av de forutsetninger som er valgt. Med hensyn til effekten av endringer i forutsetninger vil retningen være mindre usikker enn de absolutte tallene.

Ved beregninger for spesifikke konsepter gjøres det endringer i modellen for best mulig å kunne simulere konseptendringen. For eksempel ved nye terminaler opprettes disse i nettverkene med spesifikk lokasjon og med et tilbud som er bestemt av hva de skal betjene. Eventuelle tiltak som gir ulik effektivitet mellom nye og gamle terminaler simuleres ved at terminalene får ulike kostnadsnivåer og effektivitetsnivåer. Generelt vil tiltak simuleres ved endringer i nettverk, endringer i kostnadsfunksjoner og/eller endringer i tjenestetilbud som er tillatt i terminalene. På bakgrunn av de gjennomførte endringene vil man i beregningene søke å finne de mest kostnadseffektive logistikkjedene, og som en konsekvens av disse hva dette medfører av transportvalg.

Valg av transportløsning er ikke forhåndsbestemt, men derimot velges ut i fra hva som kostnadmessig er mest gunstig. For eksempel vil en endring i terminallokalisering for en jernbaneterminal medføre endringer både i fremføringskostnader for tog og i distribusjonskostnadene for godset fra terminal til mottaker. Hvorvidt dette totalt sett i det enkelte tilfeller medfører kostnadsreduksjoner eller økninger vil være avgjørende for endringer i transportfordelingen, for eksempel mellom bil-bane-bil løsninger og rene dør-til-dør biltransporter. Disse beregninger og sammenligninger foretas i modellen for hver enkelt transportkjede, i størrelsesorden nærmere 400000 ulike transportstrømmer.

6.2 Forutsetninger

6.2.1 Referanse

Beregningene for Grenlandsbanen er sammenlignet med en referansekjøringer for 2030 og 2050. Forutsetninger for referansemodellen i forhold til tidligere modellversjoner er:

- Siste modellversjon mht. programmer og kontrollfiler (endringer t.o.m. mars 2016)
- Siste basismatriser fremskrevet i henhold til samme forutsetninger som for siste grunnprognoser
- Nettverk veg pr juni 2015 + tilrettelagt for mulige nye terminaler
- Vegene har ingen bompenger, med unntak av bompengeringene for de store byene som fortsatt har bompenger. Dette er ut i fra metodikk for KVVU-beregninger. Bompengene er satt til null fordi det forutsettes at tiltakene som de har finansiert er nedbetalt.

- Ikke direkte omlasting mellom sjø og bane i Bodø og Oslo. Dette fordi dette tilbudet er lagt ned.
- Endret dybde inn til enkelte havner i henhold til tiltak gjennomført.
- Alnabru forutsettes opprettholdt med dagens effektivitet

6.2.2 Ny grenlandsbane

Beregningene for alternativene med Grenlandsbane er foretatt med følgende forutsetninger:

- Grenlandsbanen og Vestfoldbanen er åpnet for godstransport
- For godstransporten på Vestfoldbanen og Grenlandsbanen er det benyttet en gjennomsnittshastighet for godstog på 96 km/time
- Ny terminal for godstransport er forutsatt åpnet i Grenland (Eidanger)

Siden den eneste forskjellen mellom referanseberegningene og konseptberegningene er det som kan henføres til Grenlandsbaneprosjektet, som angitt i kulepunktene ovenfor, så vil alle endringer i tonn, tonnkm og netto brukernytte i sin helhet skyldes dette prosjektet.

Endringene i brukernytte er basert på forskjellene i brukernes logistikkostnader. Siden beregningen her er uttrykk for totale kostnadsendringer for næringslivet omfatter de også kostnadsendringene som skyldes overføringer mellom transportmidler i tillegg til kostnadsreduksjonene direkte på berørte strekninger. Endringer kan ha oppstått utenfor Grenlands- eller Vestfoldbanen. For eksempel hvis det blir smartere å bruke tog på deler av strekningen fra Bodø til Stavanger, så oppstår det også endringer som ligger mellom Bodø og Oslo.

6.3 Resultater 2030

I 2030 er godsomslaget over ny terminal i Eidanger beregnet til 175 tusen tonn.

Videre følger noen nøkkeltall som viser forskjellen mellom referanse og konsept med ny Grenlandsbane fra modellberegningene for godstransporten for 2030.

6.3.1 Tonn

Tabell 40 viser mill. tonn gods fordelt på bil, sjø og tog for referanse og konsept. Mengdene er fordelt på innenlands, eksport og import. Endringer for konsept sammenlignet med referanse er vist i Tabell 41.

Tabell 40: Mill. tonn 2030

Innenlands	Bil	Sjø	Tog
Konsept GB 2030	345,8	41,7	10,4
Referanse 2030	345,8	41,8	10,4
Eksport			
Konsept GB 2030	13,3	92,5	4,2
Referanse 2030	13,3	92,5	4,2
Import			
Konsept GB 2030	36,3	41,2	2,5
Referanse 2030	36,3	41,2	2,4

Tabell 41: Endringer sammenlignet med referanse, mill. tonn 2030

Innenlands	Bil	Sjø	Tog
Endring %	0%	0%	1%
Endring absolutt	0,0	0,0	0,1
Eksport			
Endring %	0%	0%	1%
Endring absolutt	0,0	0,0	0,1
Import			
Endring %	0%	0%	4%
Endring absolutt	0,0	0,0	0,1

Som tallene viser er det små utslag i tonnmengde, ca. 1 % for innenlands og eksport og ca. 4 % for import. Dette er mengder som er mindre enn 100 tusen tonn for hver av de (avrundet opp til 0,1 mill.)

6.3.2 Tonn-km

For transportfordelingen er tonn-km det mest relevante målet. Tabell 42 viser tonn-km gods fordelt på bil, sjø og tog for referanse og konsept. Mengdene er fordelt på innenlands, eksport + import. Endringer for konsept sammenlignet med referanse er vist i Tabell 43.

Tabell 42: Tonn-km 2030

Innenlands	Bil	Sjø	Tog
Konsept GB 2030	23609	24240	4428
Referanse 2030	23630	24256	4379
Eksport + import			
Konsept GB 2030	4125	66288	1433
Referanse 2030	4131	66298	1364

Tabell 43: Endringer sammenlignet med referanse, tonn-km 2030

Innenlands	Bil	Sjø	Tog
Endring %	-0,1%	-0,1%	1,1%
Endring absolutt	-21	-17	49
Eksport + import			
Endring %	-0,1%	0,0%	5,1%
Endring absolutt	-5,4	-10,1	68,9

Her har vi en svak økning for jernbane, mens sjø og veg går svakt tilbake. Dette gjelder både innenlands og for eksport/import. Utslaget for jernbane er størst for eksport/import.

6.3.3 Logistikkostnader

Effekten på brukernytten, målt som endringer i næringslivets logistikkostnader fremgår av Tabell 44

Tabell 44: Logistikkostnader 2030

	Innenlandsk	Eksport	Import	SUM
Konsept GB 2030	76 761 870	47 889 970	64 481 815	189 133 655
Referanse 2030	76 769 139	47 906 811	64 517 724	189 193 674
Differanse	-7 269	-16 841	-35 909	-60 019

En kostnadsreduksjon på grunn av konseptet betyr en tilsvarende økt nytte for transportbrukerne. Utslaget som er beregnet, 60 Mill kr per år er relativt moderat.

6.3.4 Miljø og ulykker

Effekten på andre størrelser er også relativt begrenset – nedenfor er det vist utslagene for CO₂, NO_x, ulykkeskostnader og SO₂.

Tabell 45: Endring i CO₂, NO_x, ulykkeskostnader og SO₂

	CO ₂ (tonn pr år)	Ulykkeskostnader (mill. kr. pr. år)	SO ₂ (tonn pr år)	No _x (tonn pr år)
SUM endring	-2 245	7	-61	-34

6.4 Resultater 2050

Eidanger får i 2050 et beregnet godsomslag på ca. 240 000 tonn. De beregnede godsomslagene på den eventuelt nye terminal er relativt små.

Videre følger noen nøkkeltall som viser forskjellen mellom referanse og konsept med ny Grenlandsbane fra modellberegningene for godstransporten for 2050.

6.4.1 Tonn

Tabell 46 viser mill. tonn gods fordelt på bil, sjø og tog for referanse og konsept. Mengdene er fordelt på innenlands, eksport og import. Endringer for konsept sammenlignet med referanse er vist i Tabell 47.

Tabell 46: Mill. tonn 2050

Innenlands	Bil	Sjø	Tog
Konsept GB 2050	427,2	42,4	12,0
Referanse 2050	427,2	42,4	11,9
Eksport			
Konsept GB 2050	16,5	86,0	5,6
Referanse 2050	16,5	86,0	5,5
Import			
Konsept GB 2050	54,3	58,6	3,4
Referanse 2050	54,3	58,6	3,2

Tabell 47: Endringer sammenlignet med referanse, mill. tonn 2050

Innenlands	Bil	Sjø	Tog
Endring %	0%	0%	1%
Endring absolutt	0,1	0,0	0,1
Eksport			
Endring %	0%	0%	1%
Endring absolutt	0,0	0,0	0,1
Import			
Endring %	0%	0%	6%
Endring absolutt	0,0	-0,1	0,2

Vi ser at de relative utslagene for tonn er tilsvarende som for 2030.

6.4.2 Tonn-km

For transportfordelingen er tonn-km det mest relevante målet. Tabell 48 viser tonn-km gods fordelt på bil, sjø og tog for referanse og konsept. Mengdene er fordelt på innenlands, eksport + import. Endringer for konsept sammenlignet med referanse er vist i Tabell 49.

Tabell 48: Tonn-km 2050

Innenlands	Bil	Sjø	Tog
Konsept GB 2030	30302	25635	5766
Referanse 2030	30337	25642	5707
Eksport + import			
Konsept GB 2030	5831	70679	1957
Referanse 2030	5837	70709	1850

Tabell 49: Endringer sammenlignet med referanse, tonn-km 2050

Innenlands	Bil	Sjø	Tog
Endring %	-0.1%	0.0%	1.0%
Endring absolutt	-35	-7	59
Eksport + import			
Endring %	-0.1%	0.0%	5.8%
Endring absolutt	-6.1	-30.4	107.3

Sammenlignet med 2030 er økningen for import/eksport relativt sett noe sterkere og noe svakere på innenlands. Totalt sett er utslagene små og i samme størrelsesorden som for 2030.

6.4.3 Logistikkostnader

Effekten på brukernytten, målt som endringer i næringslivets logistikkostnader fremgår av Tabell 50.

Tabell 50: Logistikkostnader 2050

	Innenlandsk	Eksport	Import	SUM
Konsept GB 2050	97 413 851	60 308 950	98 266 342	255 989 143
Referanse 2050	97 423 655	60 337 331	98 309 587	256 070 573
Differanse	-9 804	-28 381	-43 245	-81 430

Reduserte logistikkostnader, det vil si økt nytte, er i størrelsesorden 81 mill. kr per år.

6.4.4 Miljø og ulykker

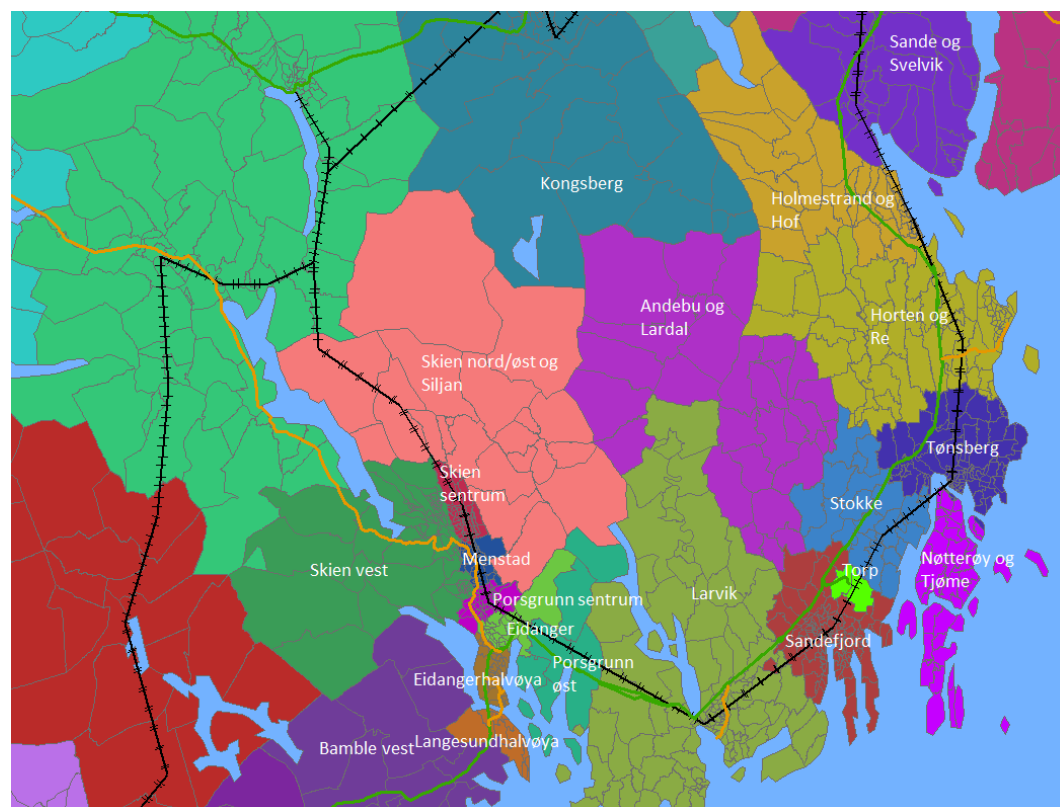
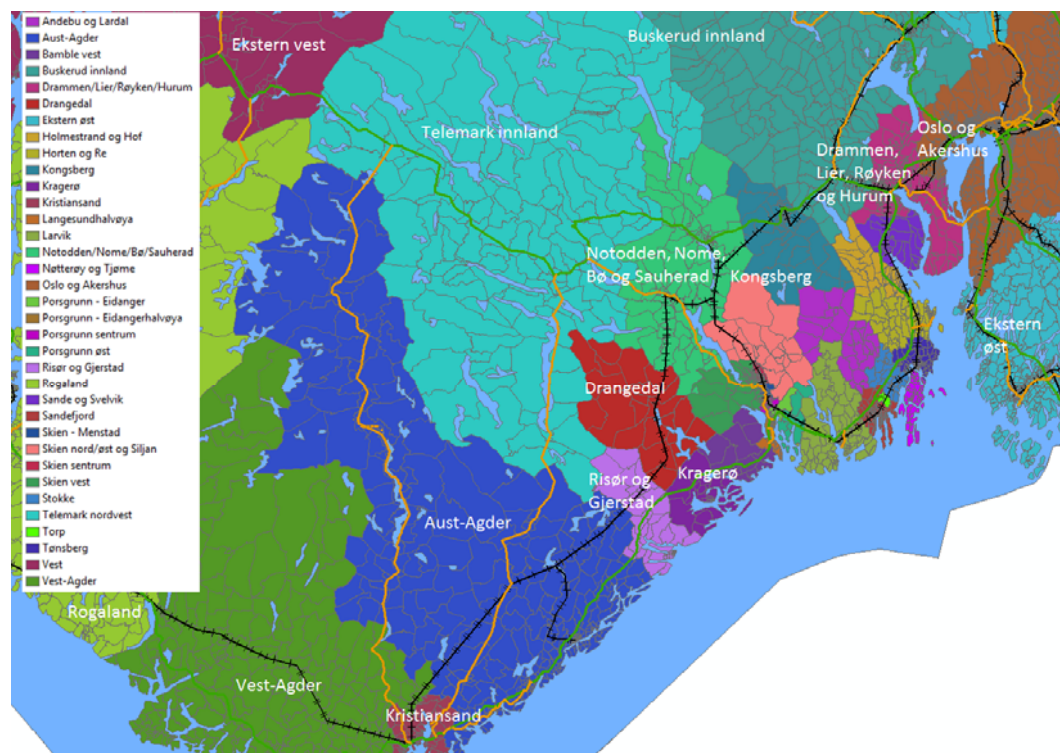
Nedenfor er det vist utslagene for CO₂, NO_x, ulykkeskostnader og SO₂.

Tabell 51: Endring i CO₂, NO_x, ulykkeskostnader og SO₂, 2050

	CO ₂ (tonn pr år)	Ulykkeskostnader (mill. kr. pr. år)	SO ₂ (tonn pr år)	No _x (tonn pr år)
SUM endring	-3 504	7	-93	-52

7 Vedlegg: Storsoner

Modellens grunnkretser er delt inn i 35 storsoner som kan benyttes til ulike analyser. Inndelingen er vist i de to figurene nedenfor.



KVU Grenlandsbanen – dokumentoversikt

KVU Grenlandsbanen	Hovedrapport
Alternativanalyse	Delrapport
Ikke-prissatte virkninger	Delrapport
Konseptbeskrivelse	Delrapport
Markedsanalyse	Delrapport
Mulighetsrom og siling	Delrapport
Netto ringvirkninger	Delrapport
Prising av naturinngrep	Delrapport
Prissatte virkninger	Delrapport
Transportanalyser	Delrapport
Usikkerhetsanalyse	Delrapport
Verkstedsrapport	Delrapport
Byutvikling, knutepunkt og arkitektur	Vedleggsrapport
Dokumentasjon av kostnadsestimat	Vedleggsrapport
Gjennomføring- og kontraktstrategi	Vedleggsrapport
Markedsanalyse - Vedlegg	Vedleggsrapport
RAMS-vurdering	Vedleggsrapport
Referansealternativ Grenlandsbanen	Vedleggsrapport
Sammenstilling interessentanalyse	Vedleggsrapport

Dette dokumentet

Transportmodellkjøringer KVU Grenlandsbanen - rapport

Utgitt mai 2016

Utgave 1

Utgitt av COWI AS

Foto Illustrasjoner hentet fra transportmodell og øvrige delrapporter

Postadresse Jernbanelinjen, Postboks 4350, N-2308 Hamar

E-post postmottak@jbn.no

05280

Sentralbord/vakttelefon