



Jernbaneverket



Statens vegvesen

KVU Voss – Arna

Transportanalyse

VEDLEGG 4

Mai 2014



Framsida:
Illustrasjon trafikk
Foto: Geir Brekke, Statens vegvesen

KVU Voss – Arna

Transportanalyse

Med notatet: «Modellresultater til KVU Voss – Arna» (Vossebanemodellen - NSB)

09.05.2014

Transportanalyse

Mai 2014

Innhold

0 SAMMENDRAG	3
1 METODE	9
2 BESKRIVELSE AV ALTERNATIVENE	12
3 RESULTATER FRA BEREGNINGENE	15
4 REISEMIDDELANDELER	19
5 TRANSPORTARBEID	21
6 OPPSUMMERING OG DRØFTING AV BEREGNINGENE	22
7 USIKKERHET I BEREGNINGENE	23
VEDLEGG	25
Plott fra transportberegninger	
Notat: Modellresultater til KVU Voss – Arna, NSB – Analyse med IC modellen	

0 Sammendrag

Trafikale verknader - Persontransport

Om analysene

I transportanalysen er det brukt Regional transportmodell (RTM) for Region vest. Geografisk dekker denne modellen Sogn og Fjordane, Hordaland og Rogaland. Modellen er sett saman av NTM5 (lange reiser over 100 km) og TRAMOD (reiser under 100 km). Dette er det gjeldende verktøy som skal brukes for tiltak i transportsektoren. Det er utviklet gjennom NTP, og alle transportetatene har deltatt i utviklinga av systemet. Det er og viktig å understreke at dette er en modell som beregner markedet for persontransport. Modellen beregner trafikken på en vanlig hverdag, og så gjør den om tallene til ÅDT.

Konseptene er analysert med etterspørselsendringer i både NTM og TRAMOD. Alle konsept er beregnet, og det er kjørt prognoser for 2018 og 2050. I tillegg til hovedkonseptene er det og regnet på delstrekninger (etappevis utbygging) for K5. Resultatene fra RTM danner grunnlaget for de prissatte virkninger i den samfunnsøkonomiske analysen.

Strekningen Voss – Arna er preget av stamvegtrafikk, som innebærer en stor del tunge kjøretøy, trafikk som kjører langt og en stor del fritidstrafikk til og fra hytteområder i regionen. Det bor også få personer langs strekningen.

Det er laget et sammenlikningsalternativ. I dette alternativet er tiltak i transporttilbudet som er vedtatt bygget tatt med. For eksempel dobbeltspor mellom Arna og Bergen for toget, ny veg mellom Os og Bergen og fjerning av bompenger for trafikanter over Osterøybrua. Dette er tiltak som vil endre transportmarkedet i området uavhengig av ny veg mellom Voss og Arna, og derfor lagt inn som premiss i beregningene. I analysene for de prissatte konsekvensene, er det dette alternativet alle konseptene er sammenliknet mot. Det er og verdt å legge til at arealutnyttinga er den samme mellom sammenlikningsalternativet og de ulike konseptene. Det vil si at eventuelle effekter på arealbruk som er ulik for konsepta ikke er en del av denne analysen.

Det er regler for hvilke prosjekt som skal tas med i et sammenlikningsalternativ. Dette skal først og fremst være prosjekt som har vedtak om igangsetting, og som ligger inne med byggestart i handlingsprogrammets første 4 år. Ringerikstunnelen oppfyller ikke disse kriteriene. Denne tunnelen vil gi en innkorting på reisetid på Bergensbanen med om lag 1 time. En slik innkorting vil kunne gi en økning i passasjerer mellom Oslo og Bergen. Dette er passasjerer som og vil nyte godt av en innkorting i reisetiden på strekninga Voss – Arna. I denne analysen er altså disse passasjerene ikke regnet med, heller ikke i beregningen av nytte.

Om gods i beregningene

RTM er en persontransportmodell, og det beregnes ikke etterspørselsendringer for gods. Med RTM modellen ligger det ved en lastebilmatrise som danner grunnlag for å beregne nytte for godstrafikk på veg. Denne matrisen er uendret mellom konseptene, det vil si at den eksisterende lastebiltrafikken nyter godt av redusert reisetid i beregningene, men det finnes ikke noen konkurranse mellom bil og tog for gods i disse beregningene. Det er og gjort tilleggsberegninger for gods på tog, disse er lagt til i de prissatte virkningene.

Om resultatene i transportanalysen

K0

K0 skal gjengi transportetterspørselen slik den er forventet å være med en gitt utvikling i befolkning, økonomisk utvikling og endring i transportinfrastruktur, men uten ny E16. Det er denne situasjonen som alle beregningsalternativene skal måles mot. Trafikkmengden på vegen varierer mye langs strekninga, mellom 4000 og 12 000 kjt/døgn med dagens nivå. Lavest er trafikken mellom Dale og Bolstad.

På strekninga mellom Voss og Bergen er det en stor del av turene som er gjennomgangsturer. Viss vi ser på turer som vi finner igjen både i Voss sentrum og i Arna utgjør dette ca 3300 kjt. På den delen av strekninga som har lavest trafikk utgjør dette ca 73 % i beregningene for 2018, og om lag 76 % i 2050.

K1

For jernbane bygges det 5 kryssingsspor. Dette gir noe bedre kapasitet men ikke kortere reisetid. På veg er det trafikkisikring som det viktigste målet, men med så enkle midler som mulig. Dette gjør at farten settes gjennomgående til 60 km/t. For biltrafikanter gir dette en økning i reisetiden. Dette gjør at noen velger alternative ruter, eksempel om Fv 7 Hardanger, noen velger alternative målpunkt for sin reise, mens noen velger å skifte reisemåte. Biltrafikken langs E16 blir derfor redusert og en får en liten overgang til tog.

K2

I dette konseptet er det sett på hvordan virkningene er dersom en satser bare på veg. På jernbane er det gjort de samme tiltakene som i K1. Langs vegen er det lagt til en ekspress bussrute. Dette konseptet gir en stor økning i biltrafikken, og en nedgang i antall togpassasjerer. Biltrafikanter er både nyskapte, men og omfordelt fra andre destinasjoner og reisemåter. Effektene av K2 er avhengig av hvilken trase en velger for ensidig satsing på veg, i denne analysen er det lagt til grunn en lang tunnel mellom Vaksdal og Voss.

K3

K3 satser på jernbane framfor vegtiltak. Reisetiden på tog mellom Voss og Arna reduseres fra 1 time og 3 minutter til 24 minutter. For veg gjøres tiltak nok til å kunne gi en sikrere veg og ha en fartsgrense på 70 km/t. K3 er det konseptet som gir størst forbedring i konkurranseflata for tog mot bilbaserte reiser, og derfor størst økning i passasjerer på tog. For enkeltstrekninger er økningen i togpassasjerer på opp mot 70 %. Biltrafikken langs E16 går ned i dette konseptet i forhold til sammenlikningsalternativet.

K4

Dette konseptet skal gi møtefrie veg for strekninger i dagen, og midtfelt i tunnelene. Traseen følger dagens veg med noen nye traseer. Kjøretiden for bil vil gå ned i forhold til sammenlikningsalternativet. For tog gjelder forbedring som ikke vil gi noen reduksjon i reisetid. Dette gir en liten økning i biltrafikk, mens passasjerer på tog blir omtrent som i sammenlikningsalternativet.

K5

I dette konseptet satses det fullt på både tog og vegtrafikk. Det blir innkortinger og standardheving på begge transportformene. Dette gir en økning i både passasjerer på tog og i antall biler.

Tabellen under viser total biltrafikk langs E16 i 2018 og 2050 på ulike snitt. Tallene inneholder og tunge kjøretøy.

		Osterøy - Trengereid	Trengereid - Vaksdal	Vaksdal - Helle	Helle - Dale	Dale - Bolstadøyri	Bolstadøyri - Evanger	Evanger - Bulken	Bulken - Voss	Ny tunnel
K 0	2018	12000	6500	5500	5500	4500	4000	4500	6000	
	2050	16500	9500	8000	8000	6500	6500	7000	8500	
K 1	2018	11000	4000	3000	3000	2000	2000	2500	4000	
	2050	15500	5500	4500	4500	3000	3000	3500	5000	
K 2	2018	14500	9000	2500	2000	1000	1000	1000	8000	5500
	2050	20000	13000	3000	2500	1000	1000	1500	11500	8500
K 3	2018	12000	4500	3500	3500	2500	2500	3000	4000	
	2050	16500	6000	5000	5000	3500	3500	4000	5500	
K 4	2018	13000	7000	6000	5500	4500	4500	5000	6000	
	2050	17500	10000	8500	8500	7000	7000	7500	9000	
K 5	2018	14500	8500	7000	7000	5500	5500	6000	7000	
	2050	19500	12000	10000	10000	8500	8000	8500	10000	

Tabellen under viser utviklingen i togpassasjerer for konseptene, på ulike snitt mellom Voss og Bergen.

		Bergen - Arna	Arna - Vaksdal	Vaksdal - Helle	Helle - Dale	Dale - Bolstad	Bolstad - Evanger	Evanger - Voss
K 0	2018	7200	2600	2700	2500	2200	2200	2100
	2050	9000	3700	3900	3700	3300	3300	3300
K 1	2018	7300	2600	2900	2700	2400	2400	2400
	2050	9300	3800	4100	4000	3700	3700	3700
K 2	2018	7000	2400	2700	2600	2300	2300	2300
	2050	8800	3500	3900	3700	3500	3500	3400
K 3	2018	9100	4300	4300	4100	3600	3600	3700
	2050	11600	6000	6100	5900	5300	5300	5400
K 4	2018	7300	2600	2900	2700	2400	2400	2400
	2050	9200	3800	4100	4000	3700	3700	3700
K 5	2018	9000	4200	4300	4100	3600	3600	3600
	2050	11400	5900	6000	5800	5300	5300	5300

Reisemiddelandeler

Under er det presentert hvor stor del av reisene som er med kollektiv og hvor stor del som er bilbasert. Det er gjort på to ulike nivå. Et hvor en ser på reisene som har start/målpunkt i Bergen kommune og Voss/Vaksdal kommuner og et hvor en ser på to snitt, et mellom Bolstad og Dale og et mellom Vaksdal og Trengereid på E16/Jernbanen. En skal være klar over at andelen av reiser med kollektiv vil variere med hvordan en regner (snitt eller sonebasert), og hvor på strekninga en tar ut denne andelen. På strekningen inneholder trafikken alle reiser inklusiv de som kommer langvegs fra. Det er og slik at dersom et tiltak gjør at en bilfører velger en annen rute, blir han ikke regnet med på snittet langs E16 i det aktuelle konsept, men han er fremdeles bilfører.

Dersom en ser på turer som starter eller ender i Voss/Vaksdal og Bergen, så vil andel av kollektivreiser bli som vist i tabellen under.

	Null 2018	K1	K2	K3	K4	K5
Bilturer	3100	2500	4900	2850	3600	4800
Kollektivturer	750	750	800	1650	700	1600
SUM	3850	3250	5700	4500	4300	6400
Del av turer med kollektiv	19 %	23 %	14 %	37 %	16 %	25 %

Tallene er fra beregningene for sammenligningsåret 2018, men forholdet i 2050 er omtrent det samme, bare med høyere trafikk. «Bilturer» er personbiler og inneholder både sjåfør og passasjerer.

Ser en derimot på et snitt over E16/Jernbanen, så vil andelen av kollektivreiser bli slik for 2 ulike snitt:

		K0	K1	K2	K3	K4	K5
Dale – Bolstad	Bilreiser	6100	3000	9200	3400	6500	7800
	Kollektivreiser	3000	3000	3100	3600	3100	3700
	SUM	9100	6000	12300	7000	9600	11500
	Del av turer med kollektiv	33 %	50 %*)	25 %	51 %	32 %	32 %
Trengereid – Vaksdal	Bilreiser	8400	5100	12800	5700	9100	10900
	Kollektivreiser	3200	3200	3200	4300	3200	4200
	SUM	11600	8300	16000	10000	12300	15100
	Del av turer med kollektiv	28 %	39 %*)	20 %	43 %	26 %	28 %

*) Biltrafikk som endrer kjørerute som følge av konseptene vil gi en tilsynelatende økning i andelen turer med kollektiv. Dette er en effekt som slår ut i alle konsept men mest i K1.

Disse tallene inneholder all trafikk på snittet, også de turene som starter og ender langt unna Voss, Vaksdal og Bergen, men som altså kjører over dette snittet.

For konsept som presser bort trafikk til andre ruter vil i denne siste tabellen se ut som en økning i andelen av kollektivreiser, men er fremdeles bilturer. De blir bare ikke talt på de enkelte snittene på E16.

Generelt kan en si at de konseptene som gir størst innsparing i tid gir størst økning i trafikk. Dette gjelder for både bil og tog. Konkurransforholdet mellom tog og bil endrer seg og ganske mye. I begge eksemplene over er det K3 som kommer best ut for tog i forhold til bil, mens K2 naturlig nok styrker trafikk som er basert på bil. K5 styrker bare tog noe i forhold til K0.

Skal en økning i andelen av kollektivreiser i korridoren må det trolig skje gjennom forbedring av tilbudet på bane. Fordi en har tunnel gjennom Ulriken for bane og en stor del av reisene i korridoren starter og slutter i Bergen, vil ikke et forsterka busstilbud generere nok etterspørsel til å påvirke kollektivandelene.

Andelen av kollektivreiser i korridoren er høy sammenlignet med andre deler av landet på grunn av togets konkurransefortrinn, og det er ikke gitt at det er samfunnsøkonomisk optimalt å øke denne andelen.

1 Metode

Regionale TransportModeller, RTM

I regi av transportetatene og Samferdsels- og Fiskeridepartementet er det utarbeidet tverretatlige persontransportmodeller på internasjonalt, nasjonalt og regionalt nivå. Så langt er det de nasjonale og regionale personreisene som er etablert i ett modellsystem.

Den nasjonale persontransportmodellen (NTM5) beregner lange personreiser (> 100 km) i Norge, mens de regionale persontransportmodellene (RTM Nord, RTM Midt, RTM Vest, RTM øst og RTM Sør) beregner korte personreiser (<100 km) i de ulike regionene. RTM er bygget i CUBE og systematiserer de ulike delene av transportmodellberegningene. Beregningsoppsettet i den regionale transportmodellen følger en tredeling:

1. Transportnett og LoS-data
2. Etterspørselsmodell og turmatriser
3. Nettfordeling

Modellen er estimert på bakgrunn av Nasjonal RVU-2001. Grunnlagsdata er vegnett og sosioøkonomiske data på grunnkrets nivå fra 2010. Sosioøkonomiske data er hentet fra SSB og består av befolkningsdata fordelt på kjønn og alder og næringsdata fordelt på næringskategorier. For prognosesituasjonen(2050) er befolkningsdata hentet fra SSBs prognoser om middels vekst. Næringsdata er oppdatert pr 1/1-2010. Det er ikke tatt hensyn til kommunedelplaner ang næringsutvikling, men i modellen ligger likevel en vekst som baseres på befolkningsendring. Modellarbeidet er gjennomført med utgangspunkt i versjon Regmod_v3.1beta.249av RTM. For modellens oppbygging for øvrig vises til Sintef-rapport A-3973.

Generelt om transportmodeller

Transportmodeller er et viktig hjelpemiddel i å vurdere effektene av ulike tiltak som kan påvirke et individs reisemønster. Transportmodeller vil være en forenkling av det "virkelige" reisemønsteret. Dette fordi det gjennom de grunnlagsdata som transportmodellene bygger på, i hovedsak reisevaneundersøkelser og koding av transporttilbud, gjøres antagelser og forutsetninger. I tillegg fanger ikke reisevaneundersøkelsene opp alle forhold knyttet til et individs reisemønster. Modellene vil derfor ikke kunne beskrive de faktiske forhold fullt ut. Hovedmålet med transportmodeller er imidlertid å oppnå en modell som beskriver virkeligheten så godt som mulig. I tillegg baserer modellene seg på en rekke empiriske forutsetninger og andre forutsetninger basert på erfaring. Litt forenklet kan man si at en transportmodell er en strukturering av tilgjengelige data knyttet til det man ønsker å analysere. Modeller vil kunne sette informasjon i system på en mest mulig objektiv og konsistent måte, og vil derfor være et velegnet og nødvendig analyseverktøy ved vurderinger av transporttiltak.

Jo mer komplekst og sammensatt en problemstilling er, jo mer vanskelig er det å holde rede på årsaks- og virkingsammenhenger uten bruk av modeller.

Usikkerhet i transportmodeller

Transportmodeller er beheftet med usikkerhet. Det er et omfattende arbeid som kreves dersom man skal gi et godt estimat på hvor stor usikkerheten i en modell er. Et slikt arbeid er ikke gjennomført for de tverretatlige regionale modellene. Modellene innehar imidlertid en rekke kilder til usikkerhet knyttet til inngangsdata, rutevalg algoritmer, vekting av tid og kostnad, samt usikkerhet knyttet til de ulike delmodellene RTM består av. Generelt for RTM-modellene er det blitt antydnet en usikkerhet knyttet til ulike modellresultater som gjengitt under:

- Vegnettbelastning bil, korridorer og større hovedveger: 10-15 %
- Vegnettbelastning bil, lite trafikkerte veger: 30-40 %

I dette arbeidet er RTM-Vest (Regional TransportModell for Rogaland, Hordaland og Sogn og Fjordane) benyttet i arbeidet med vurdering av konsept. Modellen gir relativt godt samsvar mot registrerte trafikk tall og reisemiddelfordeling.

Det er alltid en generell usikkerhet ved bruk av transportmodeller i virkningsberegninger av tiltak. Transportmodeller av type RTM er døgnmodeller og vil derfor vanskelig fange opp spesielle kapasitetsproblemer i vegnettet. Netfordelingen av bilturer foregår etter prinsippet om "billigste" rute basert på generalisert kostnad. Generalisert kostnad er i denne sammenhengen satt sammen av reisetid, utkjørt distanse og direktekostnad (bom, ferge). De forskjellige reisehensiktene har ulik sammensetning av generalisert kostnad og rutevalget foregår derfor forskjellig for hver reisehensikt. Deretter justeres hastighetene på lenkene ut ifra samlet belastning, slik at det blir nye kostnader på relasjonene, og turene fordeles på nytt. Kollektivreisene fordeles kapasitetsuavhengig. Disse reisene blir fordelt i en rush- og lavtrafikkperiode hvor alle arbeidsreiser foregår i rush, og alle andre reiser i lavtrafikk.

Kapasitetsuavhengighet i nettutleggingen kan medføre underkapasitet på kollektive reisemidler uten avvisning av passasjerer.

RTM beregner trafikk over døgnet, og er en kapasitetsuavhengig modell. Reisemønster endres derfor ikke som følge av høye trafikkmengder. Modellen baserer seg på kunnskap om reisevaner fra tidligere reisevaneundersøkelser og de elastisiteter som forelå ved etablering av modellen. Modellen vil ikke fange opp eventuelle endringer i samfunnet eller teknologisk utvikling med hensyn på reiseaktivitet og reisemiddelvalg over tid. Andre kilder til usikkerheter er knyttet til inngangsdata, rutevalg algoritmer, vekting av tid og kostnad samt usikkerhet i de delmodellene RTM består av. Generelt er det antydnet at usikkerhet til ulike modellresultater i størrelsesorden vil ligge på 10-15 % for vegnettbelastning på korridorer og større hovedveger og 30-40 % på lite trafikkerte veger.

Andre effekter

I analysene er sonedata holdt konstant. Det vil si at det beregnes ingen effekt av de foreslåtte tiltakene på bosettingsmønster eller arbeidsplasser. Forutsatt at de involverte kommunene legger til

rette for det, kan tiltakene bidra til økt aktivitet i næringslivet og en annen befolkningsutvikling enn det som er lagt til grunn gjennom SSB prognosene, som er brukt.

Andre metoder

Det finnes ulike modeller for beregning av persontransport. I KVU arbeidet er vi pålagt å bruke RTM og Effekt i beregningen av transportteterspørsmål og prissatte konsekvenser. Det er forbindelse med KVU arbeidet i tillegg gjort noen tilleggsutredninger på transportteterspørsmål. En markedsanalyse for jernbane fra COWI er presentert i egen vedleggsrapport. I tillegg har NSB utarbeidet et eget notat med resultater fra en analyse de har gjort med IC modellen for denne strekningen. Dette notatet er lagt som vedlegg i denne rapporten. I tillegg er det lagt ved et notat om effekter av Ringeriksbanen for strekningen Voss – Bergen. Dette er en forutsetning som ikke er tatt med i analysene ettersom prosjektet ikke oppfyller kravene til å bli tatt med i sammenligningsalternativet.

Disse tilleggene må sees på som alternative analyser som viser ulike resultat med ulike forutsetninger og modeller. Dette viser også noe om usikkerheten i slike beregninger. Det er likevel bare resultatene fra RTM og Trafikantnyttmodulen som er brukt som grunnlag for nyttekostnadsanalysene.

Vedlegg til denne rapport:

Modellresultater til Voss – Arna, Vossebanemodellen - NSB

2 Beskrivelse av alternativene

Det er beregnet virkninger for 5 konsept. Alle konseptene er sammenlignet mot et sammenligningsalternativ lik K0. K0 inneholder dagens vegnett i tillegg til enkelt prosjekt som er vedtatt bygget ut, og ligger inne i Handlingsprogrammet med bevilgning og oppstart i 4 årsperioden. Sammenligningsåret er 2018, det innebærer at enkelte tiltak som inngår i K0 nødvendigvis ikke står ferdig i 2018, men skal være påbegynt. I K0 er de tatt med som om de er ferdig.

Det presenteres her en kort beskrivelse av de ulike konseptene. Dette er ikke en komplett beskrivelse, men de viktigste tiltakene som kan ha en virkning på transportetterspørselen er tatt med.

K0 - Referanse

Sammenligningsalternativet med dagens transporttilbud, i tillegg til de tiltak som er vedtatt bygget, og ligger inne i Handlingsprogrammet med oppstart i 4 årsperioden. Under er det vist tiltak som er med i K0 og som antas å ha en virkning på transportmarkedet i influensområdet for KVU Voss – Arna.

Jernbane:

Dobbeltspor gjennom Ulriken med tilhørende frekvensøkning på togtilbudet mellom Arna og Bergen.

Veg:

Ny veg mellom Os og Bergen, Vossapakko, Kvammapakken og fjerning av bompenger på Osterøybroen.

K1 – Utbedring av veg og bane

Jernbane:

Bygging av 5 kryssingsspor, sanering av planoverganger. Beholde dagens stasjonsstruktur. Tiltaket gir ikke redusert reisetid. Timesfrekvens for togtilbudet Voss – Arna.

Veg:

Reduksjon av hastighet til 60 km/t på strekningen. Mindre TS prosjekt og rassikring.

K2 – Maksimal innkorting veg, utbedring bane

Jernbane:

Bygging av 5 kryssingsspor, sanering av planoverganger. Beholde dagens stasjonsstruktur. Tiltaket gir ikke redusert reisetid. Timesfrekvens for togtilbudet Voss – Arna.

Veg:

Konseptet er illustrert ved å bygge en lang tunnel mellom Vaksdal og Voss med i utgangspunktet 2 felt. I tillegg bygges 4 felts veg mellom Vaksdal og Arna. Innkortingene gir sterkt redusert reisetid for bil mellom Voss og Bergen. Kollektivtilbudet er i dette konseptet er ivarettatt ved å etablere ekspressbuss på ny veg.

K3 – Stor innkorting bane, veg med midtfelt i dagens trasé

Jernbane:

Dobbeltspor på hele strekningen. Nytt stoppmønster. Konseptet gir stor innsparing i reisetid for tog. I rushperiodene er det beregnet med ½ times frekvens på lokaltog, og 1 times frekvens for fjerntog.

Veg:

Dette konseptet forutsetter utviding av dagens veg til 10,5 m, som gir mulighet til midtfelt mellom Vaksdal og Voss. På strekningen Arna – Vaksdal . I tillegg andre mindre TS tiltak samt rassikring. Konseptet gir ingen større endringer i reisetid for bil.

K4 – Utbedring bane, delvis møtefri veg i dagens trasé

Jernbane:

Bygging av 5 kryssingsspor, sanering av planoverganger. Beholde dagens stasjonsstruktur. Tiltaket gir ikke redusert reisetid. Timesfrekvens for togtilbudet Voss – Arna.

Veg:

På strekningen Vaksdal – Voss forutsetter konseptet utviding av dagens veg til 12,5 m og midtrekkverk. Tunneler forutsettes utvidet til 10,5 m med midtfelt. På strekninen Arna – Vaksdal bygges det 4 felts møtefri veg.

K5 – Stor innkorting bane og veg – kombinasjons løsning

Jernbane:

Nybygging av dobbeltspor i 1 løps tunneler. Betydelig redusert reisetid og forbedret tilbud for de reisende. I rushperiodene er det beregnet med ½ times frekvens på lokaltog, og 1 times frekvens for fjerntog.

Veg:

Ny 4/2 felts veg, med betydelig innspart reisetid for bil. 4 felts veg mellom Arna og Trengereid, og videre med 2 felts møtefri veg, og tunneler med midtfelt.

Noen beregningsforutsetninger

			K0	K1	K2	K3	K4	K5
Veg	Arna – Vaksdal	Lengde [km]	22	22	19	22	22	19
		Hastighet [km/t]	60/70/80	60	90	70	80	90
	Vaksdal – Voss	Lengde [km]	55	55	39	55	53	49
		Hastighet [km/t]	60/70/80	60	90	70	80	90
Jernbane	Arna - Vaksdal	Reisetid [min]	17	17	17	8	17	8
		Frekvens (rush – lav)	1,5 - 0,67	1,5 – 1	1,5 – 1	2,5 – 2	1,5 – 1	2,5 – 2
	Vaksdal – Voss	Reisetid [min]	46	46	46	16	46	16
		Frekvens (rush – lav)	1,5 - 0,67	1,5 – 1	1,5 – 1	2,5 – 2	1,5 – 1	2,5 – 2

For beskrivelser av mer detaljer rundt de ulike vegtraseer og jernbanetilbud vises til egne delrapporter. Frekvens er vist som antall turer pr time rush og lavtrafikk.

Bompenger

Det er ikke kjørt egne beregninger med bompenger i denne analysen. Det er gjort en egen vurdering av bompengepotensialet omtalt i hovedrapporten.

Billettpriser

Det er ikke forutsatt noen endring i billettpriser for reisende med tog i de ulike konseptene. Disse er holdt konstant. Dagens pris for enkeltbillett uten rabatter på strekningen Voss – Bergen er 189 kr en veg.

3 Resultater fra beregningene

Alle konsept er kjørt for 2 arealscenarier, 2018 og 2050. 2018 beregningene er brukt som utgangspunkt for videre nytteberegninger. 2050 er først og fremst brukt for å kunne gi innspill til å dimensjonere anleggene. Forskjellen mellom 2018 og 2050-beregningene er i prinsippet en skalering av trafikken og bare svært små relative endringer i mellom konseptene. Dette er naturlig ettersom beregningene kjøres kapasitetsuavhengig.

Konsept K1

Biltrafikk

I K1 reduseres hastigheten på E16 for å oppnå en trafiksikkerhetsgevinst. Dette gir lengre tidsbruk på strekningen, og det blir mindre attraktivt å kjøre bil her som fører til lavere trafikk på E16. Hovedeffekten er at en del bilførere velger å kjøre Fv 7 langs Hardangerfjorden via Nordheimsund, altså vegvalgseffekt. Dette gjelder først og fremst trafikk som kommer via Granvin, typisk fra Hardangervidda eller andre områder i Hardanger. Dette gir en økt trafikk over Gullbotn (Fv 7) på ca 2.000 kjt, mens trafikken mellom Trengereid og Vaksdal (E 16) går ned med ca 2.500.

Togpassasjerer

Passasjerantallet på tog går marginalt opp. Det virker som om det er ulike lokalturer mellom de mellomliggende stasjonene, som øker på strekningen.

Konsept K2

Biltrafikk

I dette konseptet øker biltrafikken betydelig. På enkelte delstrekninger med rundt 40 %. Men det er først og fremst de lengre turene som nyter godt av dette konseptet, med redusert reisetid mellom Voss og Bergen. Mer lokale bilturer blir ikke påvirket ettersom tunnelen ligger for langt unna befolkningen langs deler av strekningen. Som for K1 er det og vegvalgendringer, men for K2 er det ny E16 som trekker til seg noe trafikk fra Fv 7.

Togpassasjerer

I K2 er det små forskjeller fra K1, på noen delstrekninger går passasjerantallet ned, mens andre delstrekninger går faktisk opp, selv om endringene er svært små. Rent intuitivt skulle en tro at en sterk forbedring av forholdene på veg ville gi nedgang i passasjerer på tog, men de små forskjellene kan skyldes som nevnt over at deler av den nye vegen ligger for langt unna bosetning. Det er og slik at der ny E 16 går parallelt med toget går antallet togpassasjerer ned.

I K2 er det i tillegg lagt til grunn en ekspressbuss som går langs ny veg mellom Voss og Arna. Denne bussruten tar og opp noen av togpassasjerene.

Konsept K3

Biltrafikk

Som for K1 er dette et konsept som bygges med redusert hastighet på deler av strekningen, men med noe høyere gjennomsnittshastighet enn i K1. Dette gir overføring av trafikk til Fv 7 og dermed noe lavere trafikk på E16.

Togpassasjerer

I K3 bygges togtilbudet ut maksimalt, med dobbeltspor som gir mulighet for ½ times avganger Voss – Bergen i rushperiodene. Det er K3 som gir høyest vekst i antallet togpassasjerer av konseptene med økninger på opp mot 60 % på deler av strekningen, eller ca 2200 passasjerer i 2050.

Konsept K4

Biltrafikk

Konseptet forutsetter utbedring og utviding av eksisterende veg, med noen justeringer av traseen. Hastighetsnivået økes til i gjennomsnitt 80 km/t. Dette gir kortere reisetid og dermed mer attraktivt å kjøre bil. Som følge av dette øker trafikken i K4.

Togpassasjerer

Konseptet forutsetter tilbud tilsvarende K1 og K2, og passasjertallene er tilsvarende K1.

Konsept K5

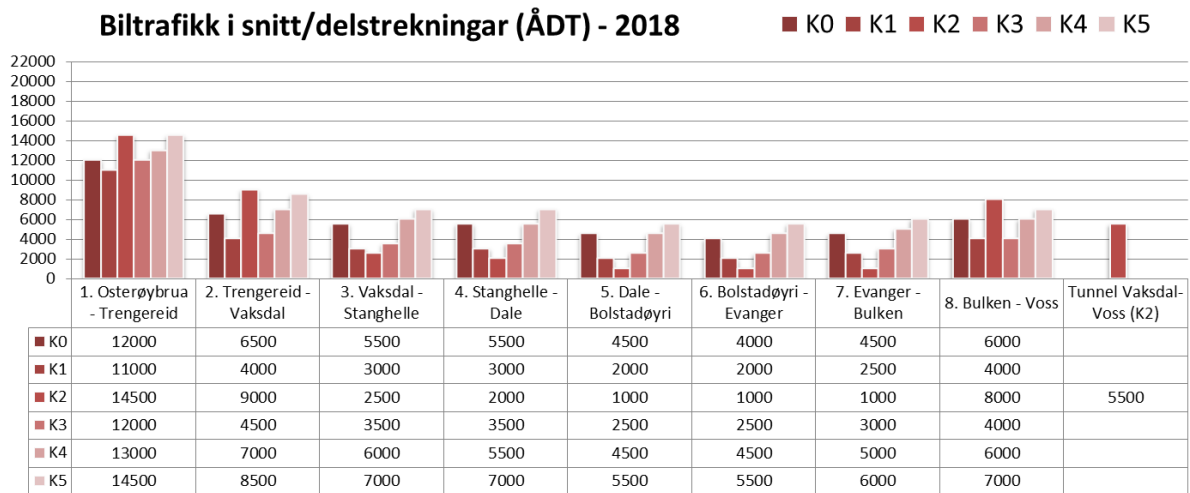
Biltrafikk

Konseptet gir høystandard veg med 90 km/t som også knytter tettstedene langs E16 til ny veg. Dette gir økt biltrafikk, hvor økningen er på opp mot 30 % eller ca 2000 kjt/døgn.

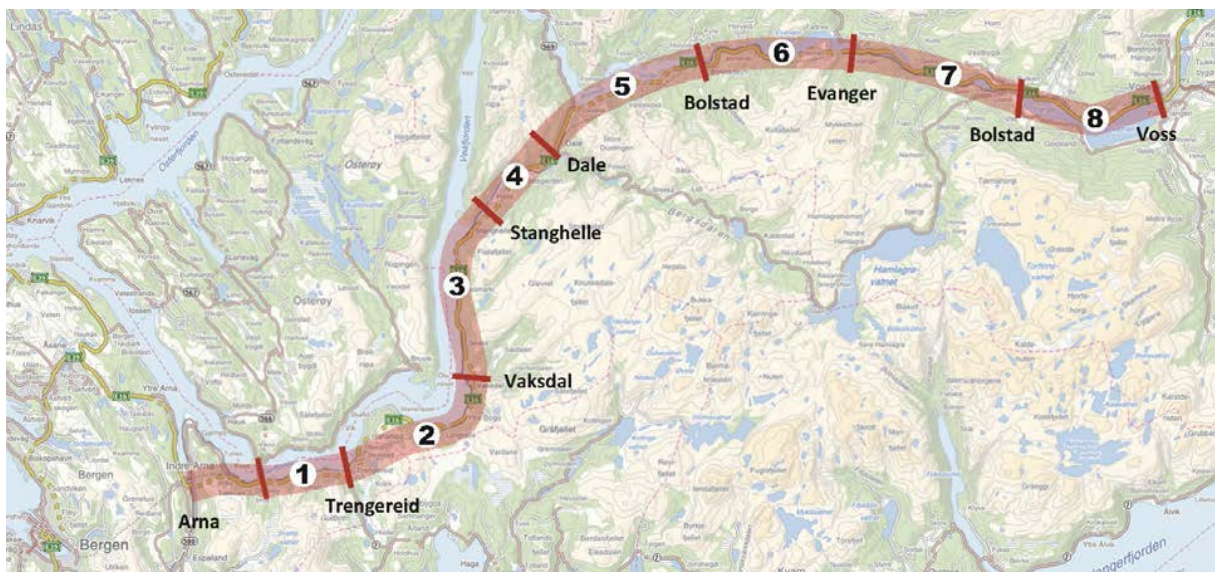
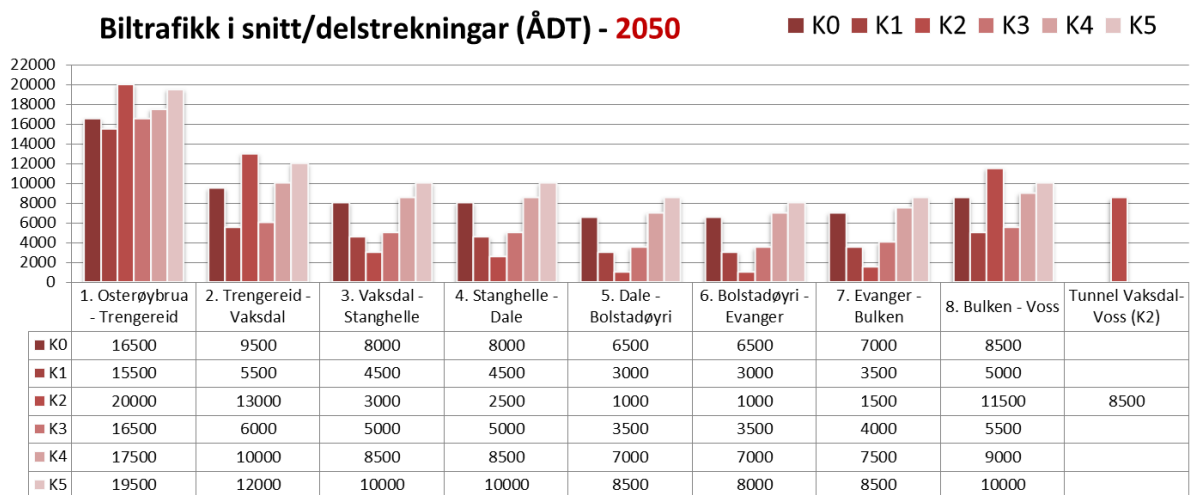
Togpassasjerer

Konseptet er likt med K3 med hensyn på togtilbudet. Trafikktallene for tog er og i størrelsesorden omtrent som med K3, men marginalt lavere. At det er færre passasjerer i K5 i forhold til K3 er logisk, ettersom K5 også innebærer full standard på vegen. Dog kan det diskuteres om forskjellene fra beregningene burde vært større.

Biltrafikk i snitt/delstrekninger (ÅDT) - 2018

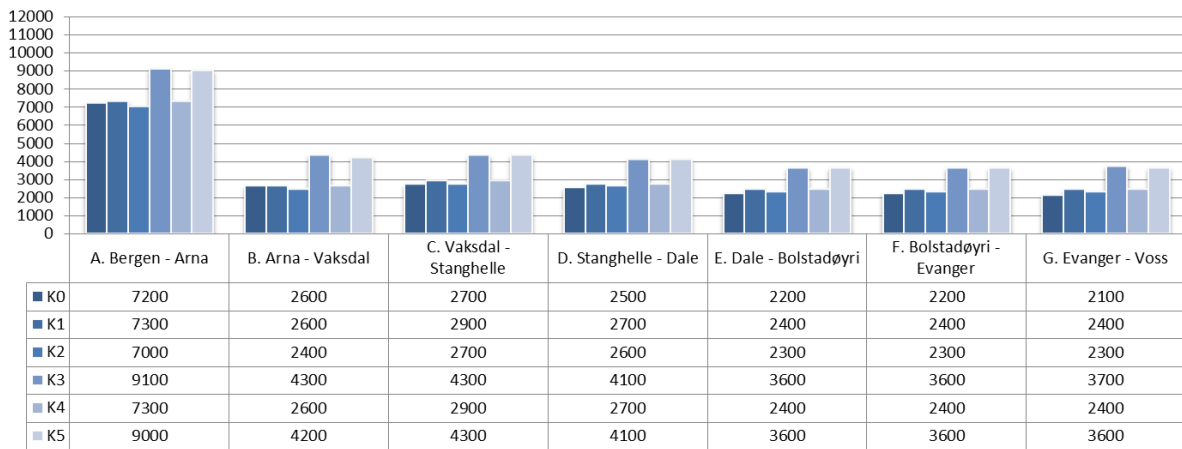


Biltrafikk i snitt/delstrekninger (ÅDT) - 2050



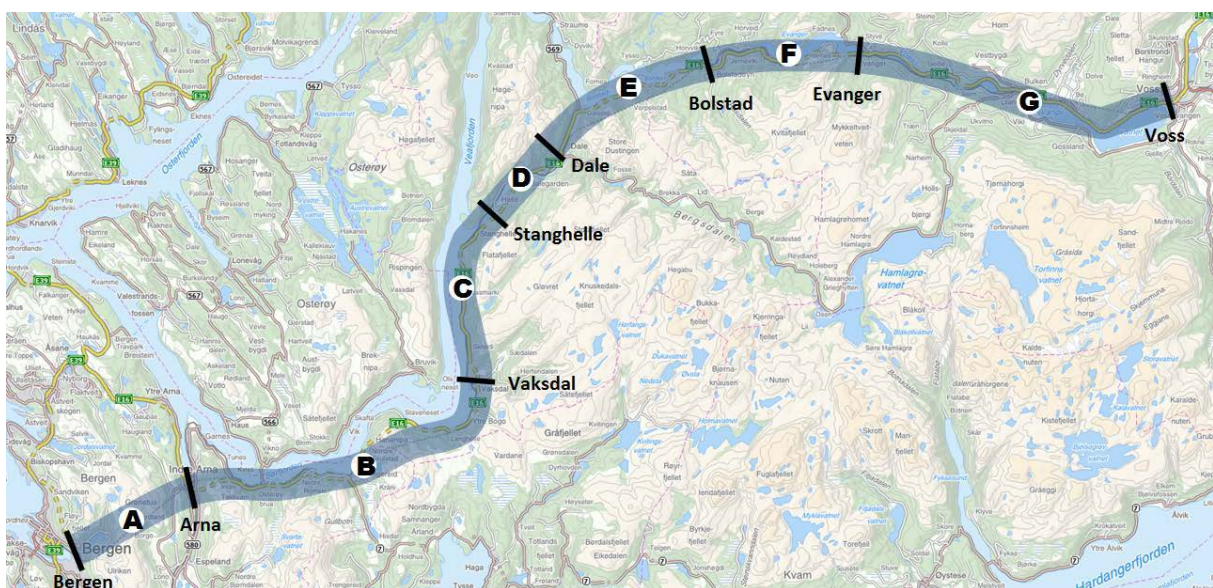
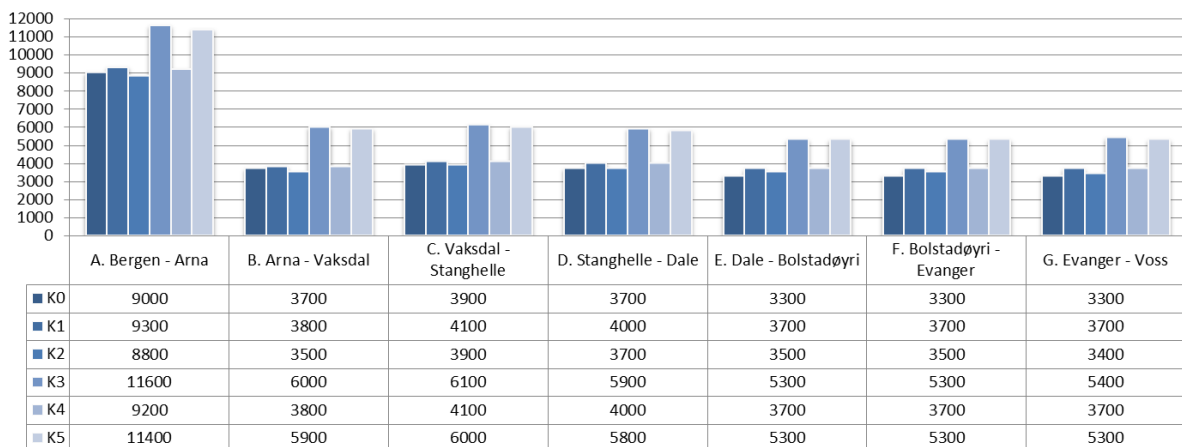
Togpassasjerar i snitt/delstrekningar (ÅDT) - 2018

■ K0 ■ K1 ■ K2 ■ K3 ■ K4 ■ K5



Togpassasjerar i snitt/delstrekningar (ÅDT) - 2050

■ K0 ■ K1 ■ K2 ■ K3 ■ K4 ■ K5



4 Reisemiddelandeler

Videre er det presentert hvor stor del av reisene som er med kollektiv og hvor stor del som er bilbasert. Det er gjort på to ulike nivå. Et hvor en ser på reisene som har start/målpunkt i Bergen kommune og Voss/Vaksdal kommuner og et hvor en ser på to snitt, et mellom Bolstad og Dale og et mellom Vaksdal og Trengereid på E16/Jernbanen. En skal være klar over at andelen av reiser med kollektiv vil variere med hvordan en regner (snitt eller sonebasert), og hvor på strekningen en tar ut denne andelen. På strekningen inneholder trafikken alle reiser inklusiv de som kommer langvegs fra. Det er og slik at dersom et tiltak gjør at en bilfører velger en annen rute, blir han ikke regnet med på snittet langs E16 i det aktuelle konsept, men han er fremdeles bilfører.

Dersom en ser på turer som starter eller ender i Voss/Vaksdal og Bergen, så vil andel av kollektivreiser bli som vist i tabellen under.

	K0	K1	K2	K3	K4	K5
Bilturer	3100	2500	4900	2850	3600	4800
Kollektivturer	750	750	800	1650	700	1600
SUM	3850	3250	5700	4500	4300	6400
Del av turer med kollektiv	19 %	23 %	14 %	37 %	16 %	25 %

Tallene er fra beregningene for sammenligningsåret 2018, men forholdet i 2050 er omtrent det samme, bare med høyere trafikk. «Bilturer» er personbiler og inneholder både sjåfør og passasjerer.

Ser en derimot på et snitt over E16/Jernbanen, så vil andelen av kollektivreiser bli slik for 2 ulike snitt:

		K0	K1	K2	K3	K4	K5
Dale – Bolstad	Bilreiser	6100	3000	9200	3400	6500	7800
	Kollektivreiser	3000	3000	3100	3600	3100	3700
	SUM	9100	6000	12300	7000	9600	11500
	Del av turer med kollektiv	33 %	50 %*)	25 %	51 %	32 %	32 %
Trengereid – Vaksdal	Bilreiser	8400	5100	12800	5700	9100	10900
	Kollektivreiser	3200	3200	3200	4300	3200	4200
	SUM	11600	8300	16000	10000	12300	15100
	Del av turer med kollektiv	28 %	39 %*)	20 %	43 %	26 %	28 %

*) Biltrafikk som endrer kjørerute som følge av konseptene vil gi en tilsynelatende økning i andelen turer med kollektiv. Dette er en effekt som slår ut i alle konsept men mest i K1.

Disse tallene inneholder all trafikk på snittet, også de turene som starter og ender langt unna Voss, Vaksdal og Bergen, men som altså kjører over dette snittet.

For konsept som presser bort trafikk til andre ruter vil i denne siste tabellen se ut som en økning i andelen av kollektivreiser, men er fremdeles bilturer. De blir bare ikke telt på de enkelte snittene på E16.

Generelt kan en si at de konseptene som gir størst innsparing i tid gir størst økning i trafikk. Dette gjelder for både bil og tog. Konkurransforholdet mellom tog og bil endrer seg og ganske mye. I begge eksemplene over er det K3 som kommer best ut for tog i forhold til bil, mens K2 naturlig nok styrker trafikk som er basert på bil. K5 styrker bare tog noe i forhold til K0.

Skal en få en økning i andelen av kollektivreiser i korridoren, må det trolig skje gjennom forbedring av tilbudet på bane. Fordi en har tunnel gjennom Ulriken for bane og bussene må gå omvegen om Åsane eller Nesttun, vil ikke et forsterket busstilbud generere nok etterspørsel til å påvirke kollektivandelene.

Andelen av kollektivreiser i korridoren er høy sammenlignet med andre deler av landet på grunn av togets konkurransefortrinn, og det er ikke gitt at det er samfunnsøkonomisk optimalt å øke denne andelen.

5 Transportarbeid

Antall turer i modellområdet varierer svært lite i mellom konseptene. Det er tatt ut trafikkarbeid for trafikken i influensområdet for KVU Voss – Arna. Resultatene avhenger av hvordan konseptene påvirker trafikken, om de avviser trafikk, trafikantene velger andre ruter, eller om konseptene genererer nyskapt trafikk. For K1 går trafikkarbeidet ned, mens tidsbruken går opp. Dette konseptet «struper» E16 ved å senke hastigheten. Dette avviser trafikk, delvis til andre ruter, reisemåter og destinasjoner. K2 med betydelig innkorting av vegen genererer ny trafikk. Dette gir økning både i trafikkarbeid og tidsbruk selv om vegen altså er kortere. I K3 ser vi litt av den samme effekten som i K1, men her er ikke utslagene så sterke, og her går også tidsbruken ned i motsetning til K1. K4 bidrar til økning i trafikkarbeidet, men nedgang i tidsbruken. K4 følger dagens trase men har gjennomgående en høyere tillatt hastighet. Til slutt gir K5 en økning i trafikkarbeidet (flere trafikanter) men nedgang i tidsbruken (kortere veg og høy hastighet).

	Trafikkarbeid i influensområdet [KjtKm]		Kjøretøy timer i Influensområdet [KjtH]	
K0	1509185		21602	
K1	1453600	-3,68 %	21949	1,60 %
K2	1608094	6,55 %	21732	0,60 %
K3	1489783	-1,29 %	21556	-0,22 %
K4	1543837	2,30 %	21342	-1,21 %
K5	1577693	4,54 %	21192	-1,90 %

Trafikkarbeid for bil på veg.

6 Oppsummering og drøfting av beregningene

Det virker som om modellen beregner bilfører og kollektiv som 2 til dels uavhengige reisemåter. Konkurransesflatene mellom de er ganske små. Noe overføring mellom bilfører og tog er mulig å se av beregningene, og endringene er i «logisk» retning, men de er ganske små. En del større er utslagene for bilpassasjer, som virker å være i større konkurranse mot kollektiv enn bilfører. Først og fremst er utslagene på trafikk, enten som togpassasjer eller bilfører, utløst av endringer i eget transporttilbud. Dette kan skyldes flere forhold. For det første er det betydelig avstand mellom Voss og mer befolkede områder av Bergen. Dette gir i seg selv liten transportetterspørsel. I tillegg er det slik at mange skal andre steder enn mellom sentrum – sentrum. Velger disse kollektive reisemåter kommer tilbringerturer i tillegg. Dette er gjerne andre kollektivtilbud – buss eller bybane (RTM beregner ikke kombinerte reiser som for eksempel bil – kollektiv). Må en skifte kollektiv reisemiddel underveis kommer så ventetid i tillegg. Dette kan gjøre disse reisene mindre attraktiv enn bil, som i modellen (og som oftest i virkeligheten) er dør til dør-tilbud.

I analysene er det heller ikke tatt hensyn til eventuelle arealmessige eller demografiske endringer som kan skje som følge av en utbygging av veg og/eller jernbane i området. Dette er endringer som vil kunne gi en annen transportetterspørsel. I analysene er det kun sett på en sannsynlig befolkningsutvikling mot 2050 uten hensyn til spesielle tiltak på infrastruktur.

7 Usikkerhet i beregningene

Det er alltid knyttet usikkerhet til beregninger av denne typen. Modellene i seg selv kan være beheftet med feil, og det finnes en rekke inngangsdata som kan inneholde feil. I tillegg brukes det prognosedata som sier noe om hvordan vi tror fremtiden vil fortone seg som grunnlag for modellberegningene. Hvis vi tar feil i disse prognosene, blir også fremtidig situasjon beskrevet feil i modellene.

Grunnlagsdata

Modellene inneholder beskrivelser av transporttilbudet som kan ha feil knyttet til seg. Det kan være beskrivelser av vegsystemet, med lengder, fartsgrenser, standard osv. I tillegg er hele kollektivsystemet beskrevet med rutetabeller og traseer. Hele systemet er gjennomgått og kvalitetssikret i ulike sammenhenger, men kan inneha feil.

Demografi og arbeidsplassdata inngår i sonedata. Disse beskriver dagens situasjon men og fremtidig utvikling. Data om befolkning blir det levert prognoser for, mens det for arbeidsplassdata brukes dagens fordeling også i prognoseberegningene. Det er altså ikke et 1 til 1 forhold mellom arbeidsplasser og arbeidsreiser, antallet arbeidsreiser som produseres av modellen styres av befolkningsdata, så er den relative fordelingen av arbeidsplassene som bestemmer hvilken sone hver arbeidsreise går til. Prognosene utarbeides av SSB og leveres for et sett av fremtidige situasjoner. I RTM brukes MMMM som utgangspunkt for fremtidig befolkningsutvikling.

Modellene NTM og TRAMOD_BY

Regional transportmodell er et modellsystem bygget opp rundt 2 etterspørselsmodeller. Det er et system for beregning av lange reiser > 100 km, NTM og et for reiser < 100 km, TRAMOD_BY. Dette skaper noen problemer i beregningene for KVU Voss – Arna. Det er påstått at NTM beregner for lite trafikk i nedre del av avstandsbåndet den skal beregne, ned mot 100 km. I tillegg er det påstått at RTM beregner for lite trafikk i øvre del av avstandsbåndet, opp mot 100 km. Mye kan tyde på at disse påstandene er riktig. I avstand fra Voss sentrum til Nygårdstangen i Bergen er det nøyaktig 100 km langs bilveg. Dette gjør at det er knyttet ekstra usikkerhet til effekten av de ulike konseptene som er beregnet i dette modellsystemet.

E16 er en del av riksvegen mellom Bergensområdet og sentrale deler av Østlandsområdet. Trafikken her er derfor en god blanding av trafikk som kjører langt og lokaltrafikk. Dette inkluderer en stor andel av tunge kjøretøy, rundt 16 %. E16 er og hovedvegen mellom Voss/Vaksdal og Bergen. I folketall er dette ikke veldig store kommuner, Voss med sine 14.000 innbyggere og Vaksdal med ca 4.000. Disse kommunene er og viktige hytteområder for Bergensområdet. TRAMOD_BY produserer bostedsbaserte rundturer på hverdager. Det vil si at hver turkjede i modellen fra RTM starter i egen bolig, har 1 eller 2 målpunkt og retur til hjemmet igjen. Det betyr at TRAMOD_BY ikke produserer turer til for eksempel hytten. Det vil heller ikke produseres turer med utgangspunkt i hyttene i for eksempel Voss og Vaksdal.

Dette betyr at modellsystemet på en side ikke er ment å produsere en del turer som faktisk går her, i tillegg så kan forhold tyde på at det også mangler noen turer som burde ha vært produsert på strekningen Voss – Bergen.

Vedlegg

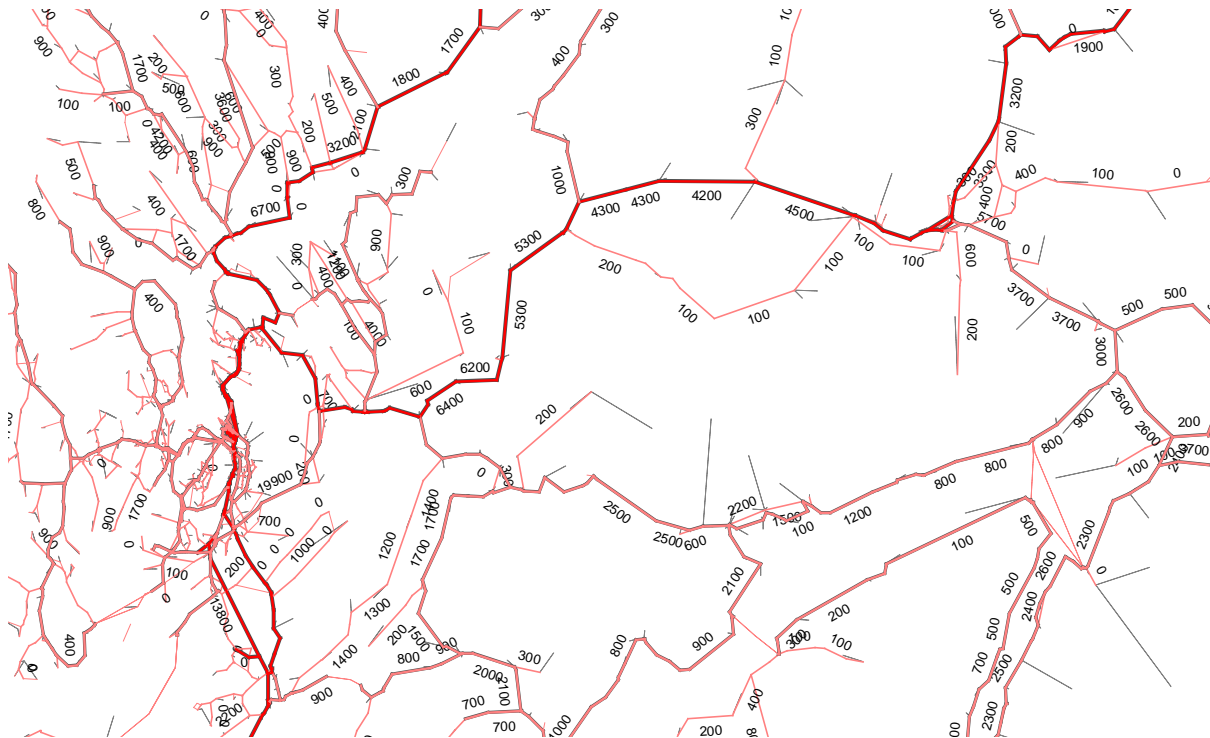
Plott fra transportberegninger

ÅDT bilfører

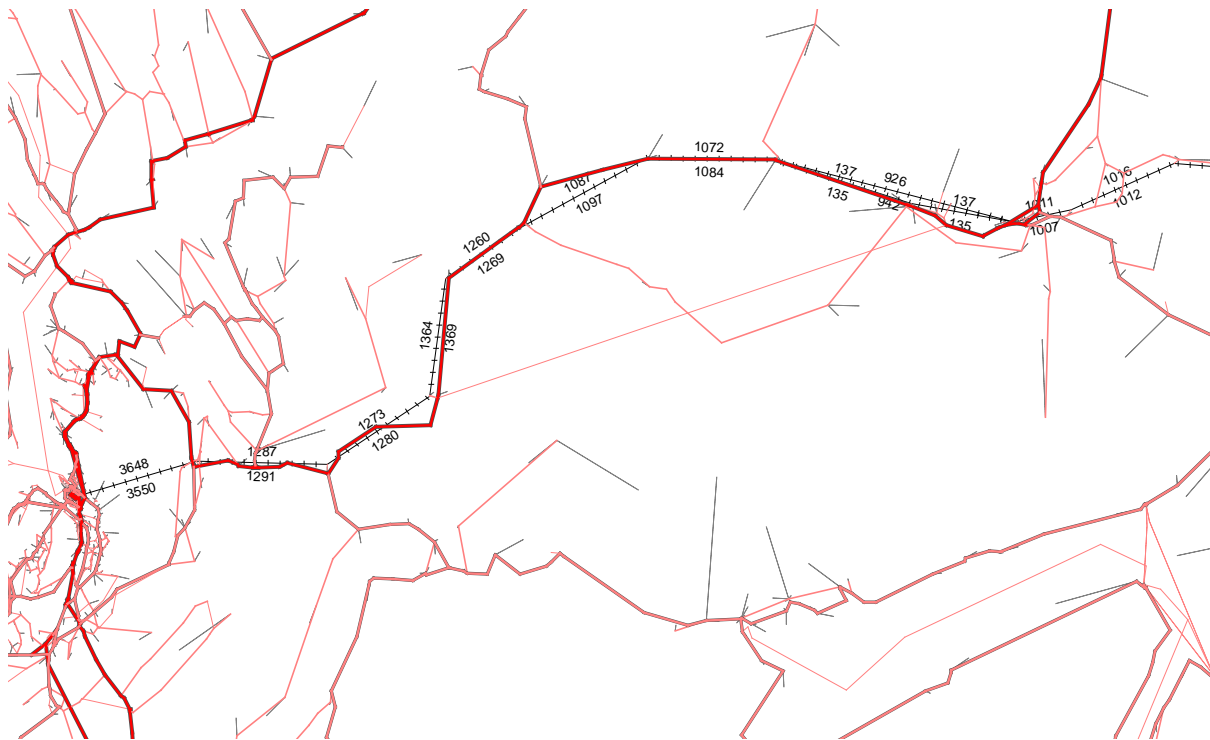
ÅDT togpassasjerer

Notat: Modellresultater til KVU Voss – Arna, NSB – Analyse med IC modellen

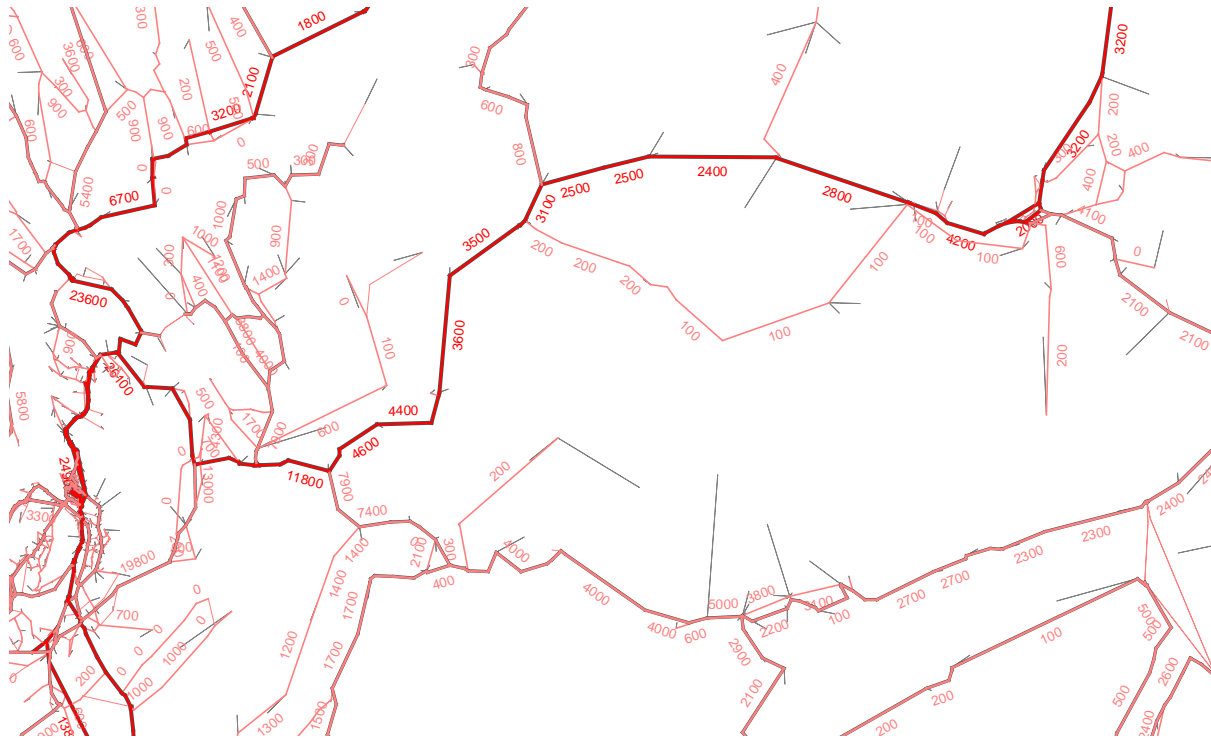
K0 – 2018 Bilførere:



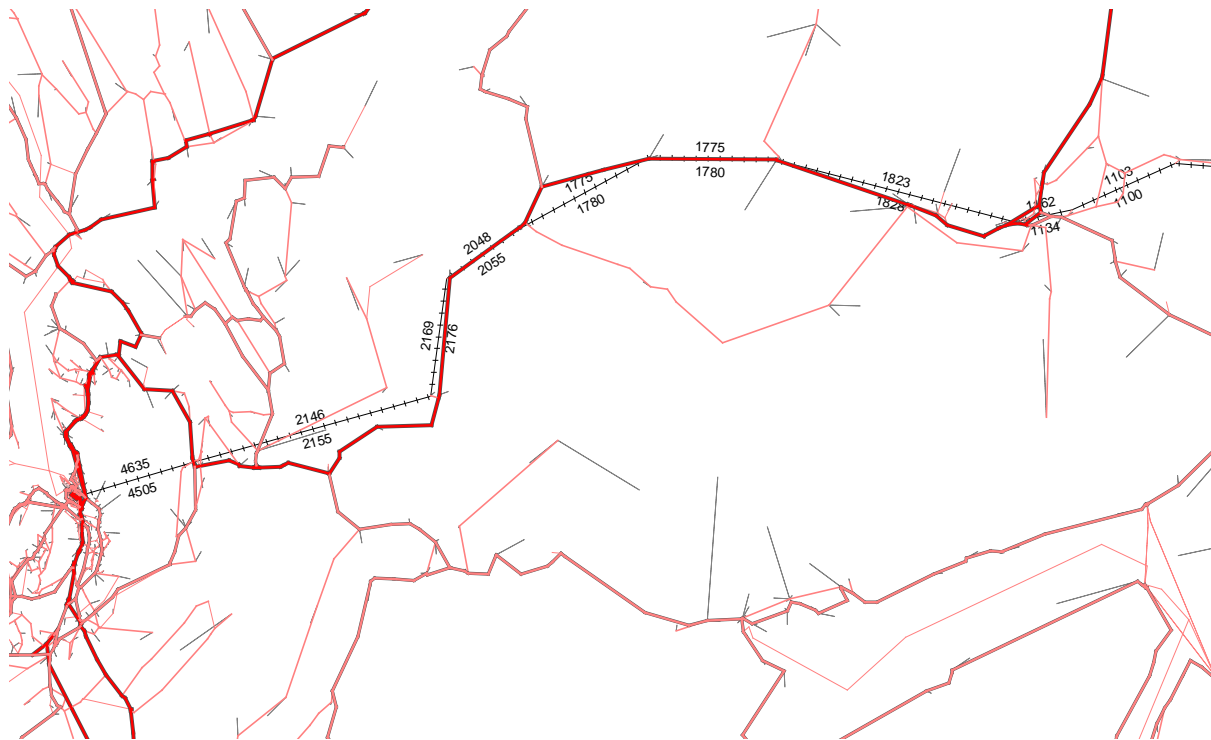
K0 – 2018 Togpassasjerer:



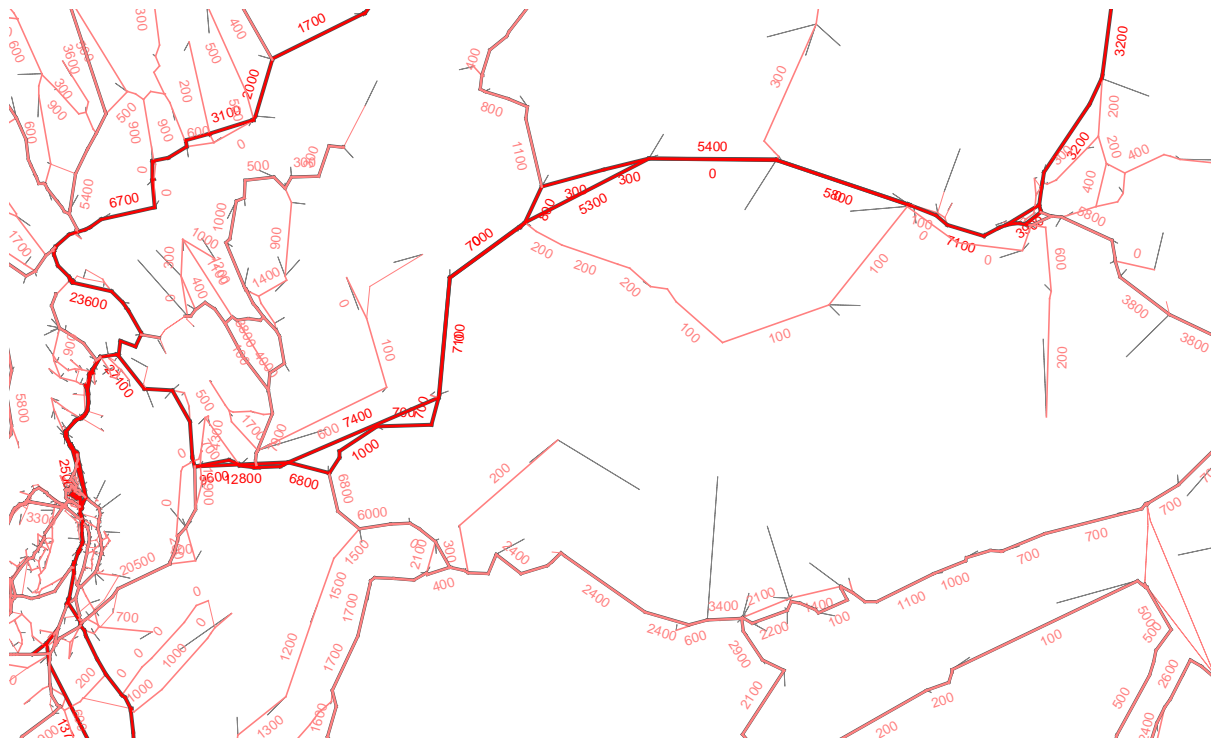
K3 – 2018 Bilfører:



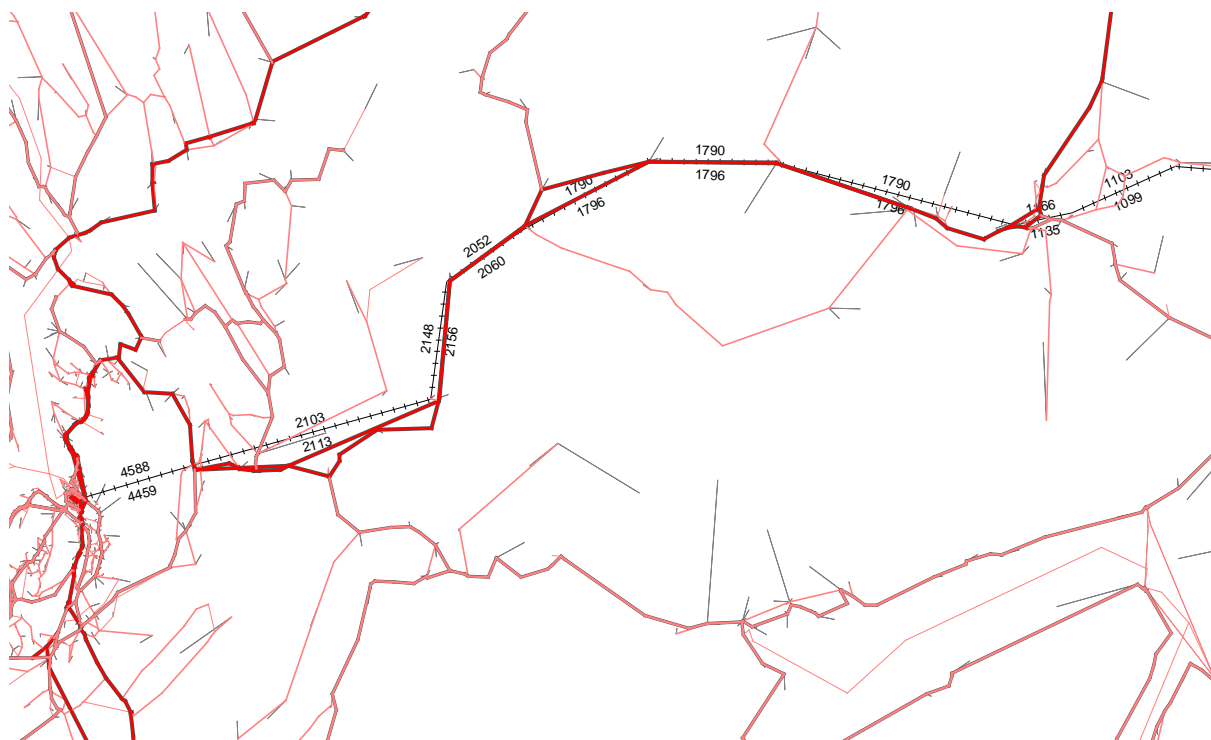
K3 – 2018 Togpassasjer:



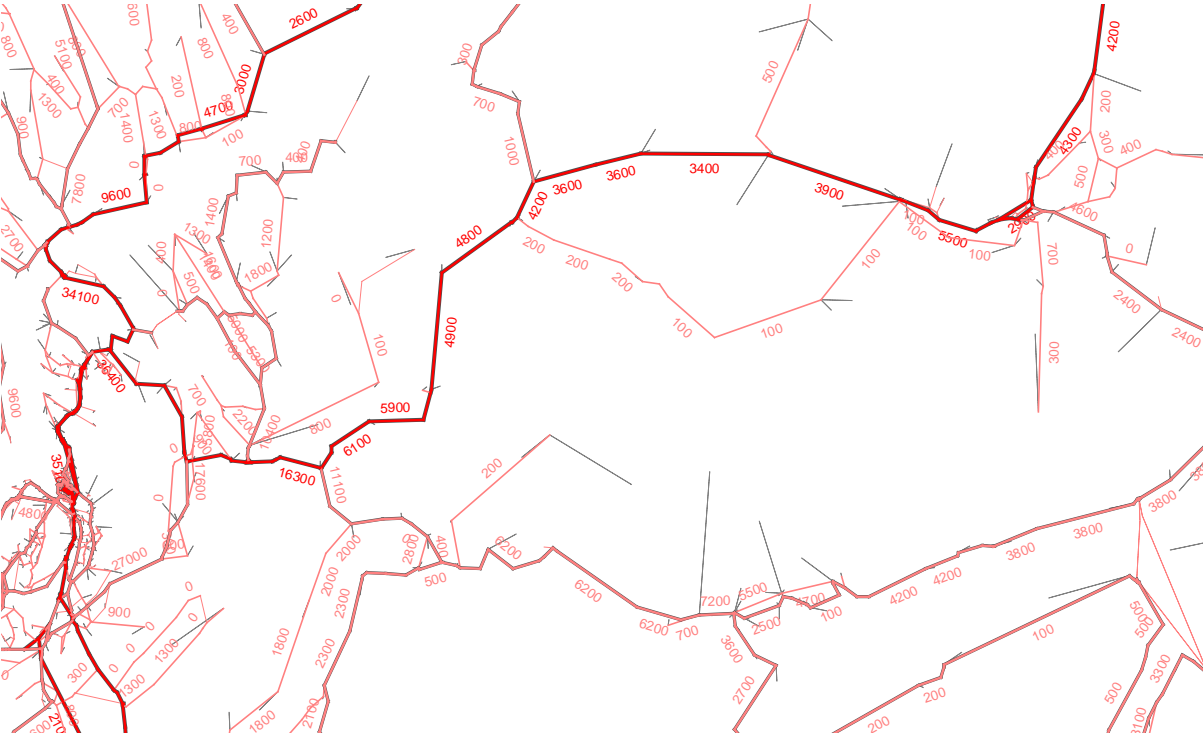
K5 – 2018 Bilfører:



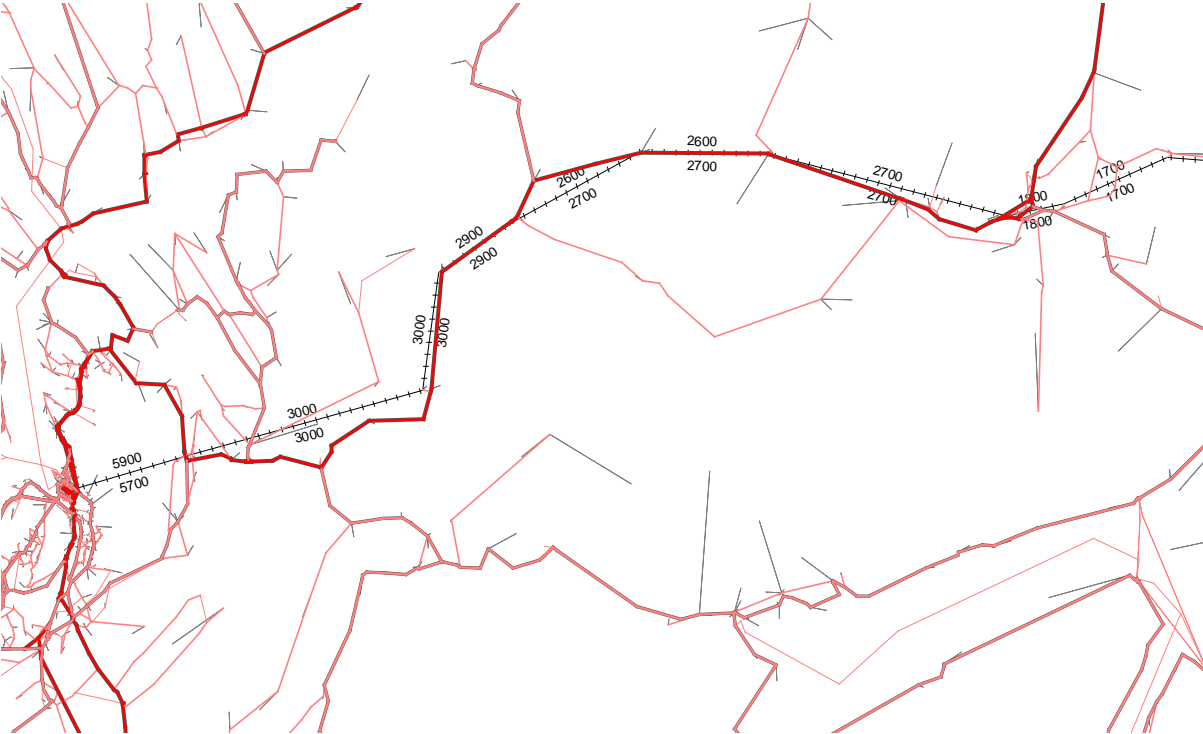
K5 – 2018 Togpassasjer:



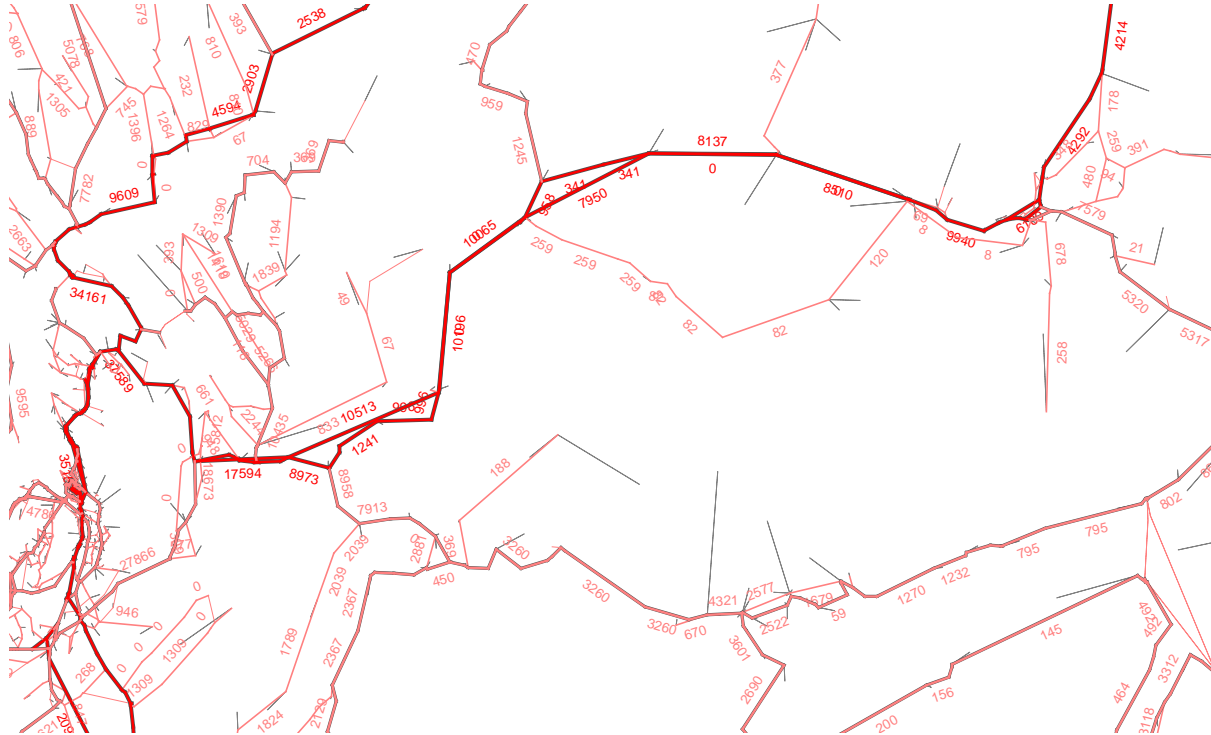
K3 – 2050 Bilfører:



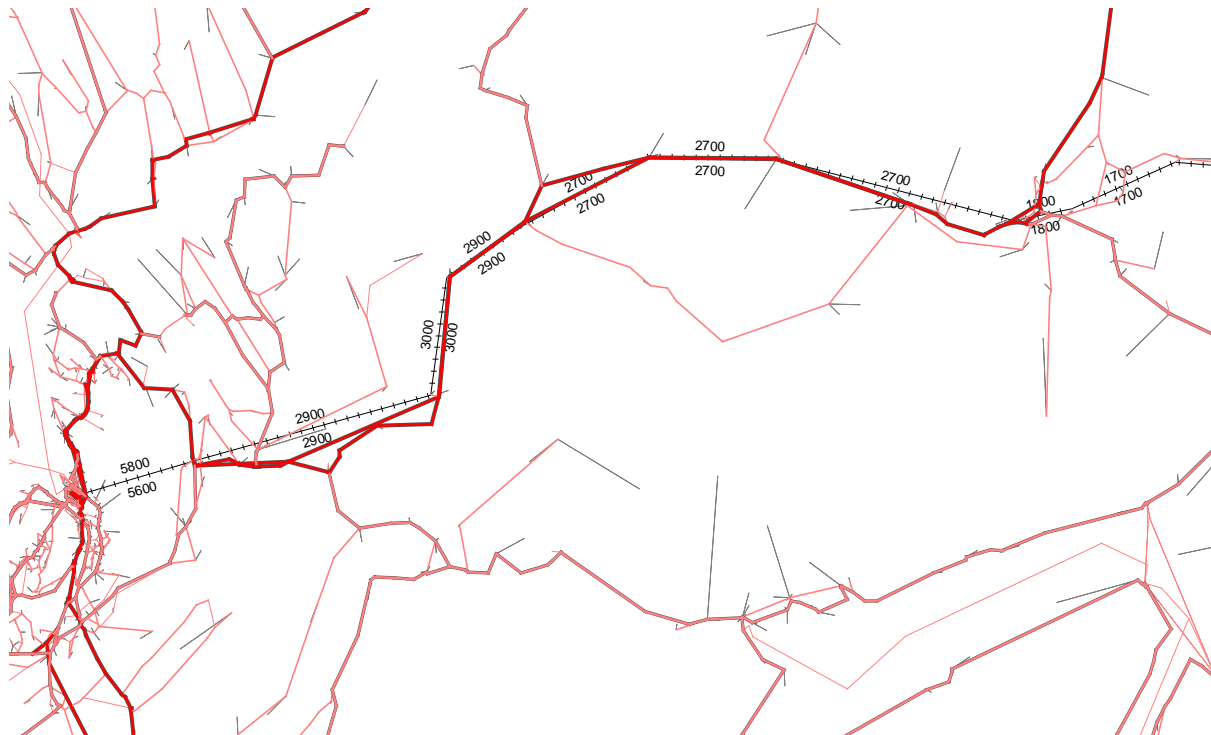
K3 – 2050 Togpassasjer:



K5 – 2050 Bilførere:



K5 – 2050 Togpassasjerer:



MODELLRESULTATER TIL KVV VOSS-ARNA

Dette notatet viser modellresultater for de ulike konseptene i KVV Voss-Arna ved bruk av markedsmodellen Vossebanemodellen. Resultatene er tenkt som supplerende beregninger til KVV-rapporten

KORT OM VOSSEBANEMODELLEN

Vossebanemodellen er en korridormodell, og er bygget opp ved hjelp av et antall *soner*.¹ Hver sone er sentrert i en jernbanestasjon, og har en radius på mellom 0,5 og 8 kilometer.² Innenfor hver sone er det en detaljert beskrivelse av den geografiske fordelingen av bosetning og arbeidsplasser.

Mellom hvert par av soner er det etablert et datagrunnlag som består av alle bilreiser, bussreiser og togreiser. Dette er etablert på grunnlag av empiri, f.eks. billettstatistikk og reisevaneundersøkelser. Summen av bil-, buss- og togreiser gir totalt antall reiser mellom sonene. Reiser som starter og/eller slutter utenfor sonene er ikke en del av modellen. Markedsmodellens hensikt er å omfordele disse reisene mellom de tre transportmidlene, gitt at endringer i f.eks. togtilbudet legges inn som en forutsetning.

Omfordelingen skjer ved simulering. Hvert par av soner behandles separat. Et stort antall syntetiske reiser genereres mellom de to sonene. For hver reise bestemmes den detaljerte start og slutt-lokalisering ved å trekke fra sannsynlighetsfordelinger. Det trekkes også hvorvidt reisens hensikt er arbeid, forretning eller fritid, samt om reisen foregår i rush eller ikke-rush. Basert på de simulerte detaljene beregnes en generalisert kostnad for tilfellet av at reisen skjer med bil, med buss eller med tog. Tilbringertransport i form av gange, sykkel, offentlig transport eller bil, internt i sonene, tas i betraktning. Det antas så at den reisende velger det transportmidlet som gir den lavest generaliserte kostnaden for reisen. Når dette er gjort for et stort antall reiser har vi fått en viss andelsfordeling mellom transportmidler (bil/buss/tog), reisehensikter (arbeid/forretning/fritid) og reisetidspunkt (rush/ikke-rush). Denne andelsfordelingen brukes nå for å omfordele datagrunnlagets antall reiser for hver sonerelasjon.

Til slutt, for hvert sonepar, benyttes også en enkel elastisitetsmodul til å generere nye reiser, eventuelt fjerne reiser, relativt til datagrunnlaget.

¹ For en gjennomgang av hvordan denne modellen skiller seg fra de nasjonale modellene se:

http://www.sintef.no/upload/Teknologi_samfunn/6060/Rapporter%202012/A22375_Je_rnbane%20i%20transportanalyser.pdf

² For Vossebanemodellen er det gjort et unntak ved at Bergen er delt inn i tre soner for å gi et mer realistisk bilde av trafikken til og fra utkanten av Bergen sentrum. De to punktene utenom togstasjonen i Bergen er krysset E16/E39 ved Vågsbotn og krysset Rv580 Hardangerveien/Erdalsveien ved Grimevatnet.

KVU SCENARIOER

Utbyggingskonseptene som er undersøkt med Vossebanemodellen er basert på de ulike konseptene som er valgt i KVU Arna-Voss. Reisetidene for veialternativene er tilpasset modellens oppbygging ved å gi den samme prosentvise endringen i reisetid som skissert i de ulike konseptene. I konsept 2, hvor det bygges mye vei og lite bane, er det gjort modellberegninger med og uten et ekspressbusstilbud, henholdsvis K2MB og K2UB.

Modellkjøringene er foretatt på dagens reisemønster basert på dagens befolknings og næringsstruktur. Siden det ikke er foretatt framskrivninger av trafikken vil endringene målt i volum være undervurdert, mens de prosentvise endringene likevel vil være gyldige.

FREKVENSALTERNATIVER

Tabell 1 viser frekvenser som er lagt til grunn for beregningene for de forskjellige konseptene på Vossebanen. Det er forutsatt at Bergensbanen inngår i tilbudet for Myrdal, Voss, Dale og Arna, men ikke i pendelen Arna-Bergen. Økninger i frekvensen på Vossebanen legges til på pendelen Arna-Bergen.

TABELL 1 AVGANGER I TIMEN

	Voss-Dale-Arna-Bergen		Andre stasjoner-Bergen		Arna-Bergen	
	Rush	Dag	Rush	Dag	Rush	Dag
Referanse	1,5	0,67	1	0,5	5	4,5
K1	1,5	1	1	0,83	5	4,83
K2	1,5	1	1	0,83	5	4,83
K3	2,5	2	2	1,83	6	5,83
K4	2,5	2	2	1,83	6	5,83
K5	2,5	2	2	1,83	6	5,83

I tillegg til de ulike frekvensalternativene for tog er det i den ene beregningen for K2 forutsatt et ekspressbusstilbud mellom Voss-Vaksdal-Arna-Bergen som går i en halvtimesfrekvens. Denne avgangen nyttiggjør seg også av reisetidsforbedringen på veien i dette scenarioet. Det er ellers forutsatt at dagens busstilbud går likt i alle scenarioer, men i de alternativene hvor reisetidsforbedringen på vei går langs busstraseen får reisetiden for buss den samme prosentvise reisetidsforbedringen.

REISETIDSLTERNATIVER

Tabellene under viser reisetiden fra Voss til Arna for alle alternativer på skinner og på vei.

TABELL 2 REISETIDER MED TOG FRA VOSS

Reisetid Tog fra Voss	Evanger	Dale	Stanghelle	Vaksdal	Arna
Referanse	15	30	38	46	66
K1	15	30	38	46	66
K2	15	30	38	46	66
K3	8	16	20	25	32
K4	8	16	20	25	32
K5	-	13	17	22	29

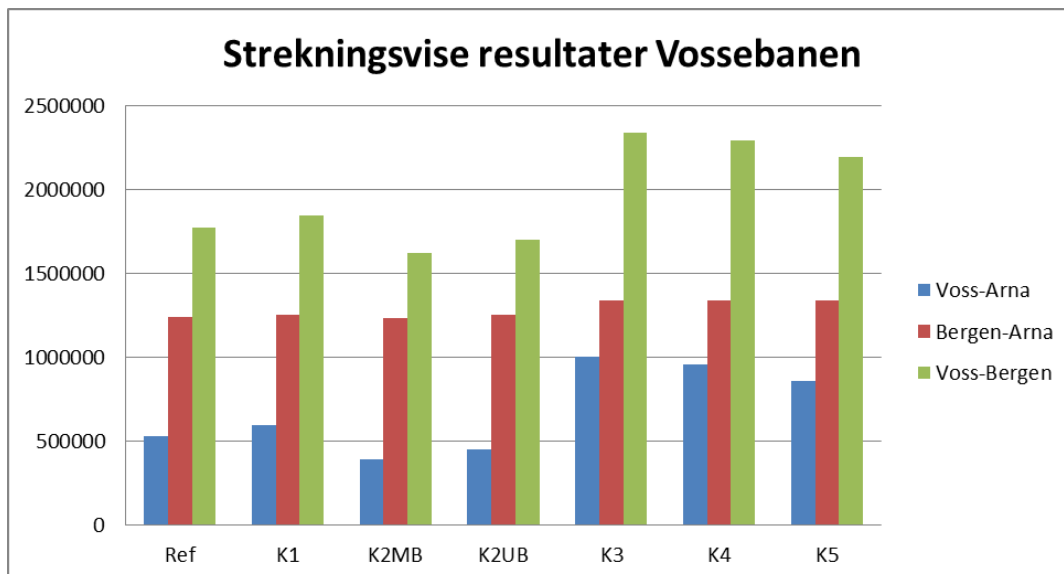
TABELL 3 REISETIDER MED BIL FRA VOSS

Reisetid Vei fra Voss	Evanger	Dale	Stanghelle	Vaksdal	Arna
Referanse	18	37	43	51	71
K1	18	37	43	51	71
K2	18	37	36	26	39
K3	16	34	40	48	66
K4	15	30	36	42	59
K5	17	33	26	31	44

MODELLRESULTATER

Figur 1 viser reisevolumet fordelt på Vossebanen uten Bergen-Arna pendelen, volumet på Bergen-Arna pendelen og totalvolumet for hele Vossebanen for de ulike konseptene. Siden de største endringene både på vei og bane skjer i korridoren mellom Arna og Voss vil de fleste tall og figurer bli presentert uten Bergen-Arna pendelen. Som vi ser fra resultatene viser modellen intuitivt at dess større tiltaket er jo flere velger å ta toget som reisemiddel. Men vi ser også at en kraftig utbygging av veien, uten tiltak på jernbanen, som i K2MB og K2UB vil medføre en reduksjon i antall reiser på togstrekningen. Det største fallet i togtrafikken i K2 kommer på relasjonen Voss-Bergen som får den største relative reisetidsreduksjonen på vei.

FIGUR 1



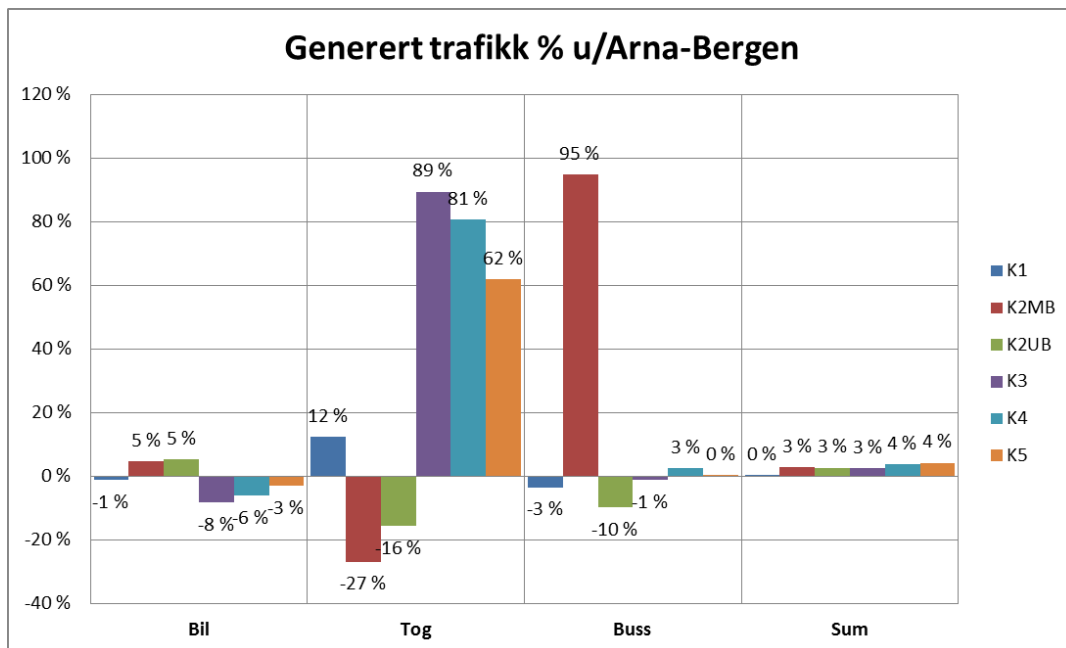
I K2-alternativene er timesfrekvensen på tog opprettholdt, et slikt togtilbud er kostbart og det vil kunne stilles spørsmål om hvorvidt det lengre er et markedsgrunnlag til å opprettholde dette tilbudet. Ved frafall av togtilbudet vil resultatene av denne simuleringen gi en overestimering av togtrafikken.

I K3 hvor det satses mye på bane og mindre på vei vil togtrafikken i korridoren Voss-Arna nærmere dobles. Den relative reisetiden med tog fra Voss til Bergen i forhold til vei er det som utløser veksten. I Figur 2 ser vi at togtrafikken øker med 89 % mens biltrafikken mellom de ulike sonene faller med 8 %. Busstrafikken faller kun med 1 %, noe som er et resultat av at busstrafikken øker på de relasjonene som toget ikke lengre håndterer. Trafikken mellom sonene i modellen øker totalt med om lag 3 %

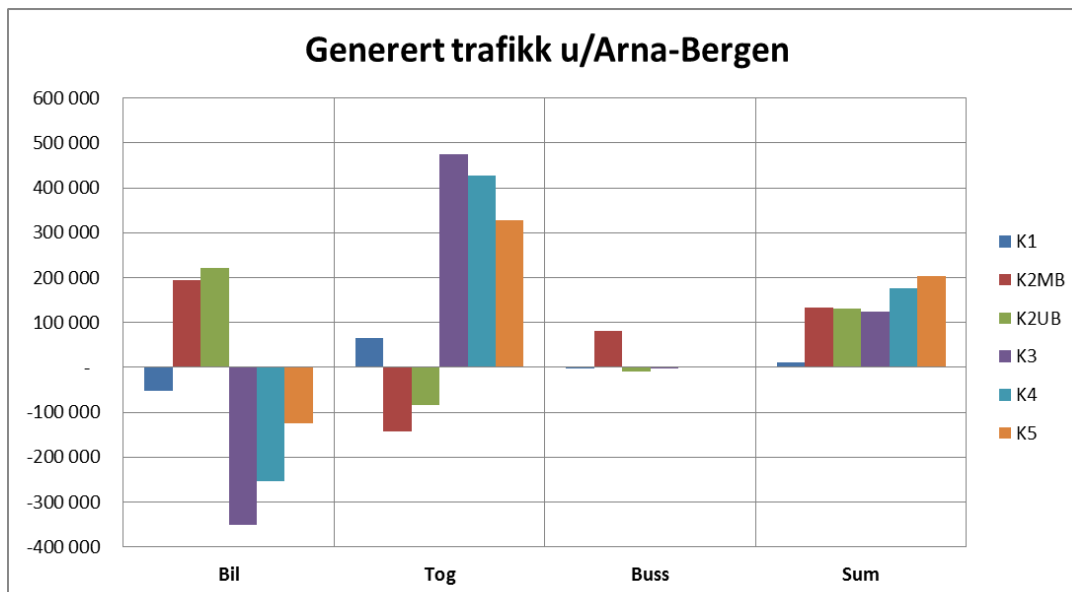
I K4 reduseres reisetiden på vei ytterligere noe som fører til at veksten i togtrafikken blir noe lavere, mens veitrafikken faller noe mindre. Samtidig får busstrafikken en vekst på 3 %. Totalt sett øker trafikken mellom sonene med et prosentpoeng mer enn i K3.

I K5 hvor det satses sterkt på både jernbane og vei ser vi fra Figur 3 at det er dette alternativet som gir mest ny generert trafikk mellom sonene. Det er viktig å ha klart for seg at Vossebanemodellen er en markedsmodell, slik at biltrafikk som ikke er definert i konkurranse med togtrafikk i modellen heller ikke er modellert. Intuitivt skulle en tro at en så sterk satsning på vei ville gi vekst i veitrafikken. Men siden den relative reisetiden mellom vei og bane er betraktelig bedre for bane i forhold til referansealternativet vil det være plausibelt at de reisende som bor i et område hvor både bil og bane er reelle alternativer, velger det alternativet som relativt sett er raskest, oftere.

FIGUR 2



FIGUR 3



Tabell 4 og Tabell 5 viser henholdsvis trafikkvolumene uten Bergen-Arna pendelen og med Bergen-Arna pendelen.

TABELL 4 TRAFIKKVOLUMER UTEN RELASJON BERGEN-ARNA

Voss-Arna	Ref	K1	K2MB	K2UB	K3	K4	K5
Bil	4 215 710	4 164 142	4 409 208	4 436 884	3 865 699	3 962 570	4 090 792
Tog	530 142	595 864	387 736	447 381	1 004 560	957 820	858 121
Buss	86 588	83 589	168 738	78 161	85 514	88 753	86 785

Sum	4 832 439	4 843 596	4 965 683	4 962 426	4 955 772	5 009 144	5 035 699
-----	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

TABELL 5 TRAFIKKVOLUMER MED RELASJON BERGEN-ARNA

Voss-Bergen	Ref	K1	K2MB	K2UB	K3	K4	K5
Bil	10 947 563	10 887 099	11 107 009	11 159 841	10 509 707	10 606 579	10 734 801
Tog	1 771 324	1 847 170	1 622 940	1 698 687	2 342 607	2 295 868	2 196 169
Buss	90 607	87 556	184 230	82 127	89 318	92 558	90 590
Sum	12 809 495	12 821 825	12 914 178	12 940 655	12 941 633	12 995 005	13 021 560

OPPSUMMERING

Dette notatet viser markedskonsekvensene for tog, bil og buss for de forskjellige konseptene i KVU Voss-Arna. Det er relativt røffe beregningen for direkte konsekvenser av de forskjellige utbyggingsalternativene. Det er ikke en målsetning for dette notatet å påpeke hvilket alternativ som bør satses på. Her må kostnader vurderes opp mot nytte av hvert prosjekt og en beslutning må tas på et bredere grunnlag. Hensikten med analysen er å belyse hvilken effekt hvert av alternativene vil ha på togtrafikken i markedet og hvor vunnet eller tapt trafikk kommer fra eller går til. Gjennomgående for beregningene er at trafikken som tilfaller eller frafaller togtrafikken er overføring av biltrafikk. For K2MB der vi setter inn en ekspressbuss med halvtimesfrekvens, opprettholdes kollektivtrafikken til en viss grad, men på langt nær fult ut. Dersom en ønsker å etterleve målsetningen i nasjonal transportplan med å betjene all fremtidig trafikkvekst kollektiv, er ikke K2-alternativene egnede konsepter for å nå denne målsetningen.

Det er mange aspekter som ikke er undersøkt i beregningene. Et av de viktigste aspektene er hva som skjer med Voss, Dale, Stanghelle og Vaksdal som bosteds- og næringsområder dersom de største prosjektene blir realisert. Agglomerasjonseffekten av å bygge ut infrastrukturen og trekke områdene nærmere Bergen er ikke mulig å analysere i denne transportmodellen, ei heller i de nasjonale modellene. Slike effekter er vanskelige å forutsi, men det er mulig å bygge opp scenarier for utbygging av bosteder og næringsvirksomhet og beregne trafikkeffekt basert på disse.

Det er heller ikke sett på hvordan en kan optimalisere kollektivtilbudet ved utbygging av bane. I scenario K3, K4 og K5 er det lagt til grunn et redusert stoppmønster. En kunne for eksempel sett for seg å legge ned parallell busstransport og fokusert denne inn mot å mate til tog fra de sonene som mister togtilbudet. Ettersom bussene ikke trenger å kjøre hele veien inn til Bergen vil det muliggjøre en økt bussfrekvens uten betydelig økning i materiell. Et slikt tilbud vil åpenbart øke kollektivtransportens trafikkandel og bedre nyttiggjøre de relativt store investeringene i infrastruktur.

12. oktober 2012



En forbedring av Vossebanen er også en forbedring av Bergensbanen. Reisetidseffekten på Bergensbanen er ikke sett på i dette notatet. I en vurdering av hvilket alternativ en velger er det viktig å se dette i sammenheng. Dersom en har en målsetning om en raskere reisetid med tog mellom landets to største byer er utbedring i langs Vossebanen en viktig brikke for å muliggjøre dette. Dette gjelder både reisetid og kapasitet på sporet.



Jernbaneverket

jbv.no
Tlf. 05280



Statens vegvesen

vegvesen.no
Tlf. 02030