

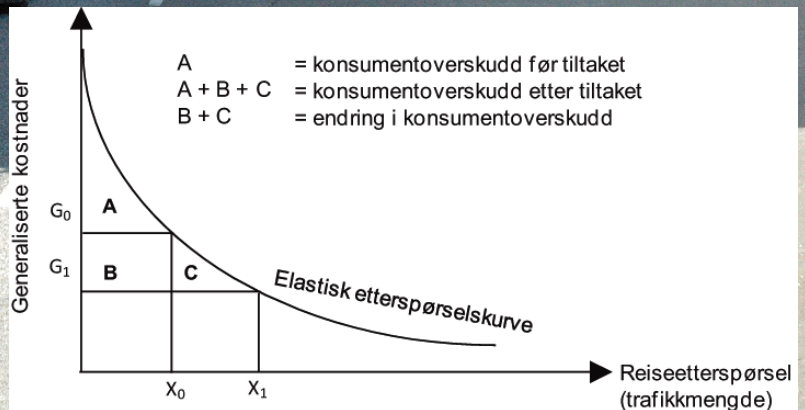
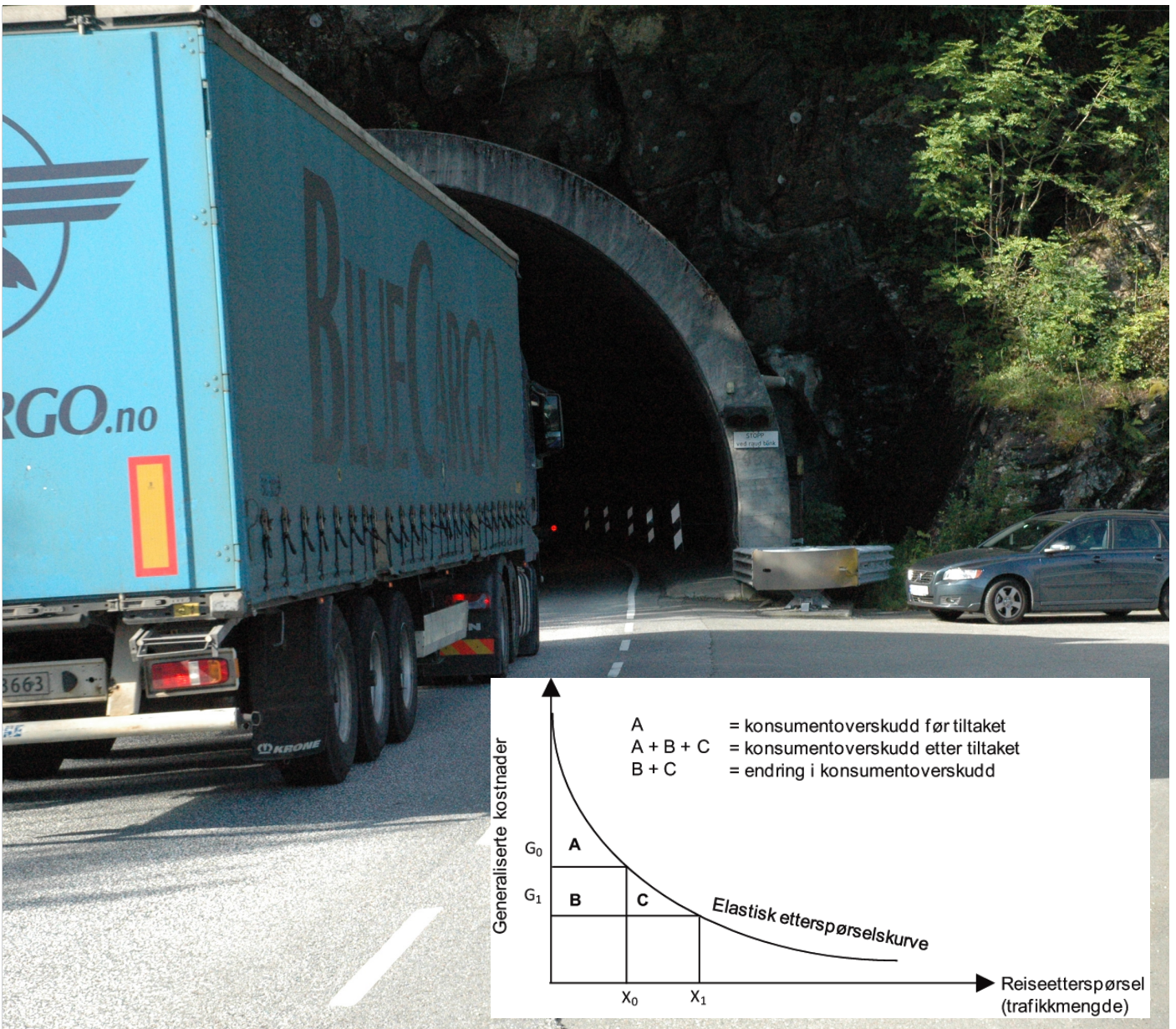


# KVU Voss – Arna

## Prissatte konsekvenser

VEDLEGG 3

Mai 2014



Framsida:  
Illustrasjon trafikantnytte  
Foto: Helge Rong, Statens vegvesen

# KVU Voss – Arna

---

## Prissatte konsekvenser

Med notatene «KVU Voss – Arna, Tilleggsnytte Jernbane» og «KVU Voss – Arna, Effekt med Ringeriksbanen», JBV

09.05.2014

## **Prissatte konsekvenser**

**Mai 2014**

## Innhold

<b>0. SAMMENDRAG .....</b>	<b>4</b>
OM ANALYSENE .....	4
HOVEDRESULTAT .....	4
<b>1. METODE .....</b>	<b>8</b>
METODIKK .....	8
USIKKERHET I BEREGNINGENE .....	8
Prissatte virkninger.....	9
<b>2. GRUNNLAGSDATA .....</b>	<b>10</b>
<b>3. RESULTATER.....</b>	<b>13</b>
TRAFIKANTER OG TRANSPORTBRUKERE.....	13
Helsevirkninger for GS trafikk.....	14
OPERATØRER .....	15
DET OFFENTLIGE .....	15
Investeringer.....	15
Drift og vedlikehold .....	15
Skatte og avgiftsinntekter .....	16
SAMFUNNET FOR ØVRIG .....	16
Ulykker.....	16
Støy og luftforurensing.....	18
Skattekostnad .....	18
Restverdi.....	18
RANGERING OG LØNNSOMHETS BETRAKTNING .....	19
<b>4. ETAPPEVIS UTBYGGING.....</b>	<b>20</b>
<b>5. USIKKERHET .....</b>	<b>22</b>
<b>VEDLEGG.....</b>	<b>24</b>
Tidskostnader brukt i beregningene .....	
Beregningsresultatene fra effekt.....	
«KVU Voss – Arna, Tilleggsnytte Jernbane» .....	
«KVU Voss – Arna, Effekt med Ringeriksbanen».....	

## 0. Sammendrag

### Om analysene

Til å beregne de prissatte virkningene er det benyttet programmet EFFEKT 6.53. Data til analysene er hentet fra RTM (trafikk og passasjerer), Trafikantnyttmodulen og Kollektivmodulen. I tillegg er kostnadene hentet fra gjennomførte kostnadsoverslag for veg og bane. Som grunnlag for beregningene er det brukt 4 % kalkulasjonsrente og 40 års analyseperiode. Felles sammenligningsår er 2018. Alle kostnader er oppgitt i 2013 prisnivå. Det er ikke beregnet prissatte konsekvenser for konsept med bompenger. Potensiale for bompenginntekter er omhandlet i et eget notat.

Nyttekomponentene beregnes delvis i RTM, EFFEKT og delvis eksternt. Fra RTM beregnes det trafikk og trafikantnytte som er tid, kjøretøy og direktekostnader for alle trafikantgrupper (bil og kollektiv). I Effekt beregnes ulykkeskostnader og miljøkostnader relatert til veg. Det regnes også på drift og vedlikeholdskostnader for veg. I tillegg beregnes det noen effekter av jernbanetiltakene eksternt. Dette gjelder ulykkeskostnader, miljøkostnader, slitaskostnader og godstransport for jernbane.

### Hovedresultat

	K1	K2	K3	K4	K5
Trafikantnytte	-1 900	11 700	3 500	4 100	13 100
Ulykkeskostnad	900	1 100	1 200	2 300	1 800
Drift og vedlikehold	100	-1 100	0	-300	-1 100
Anleggskostnad	4 500	15 600	35 900	11 500	33 400
NN	-5 700	-5 900	-35 800	-7 000	-23 400
NNB	-1,38	-0,39	-1,03	-0,64	-0,71

Mill kr (2013 prisnivå). Tabellen viser bare noen av nyttekomponentene fra beregningene, de summerer seg derfor ikke opp til NN.

Hovedresultatene viser at ingen av de 5 konseptene er samfunnsøkonomisk lønnsom, når en ser på de prissatte konsekvensene. Minst negativ er K2, som har en NNB på -0,39 og en nettonytte på - 5,9 milliarder kroner. I dette konseptet satses det for det meste på veg. En gir reisende med bil en kraftig innkorting og høy standard på vegen, mens togpassasjerene må nøye seg med begrensede utbedringer. Dårligst ut kommer K1, som til tross for at det har den laveste kostnaden også har den laveste NNB. Dette skyldes at bilførerne blir påført økt reisetid som gir negativ trafikantnytte. Dersom verdsettingen av de ulike komponentene viser samfunnets vilje til betaling, så viser beregningene at det ikke er lurt å redusere hastigheten for å oppnå gevinst for samfunnet. Noen av tiltakene i K1 kan likevel være lønnsomme.

I K3 satses det i hovedsak på tog. Dette blir et dyrt konsept, og markedet er for lite til å generere nok gevinst for samfunnet. I både K3 og K5 bygges det mye bane, likevel er K5 billegare. Dette til tross for

at det i K5 også bygges mye veg. Årsaka til dette er at en i K5 kan benytte infrastrukturen til hverandre som rømming. Dette gir et billigere konsept.

K4 er et konsept hvor en bygger en tryggere veg med midtdeler i dagens trase. Tunnelene blir bygget med midtfelt. K4 vil måtte ha en lavere hastighet enn K2 og K5, og heller ikke samme innkorting som disse konseptene. Trafikantnyttan blir derfor lavere enn i K2 og K5. K4 er det konseptet som kommer best ut når det gjelder ulykker.

Ser en på de prissatte konsekvensene, vil ingen av konseptene være lønnsomme med de forutsetninger og den metodikk som er brukt. Skal en likevel velge blant disse konseptene er det K2 som kommer best ut. Det er og slik at det er delstrekninger som vil være mer lønnsomme enn andre å bygge ut. I K2 er det beregnet en lang tunnel mellom Vaksdal og Voss. Denne tunnelen bidrar sterkt til de gunstige resultatene for dette konseptet.

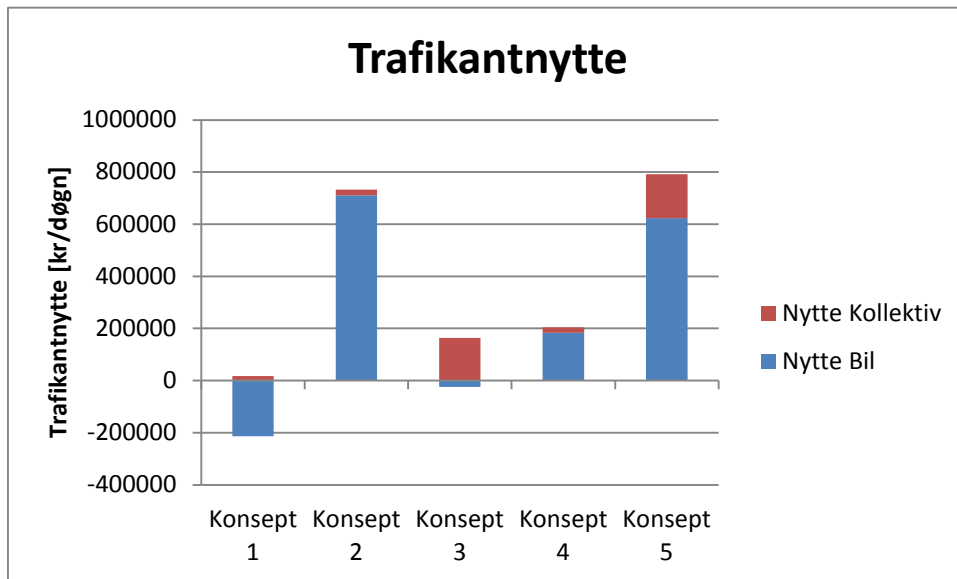
#### Trafikantnytte

##### Forklaring til resultatene

Trafikantnytte inneholder verdsetting av tid, kjøretøystkostnad og direktekostnader som for eksempel bompenger eller billett-kostnader. Nyttan er forskjellen mellom det aktuelle utbyggingsalternativ og sammenligningsalternativet. Det beregnes trafikantnytte for alle trafikantgrupper, bilførere, bilpassasjerer, kollektivpassasjerer, gange og sykkel.

For trafikantnytte er det K5 som kommer best ut. Det er naturlig ettersom det er i dette konseptet det gjøres mest for både bane og veg. Dårligst ut kommer K1, hvor trafikantnyttan er negativ. Dette skyldes at en reduserer farten for bil på strekningen i forhold til sammenligningsalternativet. Dette øker tidsbruken for trafikantene (bilførere og bilpassasjerer). Samtidig forbedres kollektivtilbudet, men det er ikke nok til samlet sett å gi trafikantnyttan et positivt fortegn.

Figuren under viser fordelingen av trafikantnytte for de ulike konseptene, fordelt på bil og kollektiv. Verdiene er kr/døgn.



## Ulykker

Ulykkeskostnadene er satt sammen av realøkonomiske kostnader (produksjonsbortfall, medisinske/materielle/administrative kostnader) og velferdstap. Det er skadegradkostnad som er utgangspunkt for beregningene.

Ulykkene blir påvirket i ulik grad i de ulike konseptene. Sikrere veg bidrar positivt til resultatene, mens høyere fart kan bidra negativt, fordi konsekvensene av en ulykke blir større. Det er og slik at i konsept hvor en reduserer farten kan noe trafikk bli flyttet over til Fv 7 som vil kunne gi økte skadekostnader. Nyskapt trafikk vil og bidra negativt i regnskapet.

Alle konseptene bidrar positivt til ulykkeskostnadene. Det presiseres at dette er ikke en selvstendig ulykkesanalyse, men en analyse hvor en bruker en del grunnlagsdata for status for E16 og så holder dette opp mot hvilken standard en legger opp til for ny veg. Eventuelt så ser en på hvilken effekt en gitt type tiltak kan ha på ulykker langs strekningen.

Prosentvis endring for E16 (Voss - Arna) i perioden 2018 - 2058						
	Null E16	K1	K2	K3	K4	K5
<b>Drepte</b>	69,560	-43 %	-14 %	-45 %	-66 %	-35 %
<b>Hardt skadde</b>	157,139	-31 %	-23 %	-23 %	-56 %	-41 %
<b>Personskadeulykker</b>	1130,625	-13 %	-36 %	-14 %	-70 %	-50 %
<b>Ulykkeskostnad</b>		900	1 100	1 200	2 300	1 800

Tabellen viser det beregnede tallet på ulykker og skadegrad, på E16 mellom Voss og Arna og effekten av de ulike konseptene. Ulykkeskostnader er i milliarder kr.



	K1	K2	K3	K4	K5
<b>Drepte</b>	3	5	2	1	4
<b>Hardt skadde</b>	3	4	4	1	2
<b>Personskadeulykker</b>	5	3	4	1	2
<b>Ulykkeskostnad</b>	5	4	3	1	2

Om en ser på rangeringen mellom de ulike konseptene for de fire kategoriene, så kommer K4 best ut på alle punkt. Som nr. 2 kommer K5, selv om den er nest dårligst på tallet drepte. At K2 og K5 kommer dårligst ut på drepte skyldes at hastigheten i disse to konseptene er satt til 90 km/t, som gir mer alvorlige ulykker enn konsept med lavere fart.

Størst effekt har en med alternativ K4, dette skyldes en kombinasjon av trafikkmengden, og tiltakene som en legger opp til med K4 – 12,5 vegbredde og midtrekkverk (utenom tunnelene).

Dårligst effekt har K1. Dette skyldes først og fremst at tiltakene som gjøres her ikke er tilstrekkelig for å oppnå større forbedring enn de andre konseptene. Hastigheten reduseres, men det bygges ikke tiltak som er virkningsfull med hensyn på ulykker som midtrekkverk eller midtfelt. Men i forhold til sammenligningsalternativet har og K1 en forbedring på ulykker.

#### Drift og vedlikehold

Det er regnet på økt behov i vedlikehold og drift av nytt vegnett, samt ny infrastruktur for jernbane. For vegsida er det Effekt som handterer beregningene, mens det for jernbane er gjort beregninger på siden og lagt inn i Effekt. Generelt kan det sies at det her er de nye tunnelene som tar opp det meste av kostnadene knyttet til drift og vedlikehold.

#### Miljø

I Effekt regnes det på utslipp på globalt og regionalt nivå fra trafikantene. Dette er en funksjon av trafikkarbeid og drivstoff forbruk. Resultatene blir gjort om til CO2-ekvivalenter og NOx. Det beregnes og utslipp i perioden med bygging og med drift og vedlikehold. Klimagasser som inngår i beregningene av CO2 ekvivalenter er CO2, CH4 (Metan) og N2O (Lystgass). Ser en på effektene fra konseptene mot utslippene fra strekninga E16 Voss – Arna isolert, er det bare K1 som gir en nedgang i utslippene fra klimagasser. Størst økning i utslipp av klimagasser får en fra konsept K2.

	Null E16	K1	K2	K3	K4	K5
<b>Luftforurensing CO2-ekvivalenter [tonn]</b>	49 202	-5 %	35 %	5 %	19 %	33 %
<b>Luftforurensing NOx [tonn]</b>	76	-1 %	32 %	9 %	16 %	30 %

*Endringer i CO2 og NOx utslipp.*

## 1. Metode

Hva skal utredes

I KVU Voss – Arna er det gjort samfunnsøkonomiske analyser av de ulike konseptene som er foreslått. Disse analysene er gjort for henholdsvis ikke prissatte og prissatte konsekvenser.

Denne rapporten dokumenterer virkningene som kan kvantifiseres og verdsettes i kroner, det vil si de prissatte konsekvensene.

### Metodikk

De prissatte konsekvensene er utredet etter metodikk beskrevet i Statens vegvesens håndbok 140 «Konsekvensanalyser». I tillegg er det gjort supplerende beregninger for prissatte virkninger for jernbanen etter Jernbaneverkets håndbok JD205 «Samfunnsøkonomiske analyser for jernbanen».

Grunnlaget for nytteberegningene er beregnet i Regional TransportModell – RTM.

Transportmodellberegningene er beskrevet i egen rapport. Her er valg av grunnlagsdata omtalt.

De regionale transportmodellene inneholder sonedata (befolkning, arbeidsplasser mm), data om transportsystem, kollektivruter, reisetider og kostnader. Det gjøres etterspørselsberegninger med turproduksjon, destinasjonsvalg, valg av reisemåter og rutevalgsberegninger med nettutlegging og kapasitetsberegninger. Kollektivmodulen summerer opp inntekter og kostnader for alle kollektive transportmidler. Trafikantnyttmodulen beregner endringer i trafikantenes konsumentoverskudd for alle aktuelle trafikantkategorier og OD relasjoner (start og målpunkter for turene). Alle disse beregninger er gjort for sammenligningsåret 2018 og så framskrevet med trafikkvekst tilsvarende grunnprognoser i beregningsperioden.

Beregningsresultatene fra RTM, Kollektivmodul, Trafikantnyttmodul og JD205 beregninger overføres så til EFFEKT for den avsluttende nytte-kostnadsanalysen.

Tiltakene i KVU Voss – Arna ansees å ha påvirkning på trafikanters etterspørsel, destinasjonsvalg, og reisemåter. Det er derfor kjørt full beregning i transportmodellen med påfølgende Prosjekttype 3 i EFFEKT.

### Usikkerhet i beregningene

Nytte kostnadsanalysen tar utgangspunkt i et plannivå som er grovt beskrevet. Dette gjør at trasevalg, krysstilknytninger og andre forhold som påvirker trafikantenes valg er usikre. Veggen kan bli lengre eller kortere, kryssene kan plasseres på andre steder, eller flere eller færre kryss bygges. Dette er forhold som vil påvirke trafiantene og dermed også nytten. I tillegg påvirkes selvfølgelig også utbyggingskostnadene ved endringer i den fysiske utformingen. Kostnadene skal i utgangspunktet være beregnet med +/-40 %. Det er også en rekke andre forhold som er usikre. Den generelle økonomiske utvikling vil påvirke transportetterspørselen, noe som igjen vil påvirke nytten. Det er

heller ikke sikkert at modellene beregner trafikantenes adferd riktig med tanke på hvordan de forholder seg til nytt transporttilbud. Det er vanskelig å tallfeste hvor stor usikkerhet disse forhold gir. Det er senere i rapporten gjort noen følsomhetsanalyser for komponentene anleggskostnad, trafikkutvikling og kalkulasjonsrente.

### **Prissatte virkninger**

Følgende aktører og virkninger inngår i de prissatte beregningene.

#### **Trafikanter og transportbrukerne**

Tidsbruk, kjøretøykostnader og direktekostnader for ulike trafikantgrupper inklusiv godstrafikk. I tillegg beregnes helsegevinster for gående og syklende.

#### **Operatører**

Kostnader, inntekter og overføringer beregnes for ulike operatører i transportsystemet. Operatører kan være kollektivselskap, parkeringsselskap eller bomselskap.

#### **Det offentlige**

Investering, drift/vedlikehold, overføringer og skatte/avgiftsinntekter

#### **Samfunnet for øvrig**

Ulykkeskostnader, miljøkostnader (støy, lokal, regional og global luftforurensing), skattekostnader og eventuelle andre kostnader.

#### **Supplerende beregninger for jernbanetrafikk**

EFFEKT håndterer ikke alle elementer for jernbanen i nytte kostnadsanalysen. Det har derfor vært nødvendig å supplere beregningene innenfor følgende tema:

Ulykkeskostnader

Miljøkostnader

Godstransport

Resultatene fra disse tilleggsberegningene er så lagt til beregningene i EFFEKT, slik at de blir en del av totalresultatet.

Delberegningene for jernbane er dokumentert i eget vedlegg

## 2. Grunnlagsdata

### Beregningsverktøy

Det er benyttet EFFKET 6.53 til beregning av de prissatte konsekvensene. Regional TransportModell 3.1.beta249 Region vest er grunnlaget for beregning av trafikk, trafikantnytte og kollektivkostnader. Beregningene fra transportmodell er dokumentert i egen rapport – «KVU Voss – Arna, Transportanalyse».

Beregningene i RTM er kjørt for hele Region vest modellen. Dette innebærer at det regnes trafikale effekter og trafikantnytte for alle trafikanter som er påvirket av tiltaket. I EFFKET er vegnettet kuttet ned til å gjelde data fra kommunene Voss, Vaksdal, Granvin, Kvam, Samnanger og Bergen.

### Økonomidata

Følgende forutsetninger er brukt i beregningen av de prissatte konsekvensene:

Sammenligningsår: 2018

Analyseperiode: 40 år

Kalkulasjonsrente: 4,0 %

Prisnivå: 2013

Det er brukt 40 år også for levetid på investeringsobjektene. Dette er sammenfallende med analyseperioden. Det blir derfor ikke beregnet noen restverdi av tiltakene etter 40 år. Dette kan nok være en noe konservativ tilnærming, da store deler av infrastrukturen som bygges er elementer som vil vare i mer enn 40 år, som for eksempel tunneler.

### Vegdata

Vegfagdata fra NVDB er benyttet til å beskrive dagens vegnett. Data om veglengder, vegbredder, antall felt, fartsgrenser, horisontal- og vertikalkurvatur og ulykker hentes herfra. Grunnlaget for beregning av ulykkeskostnader er hentet for en periode på 5 år, fra og med 2008 til og med 2012.

### Beskrivelse av alternativene

Det er beregnet virkninger for 5 konsept. Alle konseptene er sammenlignet mot et sammenligningsalternativ 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.

Ringeriksbanen er p.t. ikke vedtatt bygget og er derfor ikke med i grunnlaget i sammenligningsalternativet. Det er lagt ved et notat som beskriver hvilke virkninger for strekningen Voss – Arna som kunne blitt påvirket av at Ringeriksbanen var bygget. («KVU Voss – Arna Effekt med Ringeriksbanen»).

Veg:

Ny veg mellom Os og Bergen, Vossapakke, Kvammapakke 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.

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.

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 ivare tatt 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.

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.

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 strekningen 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.

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.

### 3. Resultater

I dette kapittelet er alle virkningene fra nytte kostnadsanalysene presentert. Alle konsept er sammenlignet mot nullalternativet, og det er disse differansene som er vist i resultatene. Alle verdier er diskonterte verdier fra beregningsperioden til sammenligningsåret 2018.

#### Trafikanter og transportbrukere

Nytte for trafikanter og transportbrukere inneholder trafikanthytte og helsevirkninger for gående og syklende. Trafikanthytte omfatter nytte som tilfaller brukerne av transportsystemet og beregnes i RTM gjennom Trafikanthyttemodulen. Dette er kollektivtrafikanter, bilførere, bilpassasjerer, gående og syklende. Trafikanthytten er knyttet til besparelser eller økte kostnader i forbindelse med kjøretøykostnader, direkteutgifter (bompenger, billettutgifter o.l.) og tidskostnader. Positivt fortegn er besparelser, mens negativt fortegn er økte kostnader for trafikantene.

I tillegg beregnes det nytte for transportører av gods. For gods på bil beregnes nytte i form av innsparte kostnader for de eksisterende godskjøretøyene, fra en fast lastebilmatrise. Det er og gjort tilleggsberegning for gods på jernbane som inngår i disse resultatene. Disse resultatene er og presentert i vedlegg til denne rapporten.

Nytten for trafikantene beregnes for både eksisterende trafikanter, på tog eller i bil, som nyter godt av kortere reisetider. Men også overførte trafikanter, enten fra andre reisemåter eller de som endrer destinasjon. En vanlig reaksjon på resultatene for trafikanthytte er at verdiene for kollektivtrafikanter «alltid» er lavere enn for bilbaserte trafikanter. Til dette er å si at det som oftest er flere som bruker bil som blir påvirket av tiltaket, men det virker og inn at ulike enhetspriser (tidskostnader) er differensiert på bil og kollektivturer, hvor bilbaserte turer ofte er høyere priset enn kollektivturer. Enhetsprisene som er brukt i disse analysene er vist i vedlegg til denne rapporten.

	K1	K2	K3	K4	K5
Trafikanthytte	-1900	11700	3500	4100	13100
Helsevirkninger for GS-trafikk	0	200	0	0	300
<b>SUM</b>	<b>-1800</b>	<b>11800</b>	<b>3500</b>	<b>4100</b>	<b>13400</b>

*Nytte for trafikanter og transportbrukere, mill kr diskontert (2013 kr).(GS=Gående og syklende).*

Brutt ned på trafikantgrupper, så fordeler nytten seg slik (eks. helsegevinster):

	K1	K2	K3	K4	K5
<b>Bilfører</b>	-916 424	3 570 691	27 316	1 019 511	3 614 964
<b>Bilpassasjer</b>	-726 571	2 361 264	-138 930	624 557	1 768 898
<b>Kollektivpass</b>	272 993	103 500	2 619 995	347 269	2 691 573
<b>Syklende</b>	0	16	0	95	2 228
<b>Gående</b>	0	79	0	4 039	6 622
<b>Gods på veg</b>	-1 541 039	4 584 721	-254 302	1 051 239	3 827 078
<b>Gods på bane</b>	1 056 816	1 056 816	1 258 143	1 056 816	1 229 028
<b>SUM</b>	-1 854 225	11 677 088	3 512 222	4 103 525	13 140 391

*Trafikantnytte, 1000 kr diskontert (2013 kr).*

Det er konsept K5 som kommer best ut med hensyn på nytten for trafikantene. I dette konseptet satses det på både veg og jernbane og det er derfor ganske naturlig at denne løsningen gir høyest nytte for trafikantene. Trafikantnytt i K1 er negativ. Dette skyldes redusert hastighet på vegen som øker tidsbruken. Overføring til tog hjelper ikke på å få totalresultatet positivt.

Merk og resultatene for bilpassasjer. Beregningsresultatene tyder på at modellen har en større konkurranseflate mellom bilpassasjer og kollektiv enn mellom bilfører og kollektiv. Fra transportmodellberegningene ser vi og en større overføring fra bilpassasjer til kollektiv enn fra bilfører til kollektiv.

Resultatene for gående og syklende kan forklares med at det i K1 og K3 ikke gjøres noen endring i eksisterende vegnett (nye veger eller innkorting av eksisterende), mens det i K2, K4 og K5 blir nye veglenker og lengder på strekninger endres. I modellsystemet er det tillatt for gående og syklende på hele vegnettet slik modellen er satt opp (dette gjelder også i tunnelene). Derfor blir det noen gevinster på disse 3 konseptene, og høyest for K5 som får et omfattende nytt vegnett tett knyttet opp til tettstedene der folk bor.

### Helsevirkninger for GS trafikk

Det beregnes helsevirkninger for gående og syklende. Dersom tiltakene fører til økt gåing og sykling vil dette bidra positivt i regnskapet for prissatte konsekvenser. I beregningene er det ikke lagt spesielt til rette for gående og syklende. Resultatene fra beregningene er svært små og gjør ikke utslag på totalresultatene. I beregningene er det i prinsippet lov å gå og sykle på hele bilvegnettet. Derfor vil det i konseptene med ny veg også kunne bli virkninger for gående og syklende.



## Operatører

Gruppen operatører beskriver endring i kostnader og inntekter for bompengeselskaper, kollektivselskaper og fergeselskaper. I disse beregningene er det ikke gjort bompengeanalyser for konseptene. Likevel er det noen endringer i kategorien bompengeselskaper. Dette er tilstøtende bompengeanlegg som får endret trafikk, som for eksempel bomringen i Bergen. Men først og fremst er resultatene i denne gruppen endringer i driftskostnader for kollektivselskap inkl tog, og endring i billettinntekter for disse.

	K1	K2	K3	K4	K5
Kostnader	-300	-600	-1000	-300	-1000
Inntekter	200	-100	2200	0	1800
Overføringer	0	0	0	0	0
<b>SUM</b>	<b>-100</b>	<b>-700</b>	<b>1200</b>	<b>-300</b>	<b>700</b>

*Kostnader for operatører. Mill kr diskontert (2013 kr)*

## Det offentlige

I denne gruppen inngår alle inn og utbetalinger over det offentlige budsjettet. Dette er bevilgninger og offentlige budsjetter, inkl endringer i drift og vedlikeholdskostnader som tiltakene fører til, og de skatteinntekter som tiltaket genererer, eventuell frafall av skatteinntekter.

Skatteinntekter er den overføring som er mellom privat og offentlig sektor som følge av avgifter på drivstoff og bilhold. Anleggskostnader i tabellen avviker fra kostnadsoverslagene. Dette skyldes blant annet at de her inneholder rentekostnader fra anleggsperioden.

	K1	K2	K3	K4	K5
Investeringer	-4000	-14700	-34600	-11100	-32200
Drift og vedlikehold	100	-1100	0	-300	-1100
Overføringer	0	0	0	0	0
Skatte- og avgiftsinntekter	-300	900	-200	400	500
<b>SUM</b>	<b>-4200</b>	<b>-15000</b>	<b>-34800</b>	<b>-11000</b>	<b>-32800</b>

*Kostnader for det offentlige. Mill kr diskontert (2013 kr)*

## Investeringer

For investeringskostnader, og fordelingen mellom veg og jernbane vises det til egen rapport «Konsept og kostnader». I beregningen av de prissatte konsekvensene brukes resultatene fra denne rapporten direkte. Det er også gjort følsomhetsberegninger med hensyn på kostnader i et senere kapittel.

## Drift og vedlikehold

Det er regnet på økt behov i vedlikehold og drift av nytt vegnett, samt ny infrastruktur for jernbane. For vegsiden er det Effekt som håndterer beregningene, mens det for jernbane er gjort beregninger

på siden og lagt inn i Effekt. Generelt kan det sies at det her er de nye tunnelene som tar opp det meste av kostnadene knyttet til drift og vedlikehold, og da er det K2 og K5 som i størst grad øker behovet for drift og vedlikehold. I K1 er det faktisk en innsparing på drift og vedlikehold. Dette skyldes lavere trafikk/trafikkarbeid som følge av redusert hastighet og dermed mindre slitasje. Det legges til at det i Nullalternativet forutsettes at tunnelvedlikeholdet gjøres med den kvalitet og omfang som trafikkmengder tilsier at det skal være.

### Skatte og avgiftsinntekter

Transportaktivitet er belastet med offentlige skatter og avgifter. Dette gjelder for eksempel drivstoffavgifter og merverdiavgift på transporttjenester. Endringer på dette er en del av nyttekostnadsregnskapet. Størst utslag virker det å ha for de konseptene hvor bilbruken går ned, og dermed og kjøp av drivstoff. Dette er i K1 og K3. Uansett er differansene her relativt små, slik at de gir ikke noe utslag på resultatene.

### Samfunnet for øvrig

For denne gruppen beregnes det kostnader for eksterne virkninger. Dette gjelder først og fremst ulykker og støy- og luftforurensning. Her beregnes og skattekostnader.

	K1	K2	K3	K4	K5
Ulykker	900	1100	1200	2300	1800
Støy og luftforurensning	300	-100	100	100	-100
Andre kostnader	0	0	0	0	0
Skattekostnad	-800	-3000	-7000	-2200	-6600
<b>SUM</b>	<b>400</b>	<b>-1900</b>	<b>-5600</b>	<b>200</b>	<b>-4800</b>

**Kostnader for samfunnet for øvrig. Mill kr diskontert (2013 kr)**

### Ulykker

Ulykkesberegning gjøres ved å sammenligne situasjonen på nullvegnettet med beregningsalternativet. Ulykkesituasjonen på nullvegnettet finnes ved å hente inn data for strekningene de siste 5 år (2008 – 2012). Disse dataene sammenholdes med normalverdier for tilsvarende vegstandard og det beregnes så en forventet skadekostnad. I planlagt vegnett brukes så enten erfaringsdata for vegtypen som planlegges (ny veg) eller så brukes det en effekt fra en tiltakskatalog (utbedring av eksisterende veg).

Ulykkeskostnadene er satt sammen av realøkonomiske kostnader (produksjonsbortfall, medisinske/materielle/administrative kostnader) og velferdstap. Det er endring i skadegradkostnad som er utgangspunkt for beregningene.

Ulykkene blir påvirket i ulik grad i de ulike konseptene. Sikrere veg bidrar positivt til resultatene, mens høyere fart kan bidra negativt, fordi konsekvensene av en ulykke blir større. Det er og slik at i konsept hvor en reduserer farten kan noe trafikk bli flyttet over til Fv 7 som vil kunne gi økte skadekostnader. Nyskapt trafikk vil og bidra negativt i regnskapet. Når ulike element bidrar i ulik retning så kan tolkningen av ulykkeskostnadene være vanskelig.

Alle konseptene bidrar positivt til ulykkeskostnadene. Det presiseres at dette er ikke en selvstendig ulykkesanalyse, men en analyse hvor en bruker en del grunnlagsdata for status for E16 og så holder dette opp mot hvilken standard en legger opp til for ny veg. Eventuelt så ser en på hvilken effekt en gitt type tiltak kan ha på ulykker langs strekningen.

Prosentvis endring for E16 (Voss - Arna) i perioden 2018 - 2058						
	Null E16	K1	K2	K3	K4	K5
<b>Drepte</b>	69,560	-43 %	-14 %	-45 %	-66 %	-35 %
<b>Hardt skadde</b>	157,139	-31 %	-23 %	-23 %	-56 %	-41 %
<b>Personskadeulykker</b>	1130,625	-13 %	-36 %	-14 %	-70 %	-50 %
<b>Endring i ulykkeskostnad</b>		900	1 100	1 200	2 300	1 800

Tabellen viser det beregnede tallet på ulykker og skadegrad, på E16 mellom Voss og Arna og effekten av de ulike konseptene. Endring i ulykkeskostnader er i millioner kr.

	K1	K2	K3	K4	K5
<b>Drepte</b>	3	5	2	1	4
<b>Hardt skadde</b>	3	4	4	1	2
<b>Personskadeulykker</b>	5	3	4	1	2
<b>Ulykkeskostnad</b>	5	4	3	1	2

Om en ser på rangeringen mellom de ulike konseptene for de fire kategoriene, så kommer K4 best ut på alle punkt. Som nr. 2 kommer K5, selv om den er nest dårligst på tallet drepte. At K2 og K5 kommer dårligst ut på drepte skyldes at hastigheten i disse to konseptene er satt til 90 km/t, som gir mer alvorlige ulykker enn konsept med lavere fart.

Størst effekt har en med alternativ K4, dette skyldes en kombinasjon av trafikkmengden, og tiltakene som en legger opp til med K4 – 12,5 vegbredde og midtrekkverk (utenom tunnelene).

Dårligst effekt har K1. Dette skyldes først og fremst at tiltakene som gjøres her ikke er tilstrekkelig for å oppnå større forbedring enn de andre konseptene. Hastigheten reduseres, men det bygges ikke tiltak som er virkningsfull med hensyn på ulykker som midtrekkverk eller midtfelt. Men i forhold til sammenligningsalternativet har og K1 en forbedring på ulykker.

### Støy og luftforurensing

I Effekt regnes det på utslipp på globalt og regionalt nivå fra trafikantene. Dette er en funksjon av trafikkarbeid og drivstoff forbruk. Resultatene blir gjort om til CO2-ekvivalenter og NOx. Det beregnes og utslipp i perioden med bygging og med drift og vedlikehold. Klimagasser som inngår i beregningene av CO2 ekvivalenter er CO2, CH4 (Metan) og N2O (Lystgass). Ser en på effektene fra konseptene mot utslippene fra strekninga E16 Voss – Arna isolert, er det bare K1 som gir en nedgang i utslippene fra klimagasser. Størst økning i utslipp av klimagasser får en fra konsept K2. Resultatene gjelder for biltrafikk.

	Null E16	K1	K2	K3	K4	K5
<b>Luftforurensing CO2-ekvivalenter [tonn]</b>	49 202	-5 %	35 %	5 %	19 %	33 %
<b>Luftforurensing NOx [tonn]</b>	76	-1 %	32 %	9 %	16 %	30 %

*Tabellen viser det beregnede tallet for utslipp, på E16 mellom Voss og Arna og effekten av de ulike konseptene.*

### Skattekostnad

Skattekostnad beregnes som en ekstra kostnad på 20 % av alle bevilgninger over offentlig budsjett. Dette gjelder også bevilgninger til drift og vedlikehold, samt tilskudd til kollektivtrafikk. Rangeringen her følger størrelsen på investeringsiden.

### Restverdi

I denne analysen er det ikke beregnet restverdi av investeringene. Levetid er satt til 40 år som tilsvarer analyseperioden. Restverdi brukes om levetiden er lengre enn analyseperioden, investeringene har da en verdi det året analyseperioden er slutt, som må tas med i nyttekostnadsanalysen.

## Rangering og lønnsomhetsbetraktning

		K1	K2	K3	K4	K5
Trafikanter og transportbrukere	Trafikantnytte	-1900	11700	3500	4100	13100
	Helsevirkninger for GS-trafikk	0	200	0	0	300
	<b>SUM</b>	<b>-1800</b>	<b>11800</b>	<b>3500</b>	<b>4100</b>	<b>13400</b>
Operatører	Kostnader	-300	-600	-1000	-300	-1000
	Inntekter	200	-100	2200	0	1800
	Overføringer	0	0	0	0	0
	<b>SUM</b>	<b>-100</b>	<b>-700</b>	<b>1200</b>	<b>-300</b>	<b>700</b>
Det offentlige	Investeringer	-4000	-14700	-34600	-11100	-32200
	Drift og vedlikehold	100	-1100	0	-300	-1100
	Overføringer	0	0	0	0	0
	Skatte- og avgiftsinntekter	-300	900	-200	400	500
	<b>SUM</b>	<b>-4200</b>	<b>-15000</b>	<b>-34800</b>	<b>-11000</b>	<b>-32800</b>
Samfunnet for øvrig	Ulykker	900	1100	1200	2300	1800
	Støy og luftforurensning	300	-100	100	100	-100
	Andre kostnader	0	0	0	0	0
	Skattekostnad	-800	-3000	-7000	-2200	-6600
	<b>SUM</b>	<b>400</b>	<b>-1900</b>	<b>-5600</b>	<b>200</b>	<b>-4800</b>
	<b>Netto nytte</b>	<b>-5700</b>	<b>-5800</b>	<b>-35700</b>	<b>-7000</b>	<b>-23500</b>
	<b>Netto nytte pr budsjettkrone</b>	<b>-1,38</b>	<b>-0,39</b>	<b>-1,03</b>	<b>-0,64</b>	<b>-0,71</b>
<b>Rangering NNB</b>		<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

Alle konseptene har negativ netto nytte og negativ netto nytte pr budsjettkrone. K0 er det beste konseptet ut fra de prissatte konsekvensene. K1 kommer dårligst ut av alle konseptene. Dette skyldes først og fremst at trafikantnyttene er negativ som følge av redusert fartsgrense og dermed økt tidsbruk. Best nettonytte pr budsjettkrone har K2 som gir betydelig innkorting av vegen mellom Voss og Vaksdal. Både K2 og K5 har begge høy nytte for trafikantene, med K5 ca 10 % høyere enn K2, dette fordi K5 satser på både tog og bilbaserte reiser. Samlet kommer K5 ut med 3. rangering. Selv om konseptet gir høy nytte for trafikantene er det dyrt å bygge.

**En samlet samfunnsøkonomisk analyse skal se prissatte og ikke prissatte konsekvenser i sammenheng. Denne sammenstillingen er gjort i hovedrapporten for KVU Voss – Arna.**

## 4. Etappevis utbygging

Det er gjort en analyse for etappevis utbygging av alternativ K5. Denne er delt opp i etapper både for jernbaneutbygging og vegutbygging. Dette inkluderer også beregninger hvor en kun bygger ut enten jernbane eller veg. I konseptuell sammenheng er dette i prinsippet sett på i K2 og K3, men ettersom K5 har seilt fram som et konsept som skiller seg ut i den forstand at her er ganske store gevinster å hente i sambruk av hverandres infrastruktur, så er det sett spesielt på K5 og. Det er og slik at nytten endrer seg relativt mye med de ulike alternativene innen ulike konsept. I K5 når en for eksempel en mye større andel av den lokale befolkningen langs traseen noe som øker nytten i forhold til mer direkteførte konsept.

Følgende alternative utbygginger er sett på, Arna – Vaksdal, bare tog, Arna – Vaksdal, bare veg, Arna – Vaksdal, tog og veg og Arna– Voss bare veg.

		Arna Vaksdal bare bane	Arna Vaksdal bare veg	Arna Vaksal full utbygging	Arna Voss K5 bare veg
Trafikanter og transportbrukere	Trafikantnytte	1700	2700	4400	9200
	Helsevirkninger for GS-trafikk	0	300	300	300
	<b>SUM</b>	<b>1700</b>	<b>3000</b>	<b>4700</b>	<b>9500</b>
Operatører	Kostnader	0	0	0	0
	Inntekter	100	0	100	0
	Overføringer	0	0	0	0
	<b>SUM</b>	<b>200</b>	<b>0</b>	<b>200</b>	<b>0</b>
Det offentlige	Investeringer	-6400	-4400	-8700	-15700
	Drift og vedlikehold	0	-700	-1100	-1100
	Overføringer	0	0	0	0
	Skatte- og avgiftsinntekter	900	1000	1000	1000
	<b>SUM</b>	<b>-5500</b>	<b>-4100</b>	<b>-8800</b>	<b>-15800</b>
Samfunnet for øvrig	Ulykker	0	600	600	1800
	Støy og luftforurensning	-300	-500	-300	-500
	Andre kostnader	0	0	0	0
	Skattekostnad	-1100	-800	-1800	-3200
	<b>SUM</b>	<b>-1400</b>	<b>-700</b>	<b>-1500</b>	<b>-1800</b>
	<b>Netto nytte</b>	<b>-5000</b>	<b>-1800</b>	<b>-5400</b>	<b>-8100</b>
	<b>Netto nytte pr budsjettkrone</b>	<b>-0,91</b>	<b>-0,45</b>	<b>-1,03</b>	<b>-0,51</b>

I disse beregningene er togtilbudet til Vaksdal forbedret ved at hastigheten er satt opp på denne delstrekningen, men det er ikke økt frekvens på lokale og regionale tog. Dette gjør at kostnadene for å drifte togtilbudet bare endrer seg marginalt. Trafikantnyttene er betydelig lavere for denne

delstrekningen i forhold til om en bygger hele strekningen. Dette gjelder for både bil og bane. Potensialet blir først og fremst utløst ved å bygge hele strekningen.

I beregningen for Arna – Voss K5 bare veg er det ikke gjort noen endring i kollektivtilbudet i forhold til K0. Det gjør dette konseptet ikke helt sammenlignbart med originale K2 som har et forbedret busstilbud i tillegg til vegutbygging.

## 5. Usikkerhet

Grunnlagsdata i beregningene kommer for de forskjellige konseptene fra RTM Region vest. Dette gjelder trafikkdata for alle veglenkene, samt beregning av trafikantnytte og inntekter/kostnader for kollektivtrafikken. Trafikkveksten fra sammenligningsåret og ut beregningsperioden på 40 år er tatt fra grunnprognosene i NTP. Disse sammenfaller med beregningene gjort i RTM for 2050, og er gjort for å forenkle beregningsgangen noe. Men selv om RTM sine prognoseberegninger og NTP prognosene er sammenfallende så betyr det ikke at disse ikke er usikre. Beskrivelser om dette er omtalt i rapporten «Transportanalyse for KVU Voss – Arna». For å synliggjøre hvordan usikkerheten i ulike komponenter kan påvirke resultatene for prissatte konsekvenser er det gjort noen følsomhetsanalyser for komponentene, anleggskostnader, trafikkutvikling og kalkulasjonsrente.

Med unntak av at K2 gir positiv netto nytte ved å redusere investeringskostnaden med 40 %, gir ingen av de andre følsomhetsberegningene utslag som gir samfunnsøkonomisk overskudd. Rangeringen av alternativene er også den samme for alle følsomhetsberegningene hva gjelder netto nytte pr budsjettkrone.

### Kostnader + - 40 %

Mill kr diskontert		Konsept				
		K1	K2	K3	K4	K5
+ 40 %	NN	-7700	-12900	-52400	-12300	-38900
	NNB	-1,33	-0,62	-1,08	-0,80	-0,85
0	NN	<b>-5700</b>	<b>-5800</b>	<b>-35700</b>	<b>-7000</b>	<b>-23500</b>
	NNB	<b>-1,38</b>	<b>-0,39</b>	<b>-1,03</b>	<b>-0,64</b>	<b>-0,71</b>
- 40 %	NN	-3800	1200	-19200	-1700	-8000
	NNB	-1,49	0,13	-0,91	-0,25	-0,40

Ved å legge til 40 % og trekke fra 40 % fra kostnadene ser nytte kostnadsanalysene ut som i tabellen over. K2 gir positiv netto nytte og netto nytte pr budsjettkrone ved å redusere kostnaden med 40 %. I hvilken grad det er realistisk at kostnaden kan bli 40 % lavere er ikke vurdert her.

### Trafikkvekst

Følgende trafikkvekst (Grunnprognoser fra NTP) er lagt til grunn i beregningen av de prissatte konsekvensene (årlig trafikkvekst i prosent).

T.o.m. år	Lette	Tunge
2020	1,4	2,0
2030	1,3	2,2



2040	0,9	1,4
2050	0,9	1,1
2060	0,9	0,8

Det er kjørt 2 ulike utviklingsbaner for trafikkvekst, en med vekst på 2,0 % pr år og en med vekst på 1,0 % pr år.

Mill kr diskontert		Konsept				
		K1	K2	K3	K4	K5
2,0 %	NN	-6200	-3900	-35600	-6300	-21500
	NNB	-1,48	-0,26	-1,02	-0,57	-0,66
NTP	NN	<b>-5700</b>	<b>-5800</b>	<b>-35700</b>	<b>-7000</b>	<b>-23500</b>
	NNB	<b>-1,38</b>	<b>-0,39</b>	<b>-1,03</b>	<b>-0,64</b>	<b>-0,71</b>
1,0 %	NN	-5700	-6100	-36300	-7200	-24200
	NNB	-1,37	-0,41	-1,04	-0,65	-0,74

### Kalkulasjonsrente

Gjeldende kalkulasjonsrente for prosjekt i vegsektoren er 4,0 %. Det er kjørt to alternative beregninger med henholdsvis 5,5 % og 2,5 % rente.

Mill kr diskontert		Konsept				
		K1	K2	K3	K4	K5
5,5 %	NN	-5600	-9200	-39200	-9000	-28800
	NNB	-1,32	-0,59	-1,07	-0,77	-0,84
4,0 %	NN	<b>-5700</b>	<b>-5800</b>	<b>-35700</b>	<b>-7000</b>	<b>-23500</b>
	NNB	<b>-1,38</b>	<b>-0,39</b>	<b>-1,03</b>	<b>-0,64</b>	<b>-0,71</b>
2,5 %	NN	-6000	-1400	-32000	-4400	-16700
	NNB	-1,46	-0,09	-0,97	-0,43	-0,53

## **Vedlegg**

**Tidskostnader brukt i beregningene**

**Beregningsresultatene fra effekt**

**Notater fra JBV:**

«KVU Voss – Arna, Tilleggsnytte Jernbane»

«KVU Voss – Arna, Effekt med Ringeriksbanen»

Tidskostnader som er grunnlaget for trafikantnytte beregningene.

<b>Bilfører</b>				
Reisehensikter :	Til/fra arbeid	Tjeneste	Fritid	Gods
Tidsparametre, off (kr/t) :	90	380	77	380
Kilometerkost, off (kr/km):	2,55	2,55	2,55	5,39
<b>Bilpassasjer</b>				
Reisehensikter :	Til/fra arbeid	Tjeneste	Fritid	
Tidsparametre, off (kr/t) :	90	380	77	
<b>Kollektiv lav</b>				
Reisehensikter :	Tjeneste	Fritid	Fritid	
Tidsparametre, off (kr/t) :	380	46	46	
<b>Kollektiv rush</b>				
Reisehensikter :	Til/fra arbeid			
Tidsparametre, off (kr/t) :	60			

<b>Bilfører lange reiser</b>	
Reisehensikter :	Fritid
Tidsparametre, off (kr/t) :	150
Kilometerkost, off (kr/km):	2,55
<b>Bilpassasjer lange reiser</b>	
Reisehensikter :	Fritid
Tidsparametre, off (kr/t) :	150
<b>Busspassasjer lange reiser</b>	
Reisehensikter :	Fritid
Tidsparametre, off (kr/t) :	74
<b>Togpassasjer lange reiser</b>	
Reisehensikter :	Fritid
Tidsparametre, off (kr/t) :	98

**Grunnlag: Den norske verdsettingsstudien 2010 TØI, SWECO mfl.**

**Prosjekt :** 1 KVV Voss - Arna

Kalkulasjonsrente	: 4,0 %	Felles prisnivå	: 2014	Analyseperiode	: 40 år
Mva for investering	: 22,0 %	Sammenligningsår	: 2018	Levetid	: 40 år
Mva for drift/vedl.hold	: 22,0 %	Skattefaktor	: 1,20		

**UTBYGGINGSPLAN :** 2 Bygging av Konsept 1\_2 med 60 km/t

Vegnett	Anleggskostnad i gitt prisnivå	Åpn- år	Anleggs- periode	Anleggskostnad (1000 kr)	Rest- verdi		
T12 Konsept 1 med 60 km/t	4 500 001	2013	2018	3,0 år	4 603 501	0	
					-----	-----	
					Sum, ikke diskontert (inkl mva)	4 603 501	0
					Sum, diskontert (inkl mva)	4 884 959	0
					Sum, diskontert (ekskl mva)	4 004 064	0

KOSTNADER I PERODEN 2018 - 2057				
Totale kostnader (1000 kr diskontert)				
Aktører	Komponenter	Planlagt	Alternativ 0	Endring
<b>Trafikanter og transportbrukere</b>	Trafikantnytte	-1 854 226		-1 854 226
	Ulempeskostnader for ferjetrafikanter	0	0	0
	Helsevirkninger for GS-trafikk	5 171 077	5 164 389	6 688
	Utrygghetskostnader for GS-trafikk	0	0	0
	<b>SUM</b>	<b>3 316 852</b>	<b>5 164 389</b>	<b>-1 847 537</b>
<b>Operatører</b>	Kostnader	-110 741 606	-110 467 846	-273 760
	Inntekter	288 077 461	287 923 285	154 176
	Overføringer	0	0	0
	<b>SUM</b>	<b>177 335 855</b>	<b>177 455 439</b>	<b>-119 584</b>
<b>Det offentlige</b>	Investeringer	-4 004 064		-4 004 064
	Drift og vedlikehold	-1 418 350	-1 512 341	93 990
	Overføringer	0	0	0
	Skatte- og avgiftsinntekter	2 678 022	2 940 391	-262 369
	<b>SUM</b>	<b>-2 744 392</b>	<b>1 428 051</b>	<b>-4 172 443</b>
<b>Samfunnet forøvrig</b>	Ulykker	-12 580 128	-13 520 554	940 427
	Støy og luftforurensning	-3 587 556	-3 878 511	290 955
	Andre kostnader	0	0	0
	Restverdi	0		0
	Skattekostnad	-548 879	285 610	-834 489
	<b>SUM</b>	<b>-16 716 562</b>	<b>-17 113 455</b>	<b>396 893</b>
<b>SUM</b>		<b>161 191 752</b>	<b>166 934 423</b>	<b>-5 742 671</b>

Netto nytte NN = -5 742 671	Netto nytte pr budsjettkrone NNB = -1,38	Budsjettkostnad	-4 172 443
Internrente	%	Første års forrentning	0,0 %

**Prosjekt :** 1 KVU Voss - Arna

Kalkulasjonsrente	: 4,0 %	Felles prisnivå	: 2014	Analyseperiode	: 40 år
Mva for investering	: 22,0 %	Sammenligningsår	: 2018	Levetid	: 40 år
Mva for drift/vedl.hold	: 22,0 %	Skattefaktor	: 1,20		

**UTBYGGINGSPLAN :** 3 Bygging av Konsept 2

Vegnett	Anleggskostnad i gitt prisnivå	Åpn- år	Anleggs- periode	Anleggskostnad (1000 kr)	Rest- verdi		
T20 Konsept 2	15 600 006	2013	2018	6,0 år	15 958 806	0	
					-----	-----	
					Sum, ikke diskontert (inkl mva)	15 958 806	0
					Sum, diskontert (inkl mva)	17 991 784	0
					Sum, diskontert (ekskl mva)	14 747 363	0

KOSTNADER I PERODEN 2018 - 2057				
Totale kostnader (1000 kr diskontert)				
Aktører	Komponenter	Planlagt	Alternativ 0	Endring
<b>Trafikanter og transportbrukere</b>	Trafikantnytte	11 677 088		11 677 088
	Ulempeskostnader for ferjetrafikanter	0	0	0
	Helsevirkninger for GS-trafikk	5 329 047	5 164 389	164 658
	Utrygghetskostnader for GS-trafikk	0	0	0
	<b>SUM</b>	<b>17 006 135</b>	<b>5 164 389</b>	<b>11 841 746</b>
<b>Operatører</b>	Kostnader	-111 089 814	-110 467 846	-621 968
	Inntekter	287 808 884	287 923 285	-114 401
	Overføringer	0	0	0
	<b>SUM</b>	<b>176 719 070</b>	<b>177 455 439</b>	<b>-736 369</b>
<b>Det offentlige</b>	Investeringer	-14 747 363		-14 747 363
	Drift og vedlikehold	-2 649 124	-1 512 341	-1 136 783
	Overføringer	0	0	0
	Skatte- og avgiftsinntekter	3 802 632	2 940 391	862 241
	<b>SUM</b>	<b>-13 593 855</b>	<b>1 428 051</b>	<b>-15 021 905</b>
<b>Samfunnet forøvrig</b>	Ulykker	-12 390 265	-13 520 554	1 130 289
	Støy og luftforurensning	-3 939 396	-3 878 511	-60 885
	Andre kostnader	0	0	0
	Restverdi	0		0
	Skattekostnad	-2 718 772	285 610	-3 004 382
	<b>SUM</b>	<b>-19 048 433</b>	<b>-17 113 455</b>	<b>-1 934 978</b>
<b>SUM</b>		<b>161 082 917</b>	<b>166 934 423</b>	<b>-5 851 506</b>

Netto nytte NN = <b>-5 851 506</b>	Netto nytte pr budsjettkrone NNB = <b>-0,39</b>	Budsjettkostnad	-15 021 905
Internrente	%	Første års forrentning	2,2 %

**Prosjekt :** 1 KVV Voss - Arna

Kalkulasjonsrente	: 4,0 %	Felles prisnivå	: 2014	Analyseperiode	: 40 år
Mva for investering	: 22,0 %	Sammenligningsår	: 2018	Levetid	: 40 år
Mva for drift/vedl.hold	: 22,0 %	Skattefaktor	: 1,20		

**UTBYGGINGSPLAN :** 5 Bygging av Konsept 3 70 km/t

<b>Vegnett</b>	<b>Anleggskostnad i gitt prisnivå</b>	<b>Åpn-år</b>	<b>Anleggsperiode</b>	<b>Anleggskostnad (1000 kr)</b>	<b>Rest-verdi</b>		
T40 Konsept 3 70 km/t utbedring	35 900 002	2013	2018	7,0 år	36 725 700	0	
					-----	-----	
					Sum, ikke diskontert (inkl mva)	36 725 700	0
					Sum, diskontert (inkl mva)	42 259 276	0
					Sum, diskontert (ekskl mva)	34 638 750	0

<b>KOSTNADER I PERODEN 2018 - 2057</b>				
<b>Totale kostnader (1000 kr diskontert)</b>				
<b>Aktører</b>	<b>Komponenter</b>	<b>Planlagt</b>	<b>Alternativ 0</b>	<b>Endring</b>
<b>Trafikanter og transportbrukere</b>	Trafikantnytte	3 512 223		3 512 223
	Ulempeskostnader for ferjetrafikanter	0	0	0
	Helsevirkninger for GS-trafikk	5 130 293	5 164 389	-34 096
	Utrygghetskostnader for GS-trafikk	0	0	0
	<b>SUM</b>	<b>8 642 515</b>	<b>5 164 389</b>	<b>3 478 126</b>
<b>Operatører</b>	Kostnader	-111 515 698	-110 467 846	-1 047 852
	Inntekter	290 152 283	287 923 285	2 228 998
	Overføringer	0	0	0
	<b>SUM</b>	<b>178 636 585</b>	<b>177 455 439</b>	<b>1 181 146</b>
<b>Det offentlige</b>	Investeringer	-34 638 752		-34 638 752
	Drift og vedlikehold	-1 526 301	-1 512 341	-13 961
	Overføringer	0	0	0
	Skatte- og avgiftsinntekter	2 752 144	2 940 391	-188 247
	<b>SUM</b>	<b>-33 412 909</b>	<b>1 428 051</b>	<b>-34 840 959</b>
<b>Samfunnet forøvrig</b>	Ulykker	-12 317 970	-13 520 554	1 202 585
	Støy og luftforurensning	-3 733 207	-3 878 511	145 304
	Andre kostnader	0	0	0
	Restverdi	0		0
	Skattekostnad	-6 682 583	285 610	-6 968 194
	<b>SUM</b>	<b>-22 733 760</b>	<b>-17 113 455</b>	<b>-5 620 305</b>
<b>SUM</b>		<b>131 132 432</b>	<b>166 934 423</b>	<b>-35 801 992</b>

Netto nytte NN = -35 801 992	Netto nytte pr budsjettkrone NNB = -1,03	Budsjettkostnad	-34 840 959
Internrente	%	Første års forrentning	0,5 %

**Prosjekt :** 1 KVV Voss - Arna

Kalkulasjonsrente	: 4,0 %	Felles prisnivå	: 2014	Analyseperiode	: 40 år
Mva for investering	: 22,0 %	Sammenligningsår	: 2018	Levetid	: 40 år
Mva for drift/vedl.hold	: 22,0 %	Skattefaktor	: 1,20		

**UTBYGGINGSPLAN :** 4 Bygging av Konsept 4 m 12,5 m møtefri veg

Vegnett	Anleggskostnad i gitt prisnivå	Åpn- år	Anleggs- periode	Anleggskostnad (1000 kr)	Rest- verdi		
T30 Konsept 4 12,5 m 80 km/t	11 500 000	2013	2018	7,0 år	11 764 500	0	
					-----	-----	
					Sum, ikke diskontert (inkl mva)	11 764 500	0
					Sum, diskontert (inkl mva)	13 537 093	0
					Sum, diskontert (ekskl mva)	11 095 978	0

KOSTNADER I PERODEN 2018 - 2057				
Totale kostnader (1000 kr diskontert)				
Aktører	Komponenter	Planlagt	Alternativ 0	Endring
<b>Trafikanter og transportbrukere</b>	Trafikantnytte	4 103 525		4 103 525
	Ulempeskostnader for ferjetrafikanter	0	0	0
	Helsevirkninger for GS-trafikk	5 162 879	5 164 389	-1 510
	Utrygghetskostnader for GS-trafikk	0	0	0
	<b>SUM</b>	<b>9 266 403</b>	<b>5 164 389</b>	<b>4 102 015</b>
<b>Operatører</b>	Kostnader	-110 738 462	-110 467 846	-270 616
	Inntekter	287 887 365	287 923 285	-35 920
	Overføringer	0	0	0
	<b>SUM</b>	<b>177 148 903</b>	<b>177 455 439</b>	<b>-306 536</b>
<b>Det offentlige</b>	Investeringer	-11 095 977		-11 095 977
	Drift og vedlikehold	-1 830 612	-1 512 341	-318 271
	Overføringer	0	0	0
	Skatte- og avgiftsinntekter	3 334 511	2 940 391	394 120
	<b>SUM</b>	<b>-9 592 078</b>	<b>1 428 051</b>	<b>-11 020 128</b>
<b>Samfunnet forøvrig</b>	Ulykker	-11 178 404	-13 520 554	2 342 150
	Støy og luftforurensning	-3 791 153	-3 878 511	87 358
	Andre kostnader	0	0	0
	Restverdi	0		0
	Skattekostnad	-1 918 416	285 610	-2 204 026
	<b>SUM</b>	<b>-16 887 973</b>	<b>-17 113 455</b>	<b>225 482</b>
<b>SUM</b>		<b>159 935 256</b>	<b>166 934 423</b>	<b>-6 999 167</b>

Netto nytte NN = <b>-6 999 167</b>	Netto nytte pr budsjettkrone NNB = <b>-0,64</b>	Budsjettkostnad	-11 020 128
	Internrente %	Første års forrentning	1,8 %

**Prosjekt :** 1 KVV Voss - Arna

Kalkulasjonsrente	: 4,0 %	Felles prisnivå	: 2014	Analyseperiode	: 40 år
Mva for investering	: 22,0 %	Sammenligningsår	: 2018	Levetid	: 40 år
Mva for drift/vedl.hold	: 22,0 %	Skattefaktor	: 1,20		

**UTBYGGINGSPLAN :** 7 Bygging av K5b


Vegnett	Anleggskostnad i gitt prisnivå	Åpn- år	Anleggs- periode	Anleggskostnad (1000 kr)	Rest- verdi		
T5b Konsept 5b	33 400 002	2013	2018	7,0 år	34 168 200	0	
					-----	-----	
					Sum, ikke diskontert (inkl mva)	34 168 200	0
					Sum, diskontert (inkl mva)	39 316 428	0
					Sum, diskontert (ekskl mva)	32 226 579	0

KOSTNADER I PERODEN 2018 - 2057				
Totale kostnader (1000 kr diskontert)				
Aktører	Komponenter	Planlagt	Alternativ 0	Endring
<b>Trafikanter og transportbrukere</b>	Trafikantnytte	13 140 391		13 140 391
	Ulempekostnader for ferjetrafikanter	0	0	0
	Helsevirkninger for GS-trafikk	5 440 753	5 164 389	276 364
	Utrygghetskostnader for GS-trafikk	0	0	0
	<b>SUM</b>	<b>18 581 144</b>	<b>5 164 389</b>	<b>13 416 755</b>
<b>Operatører</b>	Kostnader	-111 495 590	-110 467 846	-1 027 744
	Inntekter	289 700 187	287 923 285	1 776 902
	Overføringer	0	0	0
	<b>SUM</b>	<b>178 204 597</b>	<b>177 455 439</b>	<b>749 158</b>
<b>Det offentlige</b>	Investeringer	-32 226 580		-32 226 580
	Drift og vedlikehold	-2 608 983	-1 512 341	-1 096 642
	Overføringer	0	0	0
	Skatte- og avgiftsinntekter	3 461 406	2 940 391	521 015
	<b>SUM</b>	<b>-31 374 157</b>	<b>1 428 051</b>	<b>-32 802 208</b>
<b>Samfunnet forøvrig</b>	Ulykker	-11 678 813	-13 520 554	1 841 742
	Støy og luftforurensning	-3 962 624	-3 878 511	-84 113
	Andre kostnader	0	0	0
	Restverdi	0		0
	Skattekostnad	-6 274 833	285 610	-6 560 443
	<b>SUM</b>	<b>-21 916 270</b>	<b>-17 113 455</b>	<b>-4 802 815</b>
<b>SUM</b>		<b>143 495 314</b>	<b>166 934 423</b>	<b>-23 439 109</b>

Netto nytte NN = <b>-23 439 109</b>	Netto nytte pr budsjettkrone NNB = <b>-0,71</b>	Budsjettkostnad	-32 802 208
Internrente	%	Første års forrentning	1,3 %



# KVU Voss- Arna Tilleggsnytte Jernbane

00A		25.03.14	jorp		
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
<b>Bergensbanen</b> <b>KVU Voss-Arna</b> <b>Tilleggsnytte Jernbane</b>		Ant. sider	Fritekst 1d		
		<b>9</b>	Fritekst 2d		
			Fritekst 3d		
			Produsent	Per J. Overvik	
		Prod. dok. nr.			
		Erstatning for			
 <b>Jernbaneverket</b>		Erstattet av			
		Dokument nr.			
					Rev. <b>000</b>

<b>1</b>	<b>BAKGRUNN</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>FORUTSETNINGER</b> .....	<b>4</b>
2.1	PERSONTRAFIKK, DRIFTSFORUTSETNINGER .....	4
2.2	GODSTRAFIKK .....	6
<b>3</b>	<b>RESULTATER</b> .....	<b>8</b>
3.1	OFFENTLIG NYTTE .....	8
3.2	NYTTE GODSKUNDER.....	8
3.3	NYTTE FOR TREDJE PART .....	9

## 1 BAKGRUNN

I forbindelse med konseptvalgutredning (KVU) for strekningen Voss- Arna, så beregnes det etterspørselsvirkninger av de ulike konseptene med nasjonal og regional transportmodell (NTM og RTM). Fra transportmodellene overføres endringer i konsumentoverskudd for trafikantene (trafikanntnyttmodulen) og endringer i inntekter og utgifter for kollektivselskapene (kollektivmodulen) til Effekt. Effekt er Statens vegvesens modell for samfunnsøkonomiske analyser. I dette notatet dokumenteres relevante nytte- og kostnadselementer knyttet til jernbane som ikke beregnes i Effekt, men som legges inn i etterkant.

## 2 FORUTSETNINGER

Jernbaneverkets regnearkmodell for samfunnsøkonomiske analyser, Merklin versjon juni 2013, er benyttet i beregningene. Beregningene følger prinsippene i JD 205 – Metodehåndbok i samfunnsøkonomiske analyser for Jernbanen.

Alle verdier presenteres som årlige kostnader i første beregningsår, som er Alle verdier presenteres i 2013-kroner.

### 2.1 Persontrafikk, driftsforutsetninger

<b>Driftsforutsetninger, Referanse</b>	<b>Bergen- Arna</b>	<b>Bergen Voss</b>	<b>Bergen Myrdal</b>	<b>Bergen-Oslo</b>
(9) Materieltype (angi nummer: 1 til 7):	1	2	2	3
(10) Materieltype:	Lokal 160	Lokal 200	Lokal 200	Region 200
(11) Rutetid (timer:minutter) pr. avgang	00:07	01:16	02:08	07:00
(12) Rutelengde (km)	9,3	81,0	135,0	466,0
(13) Framføringshastighet (km/t)	79,7	63,9	63,3	66,6
(14) Reguleringsid i enden av ruten (minutter):	00:12	00:12	00:12	00:12
(15) Antall avganger pr. time i grunnrute	4,00	0,33	0,17	0,17
(16) Antall avganger pr time i rushtid	4,00	0,50	0,50	0,50
(17) Driftsdøgnetts lengde hverdager (timer)	20	18	18	18
(18) Herav rushtid (timer):	4,0	4,0	4,0	4,0
(19) Rushtidsforsterkning i en (1) eller begge (2) retninger	1	1	1	1
(20) Motorvognsett pr. avgang i grunnrute	1,0	1,0	1,0	1,0
(21) Gjennomsnittlig antall motorvogner pr. avgang	1,0	1,0	1,0	1,0
(22) Motorvognsett pr. avgang i rushtid	1,0	1,0	1,0	1,0
(23) Avganger pr. retning - hverdager	80	6	4	4
(24) Avganger pr. retning - sum lørdag og søndag	107	8	4	4
(25) Punktlighet (andel av tog i rute til endestasjon, %)	90 %	90 %	90 %	90 %

<b>Produksjonsberegninger</b>	<b>Bergen- Arna</b>	<b>Bergen Voss</b>	<b>Bergen Myrdal</b>	<b>Bergen-Oslo</b>	<b>SUM</b>
(46) Avganger pr. år (sum begge retninger):	52 693	4 125	2 323	2 323	61 464
(47) Rutekm pr. år, elektrisk drift:	490 048	334 152	313 560	1 082 363	2 220 123

<b>Driftsforutsetninger, Konsept 1</b>	<b>Bergen- Arna</b>	<b>Bergen Voss</b>	<b>Bergen Myrdal</b>	<b>Bergen-Oslo</b>
(9) Materielttype (angi nummer: 1 til 7):	1	2	2	3
(10) Materielttype:	Lokal 160	Lokal 200	Lokal 200	Region 200
(11) Rutetid (timer:minutter) pr. avgang	00:07:00	01:14:00	02:02:00	07:00:00
(12) Rutelengde (km)	9,3	81,0	135,0	466,0
(13) Framføringshastighet (km/t)	79,7	65,7	66,4	66,6
(14) Reguleringsstid i enden av ruten (minutter):	00:12	00:12	00:12	00:12
(15) Antall avganger pr. time i grunnrute	4,0	0,7	0,2	0,2
(16) Antall avganger pr time i rushtid	4,0	0,5	0,5	0,5
(17) Driftsdøgnets lengde hverdager (timer)	20	18	18	18
(18) Herav rushtid (timer):	4,0	4,0	4,0	4,0
(19) Rushtidsforsterkning i en (1) eller begge (2) retninger	1	1	1	1
(20) Motorvognsett pr. avgang i grunnrute	1,0	1,0	1,0	1,0
(21) Gjennomsnittlig antall motorvogner/sittevogner pr. avgang	1,0	1,0	1,0	1,0
(22) Motorvognsett pr. avgang i rushtid	1,0	1,0	1,0	1,0
(23) Avganger pr. retning - hverdager	80	12	4	4
(24) Avganger pr. retning - sum lørdag og søndag	107	16	4	4
(25) Punktlighet (andel av tog i rute til endestasjon, %)	90 %	90 %	90 %	90 %

<b>Produksjonsberegninger</b>	<b>Bergen- Arna</b>	<b>Bergen Voss</b>	<b>Bergen Myrdal</b>	<b>Bergen-Oslo</b>	<b>SUM</b>	<b>Endring</b>
(46) Avganger pr. år (sum begge retninger):	52 693	7 731	2 323	2 323	65 069	3 605
(47) Rutekm pr. år, elektrisk drift:	490 048	626 184	313 560	1 082 363	2 512 155	292 032

<b>Driftsforutsetninger, Konsept 3</b>	<b>Bergen- Arna</b>	<b>Bergen Voss</b>	<b>Bergen Myrdal</b>	<b>Bergen-Oslo</b>
(9) Materielttype (angi nummer: 1 til 7):	1	2	2	3
(10) Materielttype:	Lokal 160	Lokal 200	Lokal 200	Region 200
(11) Rutetid (timer:minutter) pr. avgang	00:07:00	00:39:00	01:26:00	06:22:00
(12) Rutelengde (km)	9,3	67,7	121,7	452,7
(13) Framføringshastighet (km/t)	79,7	104,2	84,9	71,1
(14) Reguleringsstid i enden av ruten (minutter):	00:12	00:12	00:12	00:12
(15) Antall avganger pr. time i grunnrute	4,0	1,7	0,2	0,2
(16) Antall avganger pr time i rushtid	4,0	1,5	0,5	0,5
(17) Driftsdøgnets lengde hverdager (timer)	20	18	18	18
(18) Herav rushtid (timer):	4,0	4,0	4,0	4,0
(19) Rushtidsforsterkning i en (1) eller begge (2) retninger	1	1	1	1
(20) Motorvognsett pr. avgang i grunnrute	1,0	1,0	1,0	1,0
(21) Gjennomsnittlig antall motorvogner/sittevogner pr. avgang	1,0	1,0	1,0	1,0
(22) Motorvognsett pr. avgang i rushtid	1,0	1,0	1,0	1,0
(23) Avganger pr. retning - hverdager	80	30	4	4
(24) Avganger pr. retning - sum lørdag og søndag	107	40	4	4
(25) Punktlighet (andel av tog i rute til endestasjon, %)	90 %	90 %	90 %	90 %

<b>Produksjonsberegninger</b>	<b>Bergen- Arna</b>	<b>Bergen Voss</b>	<b>Bergen Myrdal</b>	<b>Bergen-Oslo</b>	<b>SUM</b>	<b>Endring</b>
(46) Avganger pr. år (sum begge retninger):	52 693	19 587	2 323	2 323	76 925	15 461
(47) Rutekm pr. år, elektrisk drift:	490 048	1 326 017	282 669	1 051 471	3 150 205	930 082

For konsept 3 og 4 er det et avvik i disse beregningene i forhold til inndata som benyttes i transportmodellene. I inndata til transportmodellen er en del av frekvensforbedringen lagt på ruten Bergen- Myrdal. Men ettersom etterspørselen til Myrdal er sesongbetont, så er det i disse beregningene lagt til grunn uendret frekvens øst for Voss.

Rutelengde Bergen- Voss endres fra 81,0 km til 67,7 km i K3 og 66,6 km i K5.

<b>Driftsforutsetninger, Konsept 5</b>	<b>Bergen- Arna</b>	<b>Bergen Voss</b>	<b>Bergen Myrdal</b>	<b>Bergen-Oslo</b>
(9) Materielttype (angi nummer: 1 til 7):	1	2	2	3
(10) Materielttype:	Lokal 160	Lokal 200	Lokal 200	Region 200
(11) Rutetid (timer:minutter) pr. avgang	00:07:00	00:36:00	01:26:00	06:22:00
(12) Rutelengde (km)	9,3	66,6	120,6	451,6
(13) Framføringshastighet (km/t)	79,7	111,0	84,1	70,9
(14) Reguleringsid i enden av ruten (minutter):	00:12	00:12	00:12	00:12
(15) Antall avganger pr. time i grunnrute	4,00	1,67	0,17	0,17
(16) Antall avganger pr time i rushtid	4,00	1,50	0,50	0,50
(17) Driftsdøgnetts lengde hverdager (timer)	20	18	18	18
(18) Herav rushtid (timer):	4,0	4,0	4,0	4,0
(19) Rushtidsforsterkning i en (1) eller begge (2) retninger	1	1	1	1
(20) Motorvognsett pr. avgang i grunnrute	1,0	1,0	1,0	1,0
(21) Gjennomsnittlig antall motorvogner/sittevogner pr. avgang	1,0	1,0	1,0	1,0
(22) Motorvognsett pr. avgang i rushtid	1,0	1,0	1,0	1,0
(23) Avganger pr. retning - hverdager	80	30	4	4
(24) Avganger pr. retning - sum lørdag og søndag	107	40	4	4
(25) Punktlighet (andel av tog i rute til endestasjon, %)	90 %	90 %	90 %	90 %

<b>Produksjonsberegninger</b>	<b>Bergen- Arna</b>	<b>Bergen Voss</b>	<b>Bergen Myrdal</b>	<b>Bergen-Oslo</b>	<b>SUM</b>	<b>Endring</b>
(46) Avganger pr. år (sum begge retninger):	52 693	19 587	2 323	2 323	76 925	15 461
(47) Rutekm pr. år, elektrisk drift:	490 048	1 304 472	280 114	1 048 916	3 123 550	903 427

## 2.2 Godstrafikk

Det forutsettes en etterspørsel for jernbanegods på 160 000 TEU i 2018. Det med utgangspunkt i 135 000 TEU i 2013 og en forventning fra godsaktørene til 160 000 til 2018. Dette estimatet er noe optimistisk i forhold til en prognose basert på grunnprognosene. Det forutsettes i gjennomsnitt 10 tonn per TEU, en praktisk utnyttelse av togenes vognkapasitet på 60 % av teoretisk. I referansealternativet forutsettes en lastekapasitet per avgang på 48 TEU (12 fire-akslede vogner). Det forutsettes videre at tiltakene på strekningen Arna- Voss utløser muligheten for å kjøre lengre tog med kapasitet på 68 TEU (17 fire-akslede vogner).

Dersom det er andre flaskehals for lengre godstog på Bergensbanen, er det ikke riktig å legge all nytte til Voss- Arna.

Det er lagt til grunn rutetidsgevinster som er i samme størrelsesorden som persontogene. Punktligheten er satt til 87 % i referanse, 88 % i K1, og 90 % i K3 og K5.

<b>1. Forutsetninger Gods</b>	Referanse	Konsept 1	Konsept 3	Konsept 5
1.1 Linje (navn eller nummer)	Oslo-Bergen	Oslo-Bergen	Oslo-Bergen	Oslo-Bergen
1.2 Etterspørsel (tonn pr.år):	<b>1 600 000</b>	1 654 221	1 729 240	1 732 147
1.3 Gjennomsnittlig fraktlengde (km):	<b>500,0</b>	500,0	486,7	485,6
1.4 Kapasitet pr. retning (tonn pr. år)	803 520	830 750	868 424	869 884
1.5 Avvist etterspørsel (tonn pr. år)	-	-	-	-
1.6 Realisert etterspørsel (tonn. pr. år):	1 600 000	1 654 221	1 729 240	1 732 147

<b>2. Driftsforutsetninger, Referanse</b>				
2.1 Materielltype (angi nummer: 1 til 7)	<b>2</b>	2	2	2
2.2 Materiell:	Kombi	Kombi	Kombi	Kombi
2.3 Rutetid (timer:minutter):	<b>08:00</b>	07:55	07:26	07:22
2.4 Rutelengde (km)	<b>500,0</b>	500,0	486,7	485,6
2.5 Framføringshastighet (km/t)	62,5	63,2	67,3	67,9
2.6 Snutid i enden av ruten (minutter):	01:17	01:17	01:17	01:17
2.7 Rutetid inkl. skiftetid (minutter):	09:17	09:12	08:43	08:39
2.8 Antall avganger pr. pr. døgn pr retning:	<b>9,3</b>	6,8	7,1	7,1
2.9 Godsvogner pr. avgang:	12	17	17	17
2.10 Driftsdøgnetts lengde hverdager (timer)	18	18	18	18
2.11 Lasting og lossing (kroner pr. tonn)	155	155	155	155
2.12 Punktlighet (andel av tog i rute til endestasjon, %)	<b>87 %</b>	88 %	90 %	90 %

### 3 RESULTATER

#### 3.1 Offentlig nytte

Drifts- og vedlikeholdskostnader	Konsept 1	Konsept 3	Konsept 5
(11) Jernbane	3,52	0,39	0,26

Positive tall betyr reduserte kostnader ift referansealternativet.

#### 3.2 Nytte godskunder

1. Nytte for referansetrafikken per år [mill.2013-kr]	Konsept 1	Konsept 3	Konsept 5
1.1 Sparte kostnader	50,43	57,75	56,39
1.2 Verdi av redusert framføringstid	0,09	0,63	0,70
1.3 Verdi av redusert forsinkelsestid:	0,47	1,38	1,38
<b>SUM, NYTTE FOR REFERANSETRAFIKKEN</b>	<b>50,99</b>	<b>59,76</b>	<b>58,47</b>
2. Nytte overført trafikk [mill.2013-kr]			
2.1 Sparte kostnader, lastebil	0,00	0,00	0,00
2.2 Sparte kostnader, skip	-	-	-
2.3 Fraktkostnader, tog	-1,57	-23,71	-22,03
2.4 Tilleggsnytte, avvist etterspørsel	-	-	-
2.5 Annen nytte	1,74	24,77	22,97
<b>SUM, NYTTE FOR OVERFØRT TRAFIKK</b>	<b>0,17</b>	<b>1,05</b>	<b>0,95</b>
3. Nytte nyskapt trafikk [mill.2013-kr]			
3.1 Fraktkostnader, tog	-0,17	-2,63	-2,45
3.2 Tilleggsnytte, avvist etterspørsel	-	-	-
3.3 Annen nytte	0,19	2,75	2,55
<b>SUM, NYTTE FOR NYSKAPT TRAFIKK</b>	<b>0,02</b>	<b>0,12</b>	<b>0,11</b>
<b>SUM, NYTTE FOR GODSKUNDER</b>	<b>51,18</b>	<b>60,93</b>	<b>59,52</b>

4. Trafikkdata gods, tonn	Konsept 1	Konsept 3	Konsept 5
4.1 Referansetrafikk, tonn gods pr. år	1 600 000	1 600 000	1 600 000
4.2 Overført fra lastebil (tonn pr. år)	48 799	116 316	118 932
4.3 Overført fra skip (tonn pr år)	-	-	-
4.4 Ny godstrafikk (tonn pr år)	5 422	12 924	13 215
<b>SUM, GODSTRAFIKK, Konsept 5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

5. Trafikkdata gods, mill. tonnkilometer	2018	2018	2018
5.1 Referansetrafikk, mill. tonnkm gods pr. år	800,0	800,0	800,0
5.2 Overført fra lastebil (mill. tonnkm pr. år)	24,4	58,2	59,5
5.3 Overført fra skip (mill. tonnkm pr år)	-	-	-
5.4 Ny godstrafikk (mill. tonnkm pr år)	2,7	6,5	6,6



SUM, GODSTRAFIKK, Konsept 5

827,1

864,6


866,1

### 3.3 Nytte for tredje part

[MILL. 2013-KRONER I 2018]	Konsept 1	Konsept 3	Konsept 5
5.1 Ulykkesreduksjon	4,58	-0,69	-0,41
5.2 Støyreduksjon	6,78	8,53	8,68
5.3 Lokale utslipp*	0,34	0,81	0,83
5.4 Globale utslipp, CO2	0,48	1,13	1,16
5.5 Helsegevinster, overført biltrafikk	-	-	-
5.6 Annet	-	-	-
5.7 Total nytte for tredjepart	12,17	9,78	10,26

# KVU VOSS- ARNA

## Effekt med Ringeriksbanen

000		28.2.2014	jorp	temgin	temgin
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
<b>KVU Voss- Arna</b> <b>Samfunnsøkonomisk vurdering</b> <b>Effekt med Ringeriksbanen</b> <b>Notat</b>		Ant. sider	Fritekst 1d		
		<b>11</b>	Fritekst 2d		
			Fritekst 3d		
			Produsent		
		Prod. dok. nr.			
		Erstatning for			
Erstattet av					
 <b>Jernbaneverket</b>	Dokument nr.	<b>POU-00-A-00078</b>		Rev.	<b>000</b>

<b>1</b>	<b>BAKGRUNN.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>HØYHASTIGHETSUTREDNINGEN .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>SAMFUNNSANALYSE AV ALTERNATIVE STRATEGIER FOR BERGENSBANEN.....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>STREKNINGSVIS UTVIKLINGSPLAN BERGENSBANEN.....</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>TRAFIKANTNYTTE.....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>VURDERING .....</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>BIBLIOGRAFI .....</b>	<b>11</b>

## 1 BAKGRUNN

I konseptvalgutredningen for Voss - Arna er referansealternativet, Konsept 0, definert i tråd med retningslinjene for samfunnsøkonomiske analyser. Dette innebærer at det bare er tiltak som har vedtak om oppstartsbevilgning som inkluderes i referansealternativet.

Ringeriksbanen er derfor ikke med i referansen, selv om det er mye som tyder på at den vil være bygget før man ferdigstiller større tiltak mellom Voss og Arna.

Det som dette notatet primært søker å besvare er hva effekten av konseptene Voss- Arna ville vært dersom Ringeriksbanen lå i referansealternativet.

I rapporten har vi sammenlignet tidligere gjennomførte analyser av reisetidsforbedringer på Bergensbanen, for deretter å angi et intervall for mulige konsekvenser for endringer i passasjervolumer og trafikanntytte.

## 2 HØYHASTIGHETSUTREDNINGEN

Høyhastighetsutredningen ble gjennomført av Jernbaneverket i 2010-2012 på oppdrag for Samferdselsdepartementet. I denne rapporten er data hentet fra oppsummeringsrapport del 1 (Jernbaneverket, 2012) og delrapporten om marked, etterspørsel og inntekter som ble levert i januar 2012 (Atkins, 2012).

Høyhastighetsutredningen har definert Alternativ B som en oppgradering av eksisterende fjerntogstrekninger for å gi 20 % kortere reisetid med en avgangsfrekvens annenhver time med samme stoppmønster som i dag. I korridoren Oslo- Bergen ble det forutsatt at tidsbesparelsene ble gjort mellom Hønefoss og Bergen, og at Ringeriksbanen ikke var med. I underkant av 20 minutter av tidsbesparelsen er knyttet til delstrekningen Voss- Bergen (Jernbaneverket, 2012).

Beskrivelse	Reisetid	Reisetid	Økning Passasjerer årlig	Utbyggings kostnader mill kr		Nåverdi	Nåverdi pr	Nåverdi eks
	2012 t:min	2024 t:min				Fl stndr mill kr	inv ratio	inv mill kr
Oslo - Lillehammer - Trondheim	06:36	05:16	169 140	63 123,0		-57 050	-0,90	-2 672
<b>Hønefoss -Bergen</b>	<b>06:28</b>	<b>05:10</b>	<b>168 220</b>	<b>35 463,0</b>		<b>-28 958</b>	<b>-0,82</b>	<b>-712</b>
Drammen - Kongsberg - Kr.Sand - Stavanger	07:42	06:09	72 040	52 753,0		-47 757	-0,91	-2 471
Oslo-Stockholm	05:55	05:34	340	7 250,0		-8 967	-1,24	-1 513
(Oslo-Charlottenberg)	(1:43)	(1:22)						

**Figur 1: Samlet oversikt resultatene for alternativ B. Høyhastighetsutredningen.**

En tidsbesparelse på 1 time og 18 minutter ga ca. 170 000 flere passasjerer per år i denne transportanalysen.

Med en investeringskostnad på 35 milliarder viser beregningen tydelig negativ samfunnsøkonomi.

Det presiseres at det bare er reiser over 100 km som er inkludert i analysen. Dermed blir etterspørsels- og nytteeffekt noe undervurdert.

I Høyhastighetsutredningen er også 3 ulike høyhastighetskonsepter i korridoren Oslo- Bergen analysert. Disse er imidlertid ikke relevante i denne sammenheng, da tiltaksomfanget som her søkes belyst er vesentlig mindre enn i høyhastighetskonseptene.

### Oppsummering:

Høyhastighetsutredningen viser at det er liten effekt av å redusere reisetid med drøye en time mellom Hønefoss og Bergen. Det gav bare 170 000 flere passasjerer per år, og en netto nåverdi som er klart negativ. Tidsbesparelsene ble i denne analysen imidlertid lagt vest for Hønefoss.

Det er ikke gjort beregninger som viser effekt av Ringeriksbanen i tillegg til de identifiserte tiltakene på strekningen Hønefoss- Bergen. Sammen ville det gitt en reisetid på 4:15, men det er altså ikke analysert i utredningen.

Det er vanskelig å utlede fra denne analysen hvor mange flere reiser det er mellom Voss og Bergen dersom Ringeriksbanen er bygget.

### 3 SAMFUNNSANALYSE AV ALTERNATIVE STRATEGIER FOR BERGENSBANEN

I 2010 laget TØI en rapport på oppdrag for Forum nye Bergensbanen (Hoff, Vingan, & Dypedal, 2010), hvor ulike tilbudskonsepter ble analysert med NTP- modellene.

Scenario	Infrastruktur	Persontogtilbud
<b>Basis</b>	Inneholder alle infrastrukturtiltakene i NTP 2010-2019 på vei og bane	Tiltakene i jernbanenettet gjør at tilbudet kan være tilnærmet NSBs strategiske ruteplan 2012, med nye lokalpendertilbud. Det er som i dag fire daglige avganger mellom Oslo og Bergen med kjøretid på 6 timer 12 minutter for dagtog. Tiltakene gir kun noe kortere kjøretid (inkludert besparelse på 7 min mellom Lysaker og Sandvika)
<b>1</b>	Inkluderer Ringeriksbanen samt noen linjeutbedringer for å øke hastigheten	4 daglige av avganger mellom Oslo og Bergen, med kjøretid på 4 timer 30 minutter (som erstatter dagens fjernogtilbud) I tillegg kjøres 2 daglige avganger i hver retning i de to rushperiodene med et nytt knutepunktstoppende tog med kjøretid på 4 timer. (Stopper underveis på Sandvika, Hønefoss, Gol, Geilo og Voss) Ringeriksbanen inngår i pendeltrafikk i intercityområdet på Østlandet.
<b>2</b>	Inkluderer Ringeriksbanen samt høyhastighetslinje i tilknytning til dagens trasé <sup>17</sup>	4 daglige av avganger mellom Oslo og Bergen, med kjøretid på 4 timer 30 minutter (som erstatter dagens fjernogtilbud) I tillegg kjøres et høyhastighetstog på 2t 21min mellom Oslo og Bergen med 9 avganger i hver retning, dvs 80 min frekvens. (Stopper underveis på Lysaker, Hønefoss, Geilo og Voss) Ringeriksbanen inngår i pendeltrafikk i intercityområdet på Østlandet.
<b>3</b>	Infrastruktur som Basis 2020	Allt fjernogtilbud på Bergensbanen nedlegges. Kun lokale/regionale togtilbud med pendler likt Basis 2020. Ingen togbetjening av strekningen Drammen-Hønefoss-Voss <sup>18</sup>

Figur 2: Oversikt over infrastrukturforutsetninger og togtilbud i de ulike scenariene. TØI rapport 1096/2010.

Det er alternativ 1 som er mest interessant i denne sammenhengen, da alternativ 2 også inneholder et høyhastighetstilbud.

Snitt	Basis 2006	Basis 2020	Sc1	Sc2	Sc3
Bergen	3 700	4 200	5 400	8 000	2 600
Voss	2 400	2 500	3 300	5 000	600
Finse	1 800	1 700	2 500	4 100	0
Hallingdal	1 900	1 900	2 700	4 400	0
Hønefoss	2 200	2 200	4 100	5 700	0
Lysaker	21 900	29 400	32 100	36 300	27 900

TØI rapport 1096/2010

Figur 3: Totalt antall togpassasjerer per døgn for utvalgte snitt beregnet med transportmodellene. TØI rapport 1096/ 2010

Passasjerer per snitt Finse betyr alle om bord i tog sør for Finse stasjon i løpet av et gjennomsnittlig døgn, i begge retninger. Årstrafikk får man ved å multiplisere med 365. Sør for Finse er det altså drøye 650 000 passasjerer om bord i løpet av et år i Basis (1800 x 365).

De relevante tallene for vår problemstilling er effektene på de lange reisene av å gå fra en reisetid på 6:30 til 4:00 (knutepunktstoppende) og 4:30 (fullstoppende). Med slike endringer ser man en økning i passasjertallet fra 1800 per døgn i basis til 2700 per døgn i scenario 1. Det betyr en etterspørselseffekt på 47 %.

Selv om rutetidsreduksjon i scenario 1 er fordelt på hele strekningen Oslo- Bergen kan det antas at en tilsvarende effekt kan oppnås med Ringeriksbanen og innkorting av strekningen Voss- Arna. Det vil si omtrent 300 000 flere reiser over snittet Finse per år.

På fjerntogene på Bergensbanen er det totalt over en million reiser per år, og samlet etterspørselseffekt for hele linjen blir omtrent 500 000 (+ 50 %). Etterspørselseffekten av bare Ringeriksbanen er ikke beregnet i analysen, men vil da være betydelig lavere. Det kan antas om lag 300 000 nye passasjerer per år.

Det er ikke beregnet endringer i billettinntekt, driftskostnader eller investeringskostnader i TØI- analysen. Det er heller ikke analysert endringer i busstilbud, takst, vegutbygging, bompenger eller teknologisk utvikling. Det er mange forhold som påvirker fremtidig etterspørsel som er usikker, og estimatene for antall fremtidige togreiser er dermed også usikre.

### **Oppsummering:**

En etterspørselseffekt på 47 % er beregnet for de lange reisene med reisetider på 4:00 (knutepunktstoppende) og 4:30 (fullstoppende) på strekningen Oslo- Bergen, i TØIs analyse av scenario 1. Samlet etterspørselseffekt som følge av planlagte tiltak på strekningen Voss- Arna og Ringeriksbanen vil være i tilsvarende størrelsesorden for de lange reisene, da reisetidsreduksjonene er omtrent like som i TØIs scenario 1.

Med både innkorting av strekningen Voss- Arna og Ringeriksbanen tilsier resultatene omtrent 500 000 nye reiser på fjerntogene Oslo- Bergen. Effekten av bare Ringeriksbanen er lavere, anslagsvis 300 000.

I en nytteberegning av tiltak er ikke alle nye reiser på fjerntog som følge av Ringeriksbanen relevante, bare de som reiser forbi Voss- Arna. Det er med dagens fordeling av trafikken på Bergensbanen bare vel halvparten av de nye reisene på fjerntog Oslo- Bergen som er relevant for trafikanntytteberegning for Voss- Arna.



## 4 STREKNINGSVIS UTVIKLINGSPLAN BERGENSBANEN

I 2011 gjennomførte Norconsult modellberegninger med NTM og RTM på oppdrag for Jernbaneverket. Resultatene er vist i figuren under.

Scenario 1 er en framskrivning av dagens situasjon til 2040. Fjerntogene er forutsatt å kjøre med totimers intervall og med en rutetid på 6 timer. I forhold til dagens situasjon er det stor vekst i etterspørselen til scenario 1 2040. Befolkningsvekst fra 2011 til 2040 kan tilskrives en god del av denne effekten.

I scenario 2 er Ringeriksbanen lagt til, slik at rutetiden reduseres til 5 timer. Dette gir en ytterligere vekst i etterspørselen på 800 000 årlige reiser på snittet Dale- Stanghelle.



**Figur 4: Resultater på snitt per scenario i 2040. Strekningsvis utviklingsplan Bergensbanen. Jernbaneverket 2011.**

800 000 nye turer på snittet Dale- Stanghelle som følge av Ringeriksbanen er mye høyere enn i estimatene som kan utledes fra TØI- studien. Noe av forklaringen ligger i at dette er 2040 tall og at det sammenliknes med et tilbud som er noe bedre enn dagens (avgang annenhver time og 6 timer rutetid). Likevel tas det med som et optimistisk estimat til nyttekostnadsberegningen.

## 5 TRAFIKANTNYTTE

En høyere referansetrafikk i analysene for KVU Voss – Arna ville gitt høyere trafikanntytte. Det er i denne forenklete analysen gjennomført beregninger for to nivå av endret referansetrafikk som følge av Ringeriksbanen, 200 000 flere reiser som et sannsynlig scenario og 800 000 flere reiser som et optimistisk scenario. Beregningene er gjort med følgende forutsetninger og verdsetting av tid:

Kalkulasjonsrente	4 %
Reallønnsvekst	1,40 %
Årlig etterspørselsvekst	1,00 %
Beregningsperiode	40 år

Verdi av reisetid (kr/time) 2013-kr	Arbeids- reiser	Fritidsreiser	Forretnings- reiser
<b>Tog, ombordtid</b>	93	67	403
<b>Reisehensiktsfordeling</b>	15 %	70 %	15 %

Med 39 minutter rutetidsforbedring i K3 i forhold til sammenlikningsalternativet (K0), gir 200 000 flere lange reiser i sammenlikningsalternativet (K0) omtrent 450 mill. kr mer i trafikanntytte (nåverdi) for K3. 800 000 flere lange reiser i K0 gir 1 800 mill. kr mer i trafikanntytte for K3(nåverdi).

Til sammenlikning viser de samfunnsøkonomiske beregningene i konseptvalgutredningen for K3 en samlet trafikanntytte på 3 500 mill. kr og en netto nåverdi på 35 800 mill. kr. For K5 er samlet trafikanntytte 13 100 mill. kr og netto nåverdi 23 400 mill. kr.

## 6 VURDERING

De ulike studiene gir ulike svært ulike anslag for etterspørselen på Bergensbanen med raskere rutetid. Det er ikke mulig å lese direkte ut fra studiene hva som ville vært effekten av å ha Ringeriksbanen i referanse. Vi antar at en etterspørselseffekt på 200 000 som et sannsynlig anslag og 800 000 som et optimistisk.

Dersom Ringeriksbanen hadde ligget i Konsept 0 i KVU Voss- Arna så ville referansetrafikken vært høyere. Det ville påvirket de prissatte konsekvensene med høyere trafikanntytte for alle konsepter.

En forenklet beregning gir at 200 000 flere lange reiser i sammenlikningsalternativet (K0) gir omtrent 450 mill. kr mer i trafikanntytte (nåverdi) for K3. 800 000 flere lange reiser i K0 gir 1 800 mill. kr mer i trafikanntytte for K3(nåverdi).

Nyttebidraget med Ringeriksbanen i sammenlikningsalternativet (K0) er ikke stort nok til at K3 (og K5) kommer i nærheten av samfunnsøkonomisk lønnsomhet med hensyn til de prissatte effektene.

## 7 BIBLIOGRAFI

- Atkins. (2012). *Norway High Speed Assessment Study: Phase III, Market, Demand and Revenue Analysis - Final Report*. Jernbaneverket.
- Hoff, A. H., Vingan, A., & Dypedal, P. (2010). *Samfunnsanalyse av alternative strategier for Bergensbanen - TØI-rapport 1096/2010*. Transportøkonomisk institutt.
- Jernbaneverket. (2011). *Metodehåndbok JD 205- Samfunnsøkonomiske analyser for Jernbanen, Versjon 3.0*. Jernbaneverket.
- Jernbaneverket. (2012). *Høyhastighetsutredningen 2010-2012 - Konklusjoner og oppsummering av arbeidet i Fase 3 - del 1*.
- Jernbaneverket. (2012). *Høyhastighetsutredningen 2010-2012 - Konklusjoner og oppsummering av arbeidet i Fase 3 - del 2: Korridorspesifikke analyser*.





**Jernbaneverket**

**jbv.no**  
Tlf. 05280



**Statens vegvesen**

**vegvesen.no**  
Tlf. 02030