



Jernbaneverket



Statens vegvesen

# KVU Voss – Arna

Konseptvalutgreiing for transportløysing veg/bane

HOVUDRAPPORT

April 2014



# KVU Voss - Arna

Framsida:  
Ved Storevik, mellom Bolstadøyri og Evanger.  
Foto: Inge Hjertaas, Jernbaneverket

## Forord

Konseptvalutgreiinga (KVU) for Voss - Arna omfattar strategiar for utvikling av denne transportåra fram mot 2050. Rapporten er utarbeidd av Statens vegvesen og Jernbaneverket etter oppdrag frå Samferdselsdepartementet. Utgreiinga skal danne grunnlag for Regjeringa sin konklusjon om val av konsept og vidare planlegging.

KVU skal normalt kvalitetssikrast av eksterne konsulentar (KS1). Dette vil Samferdselsdepartementet ta standpunkt til i løpet av KVU-prosessen. KVU skal byggjast opp i samsvar med krav frå Finansdepartementet (Rammeavtalen) i seks hovuddelar:

Behovsanalyse

Mål og strategidokument

Overordna kravdokument

Mulighetsstudie

Alternativsanalyse

Føringar for forprosjektfasen

Kapittelinnendinga i denne konseptvalutgreiinga byggjer opp om dei seks hovuddelane slik:

Behovsanalyse	Innleiing Situasjon Behovsvurdering – prosjektutløysande behov
Mål og strategidokument	Mål – samfunns mål, effektmål
Overordna kravdokument	Overordna krav
Mulighetsstudie	Moglege løysingar Konsept
Konseptanalyse	Oppfylling av mål og krav Samfunnsøkonomisk analyse Andre verknader Drøfting og tilråding
Føringar for forprosjektfasen	Oppfølgjande planlegging

### Prosjektgruppa har hatt følgjande deltakarar:

Statens vegvesen (SVV): Kjell Kvåle – prosjektleiar, Bjørn Alsaker, Erik Johannessen, Olav Lofthus, Liv Janne Kvåle, Arnfinn Ansok

Jernbaneverket (JBV): Lars Rugtvedt, Cecilie Bjørlykke, Arve Jørgen Hustadnes, Per Jorulf Overvik, Helge Bontveit, Hanne Dybwik

### Styringsgruppa si samansetjing:

Paal Fosdal – leiar(SVV), Jan Martinsen (SVV), Lars Christian Stendal (JBV), Per Pedersen (JBV)

# KVU Voss - Arna

1	Innleiing.....	6
1.1	Bakgrunn.....	6
1.1	Mandat .....	6
2	Situasjon .....	7
2.1	Planområde .....	7
2.2	Busetnad, arealbruk, næringsliv .....	8
2.3	Om landskap, friluftsliv, natur, kultur og naturressursar .....	11
2.4	Infrastruktur - veg og bane.....	14
2.5	Trafikk - veg og bane .....	19
2.6	Godstransport.....	21
2.7	Trafikktryggleik.....	24
2.8	Kollektiv- og sykkeltilbod .....	26
3	Behovsvurdering .....	27
3.1	Innleiing .....	27
3.2	Nasjonale behov.....	27
3.3	Etterspørselsbaserte behov.....	29
3.4	Interessegrupper sine behov .....	31
3.5	Lokale og regionale behov .....	33
3.6	Prosjektutløysande behov .....	35
3.7	Viktige behov .....	35
4	Mål.....	36
4.1	Samfunns mål.....	36
4.1	Effekt mål .....	36
5	Overordna krav .....	37
5.1	Sideeffektar - vilkår avleia av viktige behov .....	37
5.2	Tekniske og funksjonelle vilkår .....	37
5.3	Økonomiske og tidsmessige vilkår.....	38
5.4	Viktige ikkje-prissette tema i den samfunnsøkonomiske analysen.....	38
5.5	Samla oversikt behov-mål-krav.....	39
6	Moglege løysingar.....	40
6.1	Metode for konseptutvikling.....	40
6.2	Referansealternativ 2050 .....	40
6.3	Påverke transportetterspørsel og val av transportmiddel .....	40
6.4	Utnytte dagens infrastruktur meir effektivt og trygt .....	41
6.5	Bygge om – utbetring av eksisterande infrastruktur .....	41
6.6	Bygge nytt – nyinvesteringar og større ombyggingar .....	42
6.7	Løysingar som er vidareført til konseptanalyse.....	45

## KVU Voss - Arna

7	Konsept.....	46
7.1	K0 - Referanse .....	46
7.2	K1 – Utbetring av veg og bane.....	48
7.3	K2 – Maksimal innkorting veg, utbetring bane.....	50
7.4	K3 – Stor innkorting bane, veg med midtfelt i dagens trasé.....	52
7.5	K4 – Utbetring bane, delvis møtefri veg i dagens trasé.....	54
7.6	K5 – Stor innkorting bane og veg - kombinasjonsløsning .....	56
8	Oppfylning av mål og krav.....	58
8.1	Oppfylning av effektmål .....	58
8.2	Oppfylning av krav.....	60
9	Samfunnsøkonomisk analyse .....	62
9.1	Innleiing .....	62
9.2	Trafikale verknader -persontransport .....	62
9.3	Prissette verknader.....	67
9.4	Ikkje-prissette verknader (konfliktpotensial) .....	71
9.5	Samla oversikt - oppfylning av mål og krav, og samfunnsøkonomi .....	74
9.6	Regionale verknader/ meirnytte .....	75
9.7	Alternative modellar.....	76
9.8	Deponi .....	78
9.9	Bompengepotensial .....	80
10	Andre verknader.....	81
10.1	Fordelingsverknader.....	81
10.2	Fleksibilitet .....	82
10.3	Usikkerheit.....	83
10.4	Risiko/sårbarheit .....	84
11	Oppsummering, drøfting og tilråding .....	86
11.1	Oppsummering .....	86
11.2	Drøfting.....	87
11.3	Utbyggingsstrategi.....	89
11.4	Oppfølgjande planlegging.....	92
12	Medverknad og informasjon .....	93

### Delrapportar KVU Voss-Arna:

Vedlegg 1	Konsept og kostnader
Vedlegg 2	Ikkje-prissette verknader
Vedlegg 3	Prissette konsekvenser
Vedlegg 4	Transportanalyser
Vedlegg 5	Regionale virkningar
Vedlegg 6	Kapasitetsutredning jernbane
Vedlegg 7	Markedsanalyse jernbane
Vedlegg 8	Overordnet RAMS-analyse
Vedlegg 9	Uluksesanalyse E16 Voss-Trengereid-Arna



# 1 Innleiing

## 1.1 Bakgrunn

Strekninga Voss-Arna har mange utfordringar, både for Statens vegvesen og Jernbaneverket. Begge etatar forvaltar i dag transportårer og infrastruktur med klare behov for betre utforming, tryggleik og kapasitet.

E16 er utbygd over lang tid, og tilpassa dei krav og retningsliner som til ei kvar tid har vore gjeldande. Ein stor del av strekninga har låg standard, og er planlagt og bygd med ein kurvatur for låg dimensjonerande fart. Det er i dag ikkje møtefri veg på strekninga. Samstundes er trafikken på E16 stor og veksande. Ulukkesituasjonen er ikkje god. Hovudproblemet er særleg dei mange alvorlege møteulukkene. Mange av dei i alt 32 tunnelane er gamle og forfallet er stort. Dette medfører mykje stenging knytt til vedlikehald. Slike stengingar medfører lange omkøyringsruter og tidstap for næringsliv og brukarar. Evakueringsproblematikken knytt til tunnelane er ei stor utfordring for begge etatane, og dette er eit naturleg samarbeidsområde.

Heller ikkje jernbanelinja held dagens krav til standard og kurvatur. Utforminga er basert på den gamle Vossebanen, og dette medfører svært låge fartsgrenser på deler av bane-strekninga. Låg fart og lang reisetid er i første rekkje ein ulempe for persontransporten mellom Voss og Bergen, men også for heile Bergensbanen. Manglande kapasitet hindrar ønska vekst i godstransporten på bane.

Sidebratt terreng og høge skjæringar gir stor fare for skred og steinsprang. Endring i nedbørsmengder og intensitet gjer at desse problema aukar både for veg og bane. I april 2013 var E16 stengd samanhengande i 12 døgn som følgje av steinskred.

Felles transportkorridor og delvis samantfallande utfordringar gir grunnlag for tett

samarbeid. Arbeidet med ei felles konseptvalutgreiing (KVU) starta ved at dei to etatane utarbeidde eit forprosjekt i 2011. Dette danna grunnlag for bestilling av KVU frå Samferdselsdepartementet i desember 2011.

## 1.1 Mandat

Oppdraget byggjer på forprosjektet og prosjektplanen som var klar mai 2012. Mandatsbrevet av 25.06.2012 tek for seg tilgrensande KVUar, metodar, verktøy og oppdatering av prosjektplanen:

Samferdselsdepartementet (SD) meiner at etatane gjennom prosjektplanen har fulgt opp rammene som følgjer av departementet sitt brev av 14. desember 2011 på ein god måte. SD peikar at koplinga til tilgrensande KVUar må framgå i KVU Voss-Arna. Det gjeld ma. framdrift og forhold til KVU for Bergensområdet, KVU E39 Akسدal-Bergen, KVU Ringeriksbanen, og ein mogleg KVU for godsterminal i Bergen. Mandatsbrevet inneheld vidare forhold rundt analyseperiode, realprisjustering og kalkulasjonsrente. Det vert peika på behovet for å gjennomføre følsomheitsanalysar med ulike føresetnader, mellom anna ulike rentesatsar for kalkulasjonsrenta.

Etter at mandatsbrevet vart gitt er det bestemt at analyseperioden skal vere 40 år og kalkulasjonsrenta 4,0 % som standard føresetnader, og dette er difor brukt i denne KVUen.

## 2 Situasjon

Kva forhold, interesser og utviklingstrekk er viktige i vurdering av transportkorridoren Voss-Arna? Dette kapitlet gir eit bilete av utgangspunktet for KVU; dagens situasjon, og kva ein kan vente av utvikling og endra rammevilkår framover.

### 2.1 Planområde

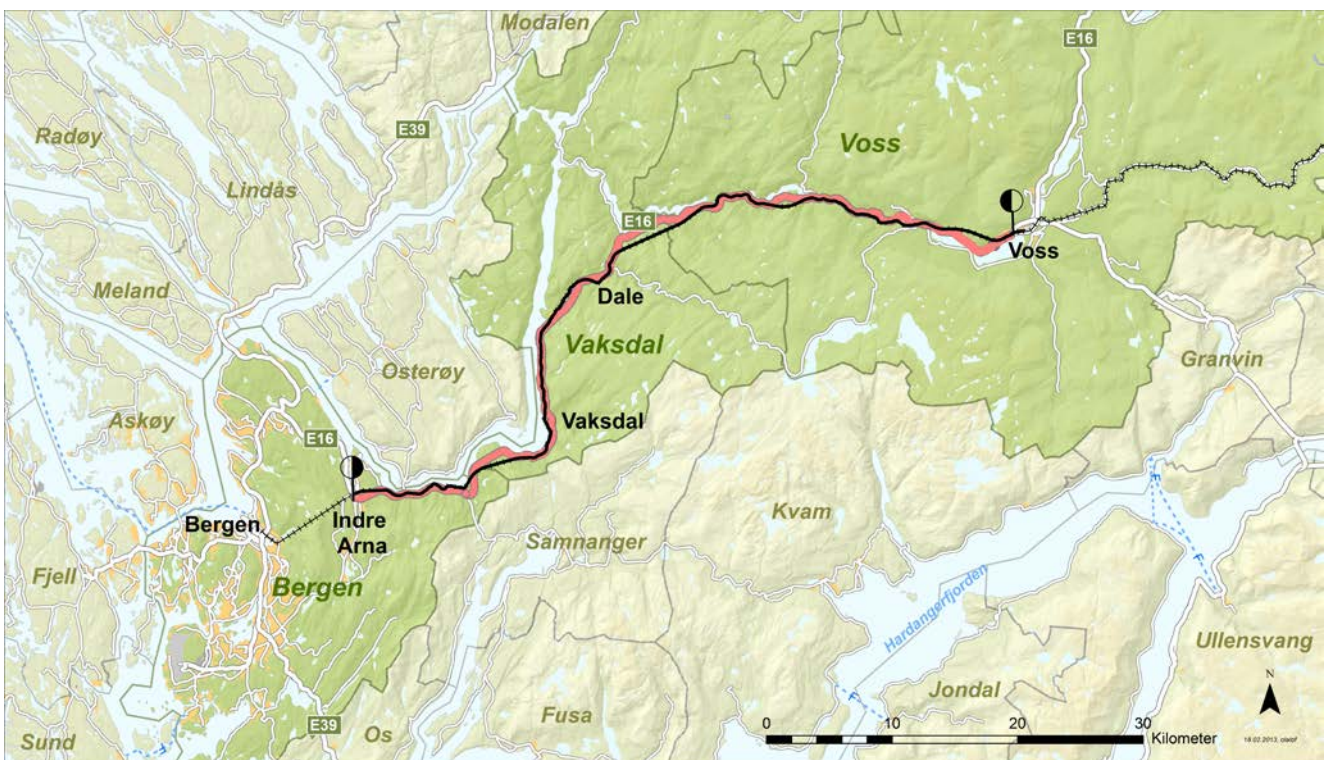
#### Tre primærkommunar, og eit stort regionalt influensområde

Planområdet dekkjer dei tre kommunane Voss, Vaksdal og Bergen. Desse utgjer dei primære korridor-kommunane i KVU- planarbeidet. Osterøy og Samnanger er viktige tilgrensande kommunar. Hardanger i aust er ein del av det regionale influensområdet, med kommunar som Kvam, Granvin og Ulvik. Tilsvarende i vest er kontakten mot Stor- Bergen og kommunane nord og vest for byen særskilt viktig.

#### Del av transportkorridor 5 mellom Oslo og Bergen

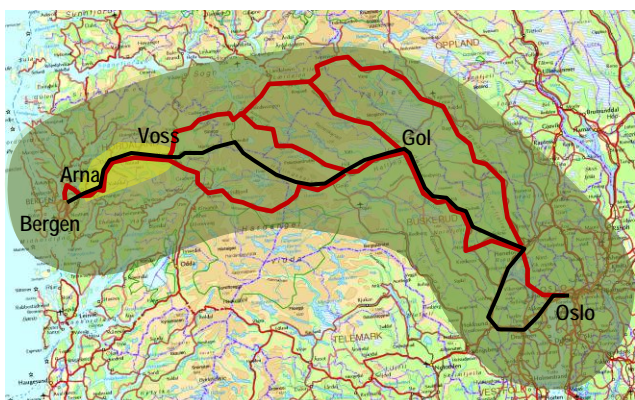
Influensområdet er langt større enn det lokale og regionale perspektivet. Korridoren Voss-Arna har også ein betydeleg *nasjonal* funksjon som del av korridor 5 mellom Oslo og Bergen (NTP).

Bergensbanen koplur saman aust og vest over fjellet, og er eit viktig heilårssamband både for persontrafikk og godstransport. Regiontoga mellom Oslo og Bergen har mange reisande, trass i hard konkurranse frå luftfarten. Bergensbanen er landets mest trafikkerte fjerntogstrekning. Strekinga Voss-Arna-Bergen («Vossebanen») er det marknadsmessig tyngste området.



Figur 2.1 Planområde og lokalt/regionalt influensområde

## KVU Voss - Arna



Figur 2.2 Influensområde Oslo-Bergen

Vossebanen fangar mykje av pendlartrafikken på strekninga. Flåmsbana, knytt til Bergensbanen ved Myrdal, er eit samband med sterk trafikk i sommarhalvåret. Strekninga Bergen-Arna-Voss-Myrdal er då ei viktig åre for denne «Norway in a nutshell»-trafikken som utgjer ein del av grunnlaget for reiselivsnæringa i Bergen og lenger aust. Flåmsbana er blant dei mest besøkte turistattraksjonane i Noreg, med over 700 tusen reisande i 2013.

E16 er eit tungt og viktig vegsamband mellom landsdelane. Korridoren har god vinterregularitet, som vil bli ytterlegare betra når vegutbygginga over Filefjell vert avslutta i 2017. På Vinje møter europavegen Rv13 Vikafjellsvegen. Ved Vossevangen knyter europavegen seg til Rv13 frå Hardanger - som i 2013 vart ferjefri med Hardangerbrua. Fv7, ei viktig trafikkåre langs nordsida av Hardangerfjorden - har kryss med E16 ved Trengereid.



Figur 2.3 TEN-T-vegnettet og European Rail-Network

## 2.2 Busetnad, arealbruk, næringsliv

### Tre kommunar med ulik storleik og utvikling

Tal frå Statistisk sentralbyrå viser at det i 2012 var ca. 282.000 busette i dei tre korridorkommunane. Bergen er den klart største kommunen med 264 tusen innbyggjarar. I Voss kommune bur det om lag 14 tusen, og i Vaksdal i overkant av fire tusen.

Folketalet har i tidsrommet 2002 – 2012 auka med om lag 12 % - det meste i Bergen kommune. Folketalet i Voss har auka svakt, medan Vaksdal kommune har hatt ein liten tilbakegang. For Vaksdal som har hatt moderat nedgang i folketalet over lang tid, er dette i stor grad knytt til omlegging innanfor tradisjonelle hjørnesteinsbedrifter. Både Voss og Vaksdal har gode planlagde arealreservar som, med betra kommunikasjon og kortare reisetid, vil gjere kommunane meir attraktive for ny vekst.

### 2040 prognose viser betydeleg folkevekst

SSB har foreløpig ikkje folketalsprognosar for 2050 som er horisont i KVU. Fram til 2040 viser middelprognosen at Bergen vil få ein vekst på opp mot 30 prosent samanlikna med 2012. Noko av dette vil kome i Arna bydel. Også for Voss og Vaksdal er spådd ein vekst på rundt 15% fram mot 2040.

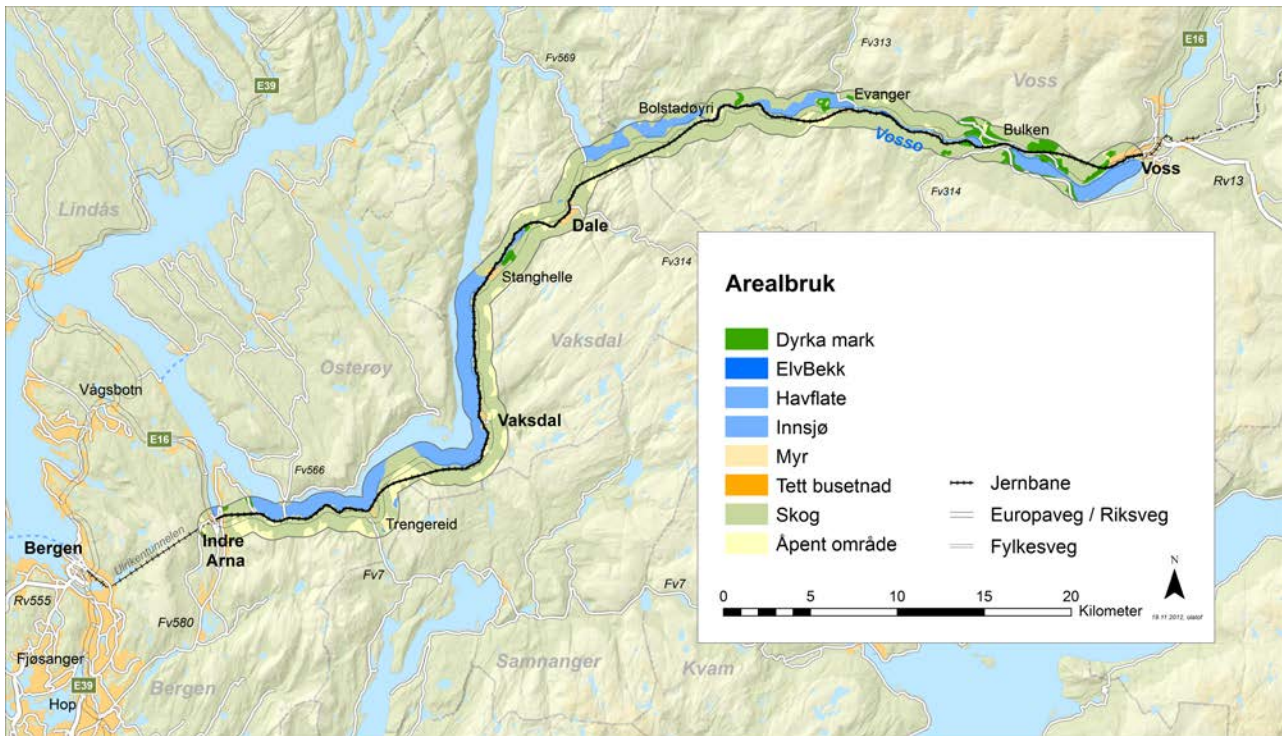
Kommune	Folketal 2012	Prognose 2040 SSB middel	Endring frå 2012 prosent
Bergen	263.762	338.891	+ 29%
Vaksdal	4.138	4.800	+ 16%
Voss	13.978	16.095	+ 15%
SUM:	281.878	359.786	+ 28%

### Busettingsmønsteret – folkerikt i Voss og Arna, fleire tettstader langs korridoren

Utover dei folkerike endepunkta Vossevangen og Indre Arna, er busetnaden langs korridoren i hovudsak konsentrert i nokre større og mindre grender og tettstader. I Voss kommune gjeld det Bulken, Evanger og Bolstadøyri. For Vaksdal sin del er ein stor del av busetnaden samla i dei tre tettstadene Vaksdal, Dale og Stanghelle. I Bergen er det berre Trengereid som har ein viss storleik utanom Indre Arna.



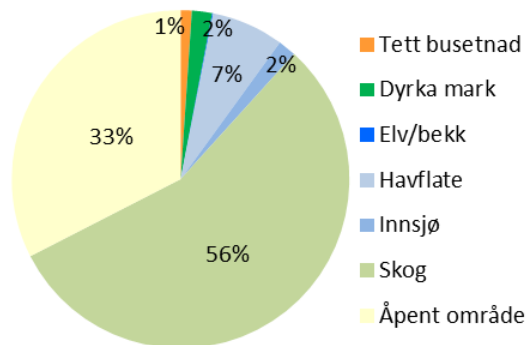
## KVU Voss - Arna



Figur 2.4 Arealbruk - ein kilometer til kvar side for E16.

### Arealbruk – smal korridor

Transportkorridoren Voss-Arna er smal. Mellom Bulken og Stanghelle ligg E16 og jernbanen i hovudsak i eit dalføre med fjell og bratte lier på begge sider. For strekningane Stanghelle-Arna og Voss-Bulken er den eine av fjellsidene erstatta av hhv. sjø og vatn. Ein enkel bufferanalyse med avstand 1km til begge sider for E16, viser at bebyggt areal og dyrka mark til saman berre utgjør rundt 3 prosent av arealet. Skog (56 prosent) og åpent område (33 prosent) er dei totalt dominerande arealbrukstypene innafør bufferen. Hav/vatn utgjør 9 prosent av arealet.



Figur 2.5 Fordeling av areal innafør bufferen

### Arbeidsmarknad, sysselsetting og pendling

Bergen er ein viktig arbeidsmarknad for heile korridoren og for dei tilstøytande nabo-kommunane.

Reisetida for strekninga Voss - Bergen er i dagens veg- og jernbanenett godt over 1 time, og noko for høg til å vere ei attraktiv pendlarstrekning. Lite nybygging i sentrumsnære strøk m.a. på Vossevangen, verkar også inn i den samanheng.

Tal for arbeidspendling 2010 (SSB) viser at Vaksdal kommune hadde 473 personar med arbeid i Bergen og 73 i Voss. Også kommunar som Samnanger og Osterøy har relativt låg arbeidsplass-dekning med stor utpendling til Bergen. Voss har også netto utpendling, men her er arbeidsplass-dekninga vesentleg høgare (93 prosent). I 2010 var det 483 personar som arbeidspendla til Bergen og 82 til Vaksdal. Det er også busette i Bergen som pendlar til kommunane i aust, men tala er langt lågare enn andre vegen.

## KVU Voss - Arna

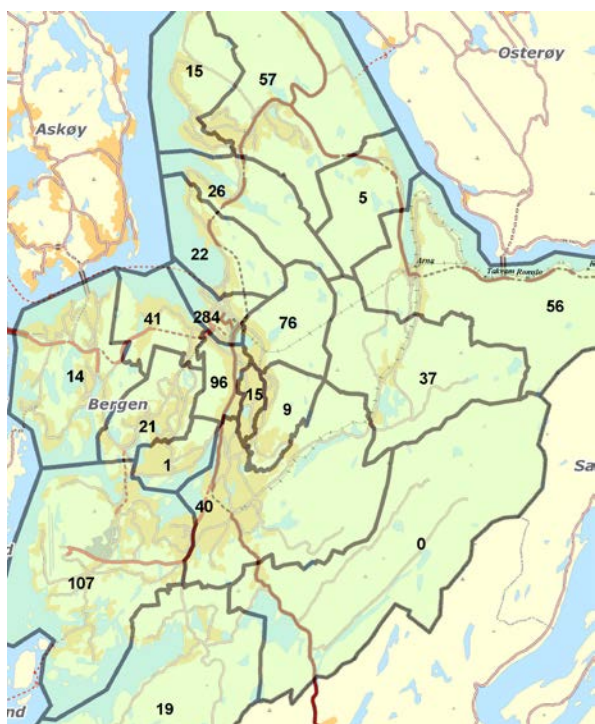
### Dei «magiske» 45 minutta...

Skilnader i transporttilbod (type, kvalitet, komfort etc) og lokale forhold vil påverke kva som vil vere aktuell/ akseptabel pendlingsavstand for arbeidsreiser. Som ein generell regel vert likevel rekna 45 minutt.

Arbeidsplassdekning	
Bergen	114%
Vaksdal	67%
Voss	93%
Osterøy	65%
Samnanger	48%
Kvam	90%

Pendling 2010	Arbeidsstad							SUM
	Bergen	Vaksdal	Voss	Osterøy	Samnanger	Kvam	Østlandet	
Bergen	120379	151	153	237	39	77	687	134032
Vaksdal	473	1149	73	5	5	3	2	1894
Voss	483	82	5981	5	1	27	16	7037
Osterøy	237	36	14	2077	6	24	10	3687
Samnanger	466	22	4	/	4/8	40	3	1184
Kvam	379	7	19	0	14	3431	17	4731
SUM								

Figur 2.6 Arbeidsplassdekning og pendling 2010 (SSB)



Figur 2.7 Dagens arbeidspendling frå kommunane Voss/Vaksdal til Bergen kommune. Av rundt 950 pendlarar er det kring 30 prosent som arbeider i Bergen sentrum.

### Næringslivet - Bergensregionen eit vekstområde med kompetansearbeidsplassar

Bergen har ein variert næringsstruktur, der olje- og energisektoren, saman med maritime næringar, næringsmiddel og teknologi er viktige felt.

Turistnæringa har ein sterk posisjon her som elles på Vestlandet. Som universitetsby og utdannings-senter er Bergen eit viktig knutepunkt for utdanning og forskning. Stat, fylke og offentleg forvaltning generelt, gjev mange arbeidsplassar i byen, m.a. med Haukeland universitetssjukehus – ein arbeidsplass med meir enn 10 000 tilsette.

Vaksdal kommune har dei siste 30- 40 åra mist mange industriarbeidsplassar, m.a. innanfor tekstil og trikotasje. Men fortsatt er Dale fabrikkar og Vaksdal Mølle viktige hjørnesteinsbedrifter i kommunen. Elles har feltet turisme og rekreasjon fått ein større plass - også i denne kommunen.

### Turisme og reiseliv ein viktig næringsveg

Voss kommune har i dag ein sterk vekst innanfor turisme og reiseliv. Dette ikkje minst knytt til dei etablerte skianlegga og hyttebygginga i Voss Fjellandsby i Myrkdalen, og det meir sentrumsnære området i Bavallen. Mykje er etablert, og meir er planlagt. Voss er elles i vestlandsk målestokk ein sterk skog- og landbrukskommune, og med næringsverksemdar knytt opp til dette – m.a. kjøt- og spekematproduksjon. Voss sjukehus «dekkjer» nærkommunane, og er ein viktig arbeidsplass i bygda. Samtidig har også Voss kommune mist arbeidsplassar dei siste 10 åra. Mellom anna har Forsvaret – som var ein stor og viktig arbeidsgjevar i bygda - lagt ned sine avdelingar.

### Fritidsbustader og rekreasjon bidreg til trafikken

Voss og området rundt er som nemnt eit stort og populært hytte og rekreasjonsområde. Dette gir ein betydeleg auke i helgetrafikken langs korridoren. Tilsvarende trafikk frå ski- og hytteområda på Kvamskogen (Samnanger og Kvam) har same verknad for vestre del av korridoren mellom Trengereid og Arna.



### 2.3 Om landskap, friluftsliv, natur, kultur og naturressursar

#### Landskapsbilete

Landskapet kring Vangsvatnet har ei vid dalform, der vassflata forsterkar den rolege karakteren. Frå vassenden ved Bulken smalnar landskapet inn i ein elvedal. Ved utløpet til Evangervatnet opnar landskapet seg, men høgreste fjellsider medverkar til at landskapsrommet vert opplevd som smalt og avgrensa. Bolstadfjorden har ei utforming som understrekar det dramatiske og tronge.

Kring Dale medverkar fråveret av fjordflate, i kombinasjon med industristaden si definerte plassering, til at opplevinga av eit avstengt landskapsrom vert forsterka. Ved Dalevågen møter ein att fjordsystemet, og frå Stanghelle til Vaksdal opnar fjordrommet seg i Veafjorden og Sørfjorden.

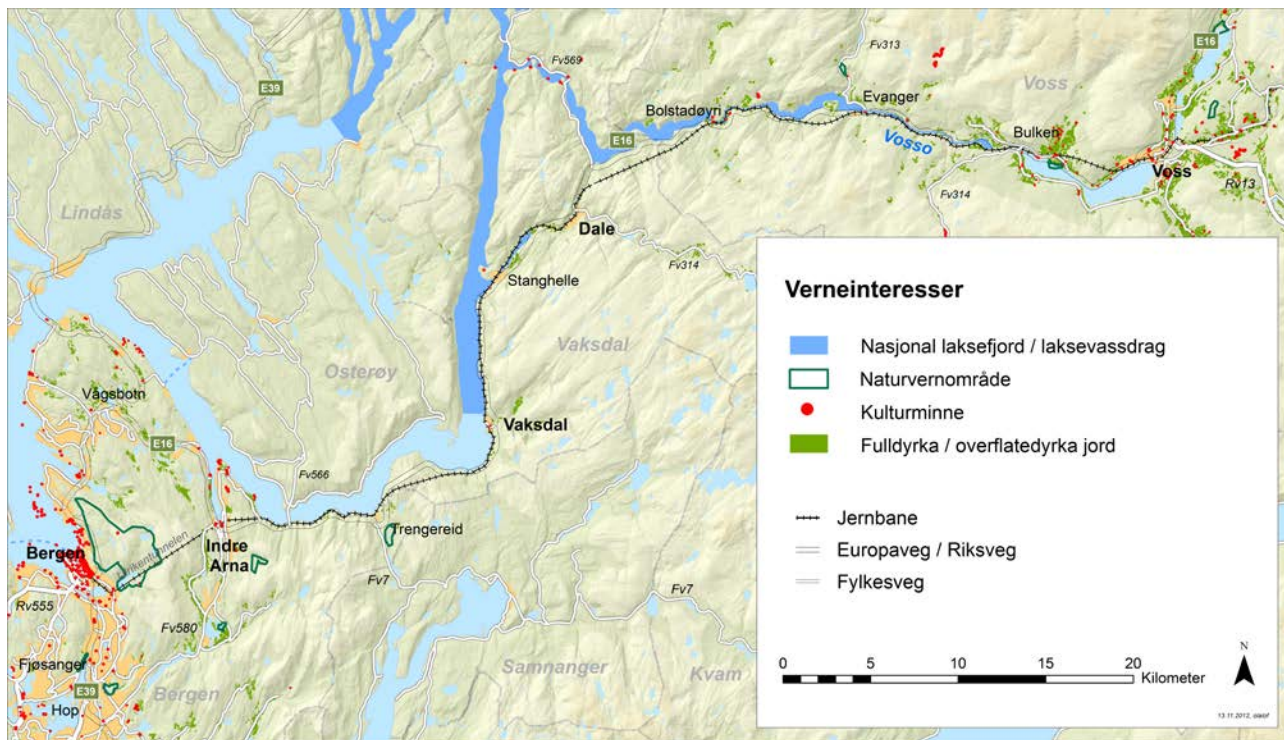
Dette er eit stort landskapsrom som kan opplevast som monotont og avgrensa. Sørfjorden er eit meir innhaldsrikt fjordlandskap. Ved Osterøybrua strekker fjorden seg ut, og Arnavågen dannar ein sidefjord i dette fjordløpet.



Vangsvatnet ved Bulken, utløp til Vosso

#### Nærmiljø og friluftsliv

Topografi og ferdselsårer har gjennom tidene gjeve premisser for kor lokalsamfunna vart etablerte. Mellom Voss og Arna knyter jernbanestasjonane med sine nærmiljø saman E16 og Bergensbana. Voss med Vossevangen er det største nærmiljøet i aust og er eit utgangspunkt for ei rekkje friluftslivsaktivitetar. Vossovassdraget er registrert som eit viktig friluftsområde med særlege naturkvalitetar, med potensiale for auka bruk og høgare status knytt til laksefiske.



Figur 2.8 Døme på verneinteressar i korridoren (kartet er ikkje utfyllande)

## KVU Voss - Arna

Evanger er eit historisk nærmiljø, og er saman med Mo og Dalseid inngangsportar til Den Grøne Sløyfa, som er tilrettelagt for ulike friluftaktivitetar. Strekninga Dale -Evanger via Modalen utgjer deler av Nasjonal Sykkelveg rute nr.4. Bergsdalen er eit svært viktig utfartsområde. Teigdalselva er verdsett som ei svært viktig fiskeelv, Bolstadfjorden, og Osterfjorden/ Veafjorden er verdsette som viktige friluftsområde. Arna er det største nærmiljøet vest i KVU området, med tilrettelagde badeplassar, og der Arnanipa er eit viktig marka- og turområde.

### Naturmiljø

Vossovassdraget med fjordsystem er eitt av 52 nasjonale laksevassdrag og 29 nasjonale laksefjordar, med eit særskilt vern mot inngrep og aktivitetar som kan vera til skade for villaksen. Vosso har ei lang lakseførande strekning og var lenge mellom dei beste lakseelvene i Hordaland. Vossovassdraget ovanfor Vangsvatnet (062/1) er også verna mot kraftutbygging. Vernet er grunn- gjeve i at vassdraget er eit tilrådd typevassdrag, som ein viktig del av eit variert og kontrastrikt landskap frå høg fjell, ned dalsider, gjennom dalar og til lågland. Det er knytt stort naturmangfald til elveløpet si form, geomorfologi, botanikk, land- og vassfauna. Vernet gjeld kraftutbygging, men føreset at verdiane i vassdraget ikkje vert svekka ved eventuell anna utbygging (NVE.no). Innan KVU-området finst ei rekke naturreservat, verna enkeltobjekt og nasjonalt viktige naturtypar, særleg knytt til våtmark og vassdrag. Av inngrepsfrie naturområde (INON) finst fleire knytt til fjellområda i Vaksdal og Voss.

### Kulturmiljø

Som den største landbruksbygda i Hordaland har Voss svært mange automatisk freda kulturminne, og potensialet for fleire funn er stort. I elvedalen mellom Bulken og Bolstad er det fleire slike kulturminne, men potensialet for funn her er middels. Frå Bolstad til Arna er det registrert få automatisk freda kulturminne, og potensialet er middels til lite.



Vosso, trongt parti nedanfor Bulken. E16 til høgre.

På Voss er det gjort svært mange SEFRAK-registreringar av bygg. Mellom Bulken og Bolstad er det fleire miljø av stor verdi, som deler av Evanger. Langs fjorden til Arna finst det fleire verneverdige bygg, men då meir spreidde. Garden Havrå på Osterøy er freda som kulturmiljø, og er eit nasjonalt verdifullt kulturlandskap. Ferdsløp er eit sentralt stikkord for områda mellom Voss og Arna. Av verdifulle kulturminne finst her alt frå eldre ferdsløp, postveggar, køyreveggar med tunnel og konstruksjonar, og jernbanen med sine konstruksjonar og stasjonsbygningar.

### Naturressursar

Voss er den største landbrukskommunen i fylket. Næringsrik morene- og forvittringsjord gir eit godt grunnlag for intensiv jordbruksdrift med vekt på grasproduksjon. Tresett beitemark ligg i overgangen mot skog. Barskog med stort innslag av planta granskog ligg i beltet opp mot lågfjellet. Frå Bulken til Bolstad er jordbruksareala knytte til elvesletter og elveavsetningar som gir eit næringsrikt jordsmonn. Jordbruket er småskala, men utgjer likevel ein sentral del av landskapsbiletet.

Langs Bolstadfjorden er jordbruksdrifta knytt til lausmasseavsetningar heilt nede ved fjorden, medan utmarksareala ligg oppetter fjellsidene.



## KVU Voss - Arna

Hyllegardar høgt oppe over fjorden utgjer framleis opne innslag i landskapet. Skogen varierer med terreng og grunntilhøve, mykje er glissen furu- og lauvskog. Langs fjorden frå Stanghelle til Indre Arna vekslar omfang og storleik på jordbruksareal mykje. Gardane ligg som fjord-, li- og åsgardar, og speglar mangfaldet i driftsformer og grad av drift. Attgroing av inn- og utmarksareal pregar jordbruksareala mange stader.

Heile KVU-området er beiteområde for hjort, og også for elg i austlege delar. Osterfjordsystemet gir grunnlag for matfiskproduksjon for laks og sjøaure, og elvene gir grunnlag for laksefiske. Mykje overflatevatn og store høgdeskilnader gir stort potensial for kraft- og småkraftproduksjon. Sand- og grusførekomstar fins både ved Dale og Bolstadøyri.



Landskap ved Bolstadøyri



Sørfjorden, med Osterøybrua



Stanghelle, med jernbanen og E16 i bakgrunnen



Ved Kvilekvål. E16 og jernbanen på kvar si side av Vosso



Vangsvatnet, utsikt mot Bulken

## 2.4 Infrastruktur - veg og bane

### E16 – låg standard, tunnelar, ikkje midtrekkverk

E16 er hovudveg aust /vest mellom Bergen og Oslo. Strekninga mellom Voss og Arna er 77 km, med ei gjennomsnittleg køyretid på om lag 72 minutt (kjelde Visveg.no). Med meir enn 30 % av strekninga i fjell, fordelt på 32 tunnelar, er dette «tunnelvegen» framfor nokon. Veg- og tunnelbygginga har skjedd over lang tid – frå tidleg på 60-talet fram til 1990 - og tilpassa dei standardkrav og retningslinjer som til ei kvar tid har vore gjeldande. Standarden er difor varierende, men jamt over låg.

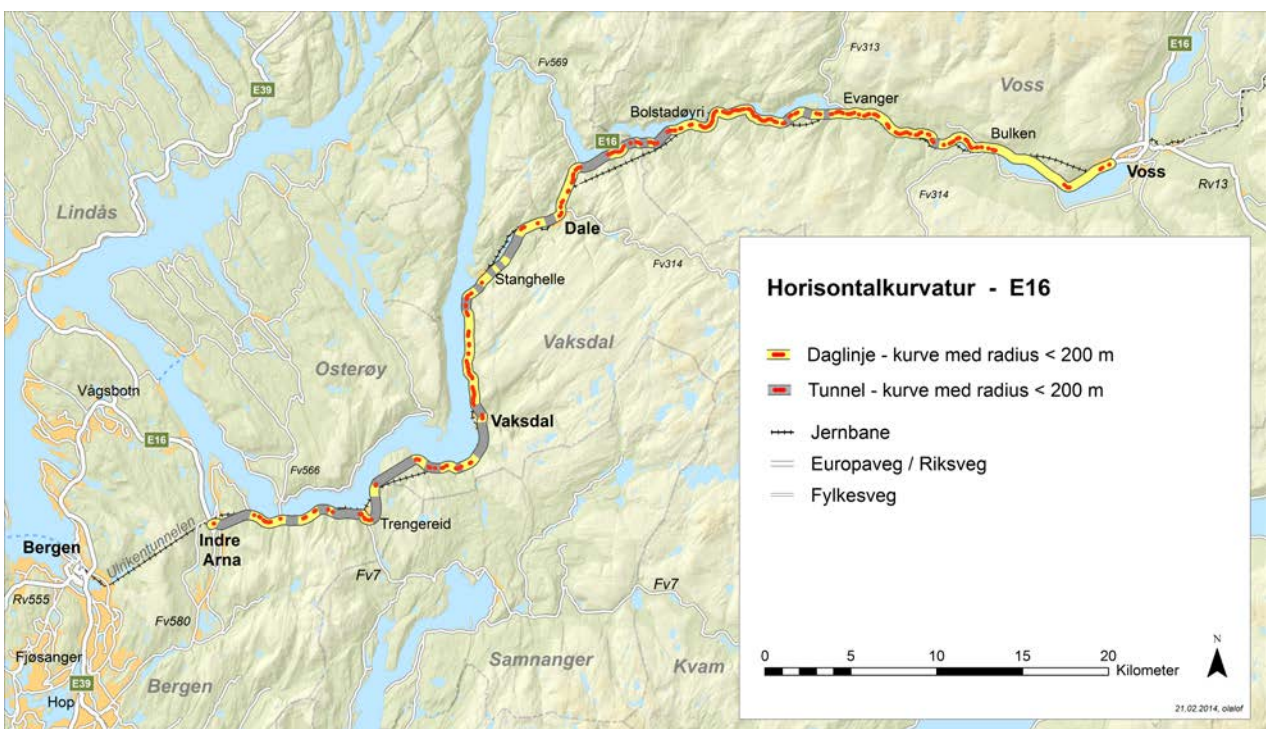
På 80-talet samarbeidde Statens vegvesen og NSB (teknisk og økonomisk) om løysingar på strekningane Voss-Bulken og Bolstad-Dale. Jernbanen bygde nye tunnelar, og vegetaten overtok og bygde om jernbanesporet til vegføremål. Dagens veg er ikkje god med omsyn til kurvatur, vegbreidde og utforming. Aukande trafikk forsterkar dette biletet. E16 mellom Voss og Arna har over mange år vore prega av mange og svært alvorlege møteulukker. Midtrekkverk manglar på heile strekninga.

### E16 – standarden er betydeleg under dagens krav

Med utvikling av E16 over lang tid er det naturleg eit stort standard-gap i forhold til *dagens* krav i vegnormalane. Med dagens krav skulle strekninga Arna-Trengereid vore dimensjonert og utbygd som 4-felts veg, og vidare til Voss som 12,5 meter veg med midtrekkverk, og minste kurve 450 meter. Dagens veg har lange strekningar med kurveradier mellom 150 og 200 meter. Fleire enn 70 av kurvene har radius mindre enn 250 meter. Veggen har få forbikøringsstrekningar. Berre korte parti har vegbreidde tilnærma dagens krav. Rundt 14 km av strekninga er registrert i vegdatabanken med køyrebanebreidde 7 meter eller mindre. Strekningsvis er vegen rasutsett. Tunnelstandarden er gjennomgåande låg - både når det gjeld profil og utrusting. Dette krev mykje vedlikehald, som medfører stengning av veg.

### E16 – 33 km med redusert fartsgrense 70 km/t

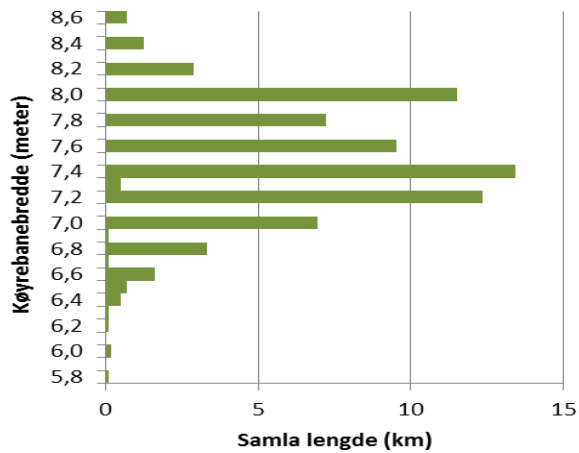
I eit forsøk på å bøte på ulukkessituasjonen har ein i fleire omgangar redusert fartsgrensa til 70 km/t på deler av strekninga. I dag er difor nær halve strekninga Voss-Arna skilta 70 km/t eller lågare. Som del av hovudvegen mellom Bergen og Oslo, og der heile 97 prosent av strekninga ligg utafor bebyggt område, er dette lite tilfredsstillande i høve til transportfunksjonen.



Figur 2.9 E16 – horisontalkurver med radius mindre enn 200 meter.



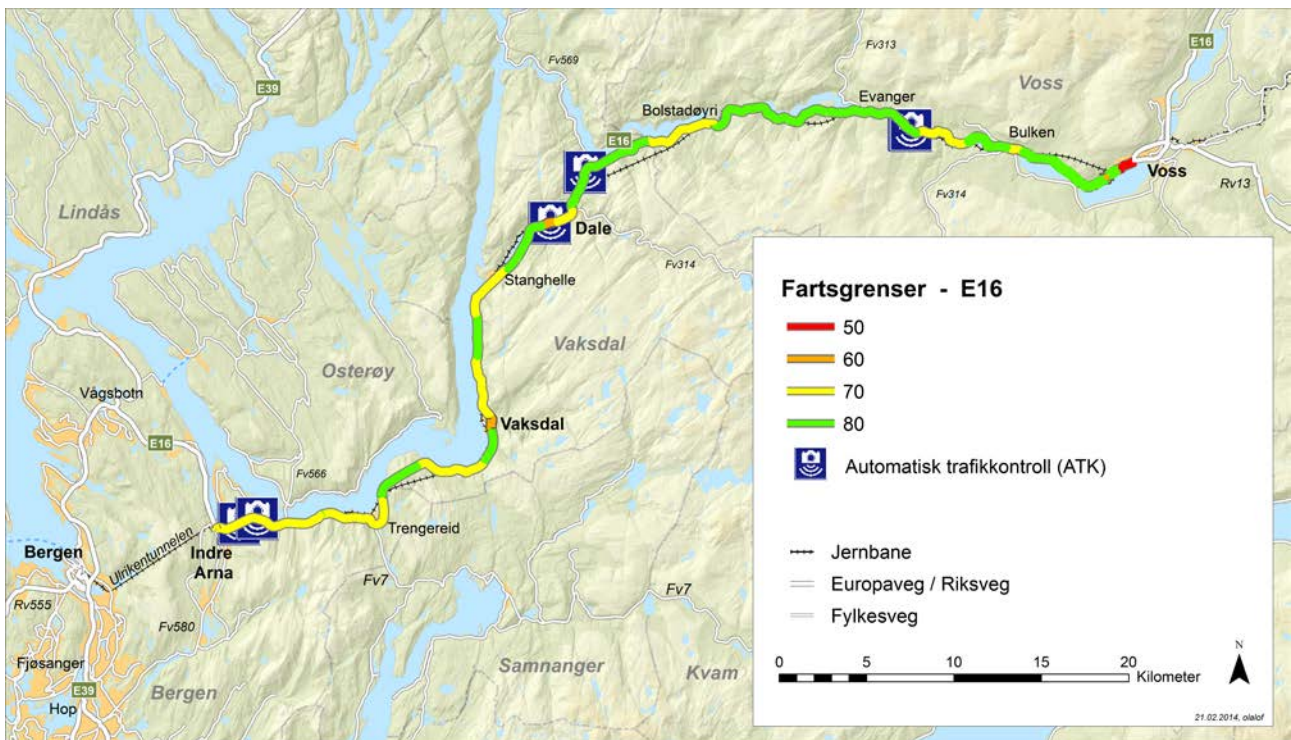
## KVU Voss - Arna



Figur 2.10 E16 – fordeling på vegbreidde (m)



Parti ved Kjenes mellom Trengereid og Vaksdal. Jernbanen til høyre, der fleire deler av strekninga har same standard som for 130 år sidan.



Figur 2.11 E16 – fartsgrenser og automatisk trafikkontroll (ATK)

### Jernbanen – fleire strekningar har same standard som for 130 år sidan...

Bergensbanen er (Oslo-Bergen) vart utvikla stegvis for over hundre år sidan. Vossebanen (strekninga Voss – Bergen) vart opna for trafikk allereie i 1883. Seinare er det gjort fleire ombyggingar og oppgraderingar. På store delar av strekninga

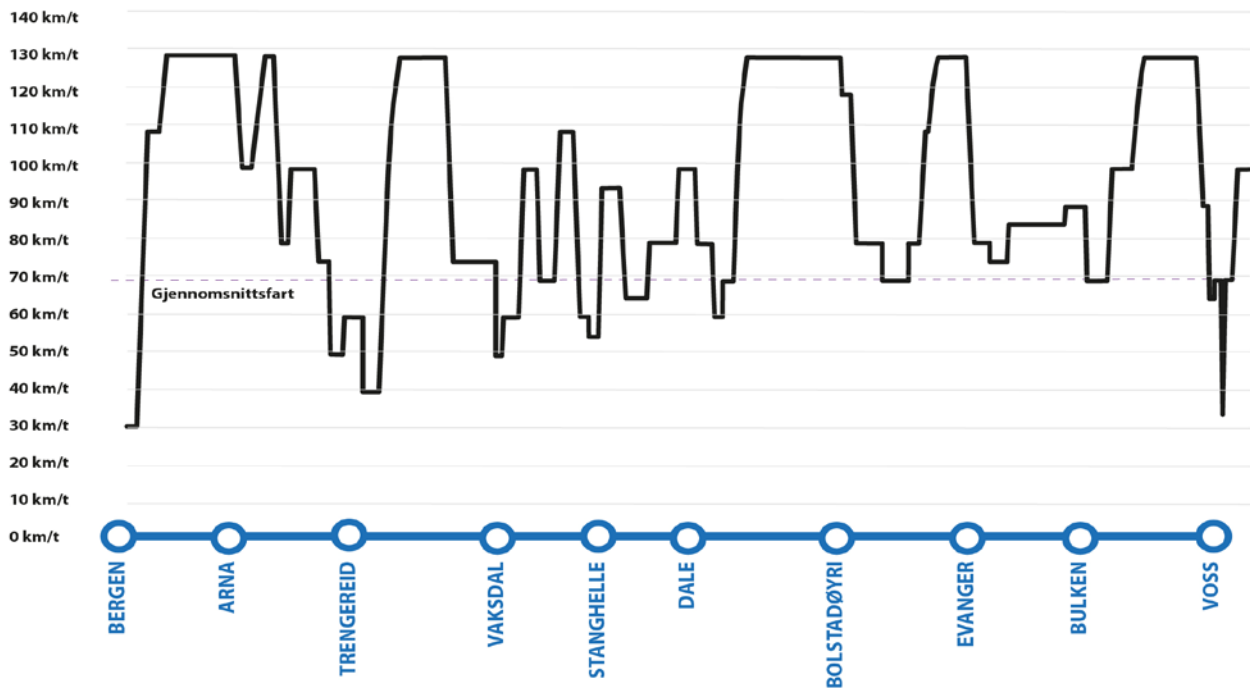
Voss-Arna ligg traseen i same spor i dag som for 130 år sidan, og med kurvatur og fartsnivå som den gong.

Jernbanen mellom Voss og Arna er i dag ei 76 km lang enkeltspora bane med kryssingsspor. Gjennomsnittleg reisetid er rekna til om lag 60

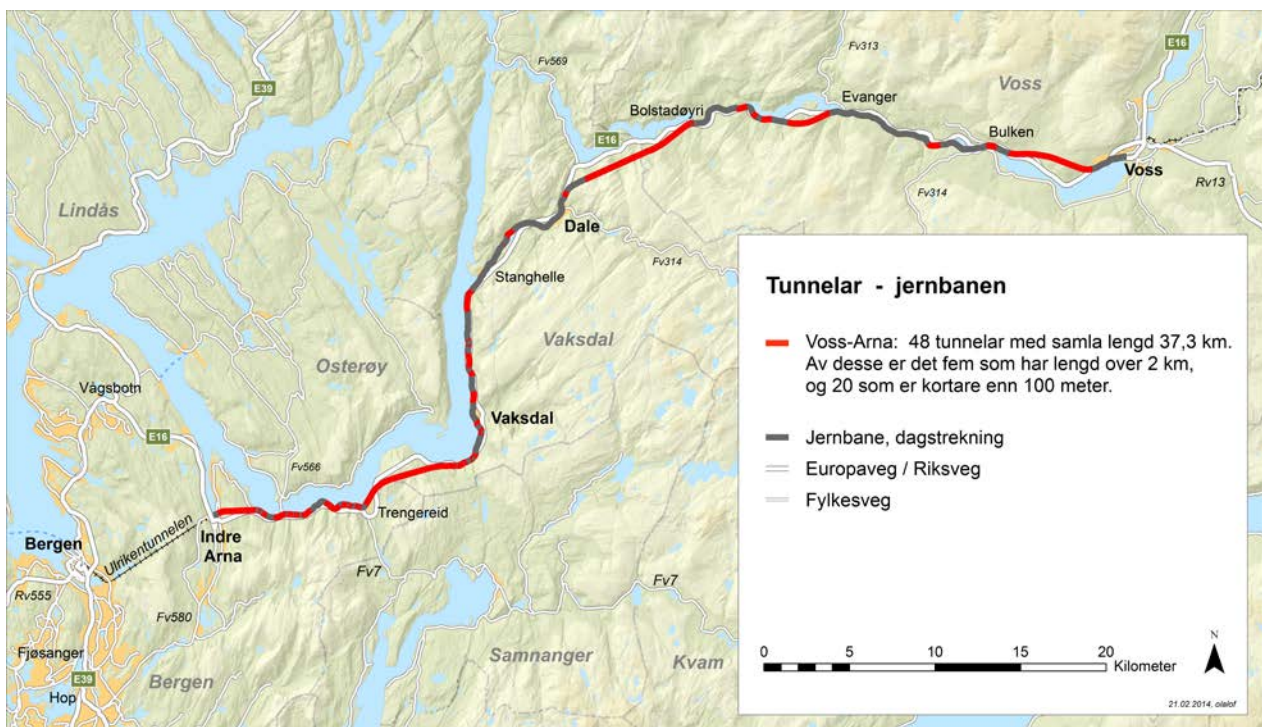
## KVU Voss - Arna

minutt. Banen har 13 stoppstadar, og strekninga har 37 planovergangar i drift. Sidebratt terreng, 49 tunnelar og knapp kurvatur med strekningsvis rasfare set sitt preg. Kurvaturen medfører lavt fartsnivå, redusert komfort og stadvis stor slitasje.

For få og korte kryssingsspor gir redusert kapasitet for kryssing mellom godstog. Jernbanen er generelt svært sårbar ved feil i infrastrukturen. Sikringsanlegget på Vossebanen er gammalt, med komplisert og kostbart vedlikehald.



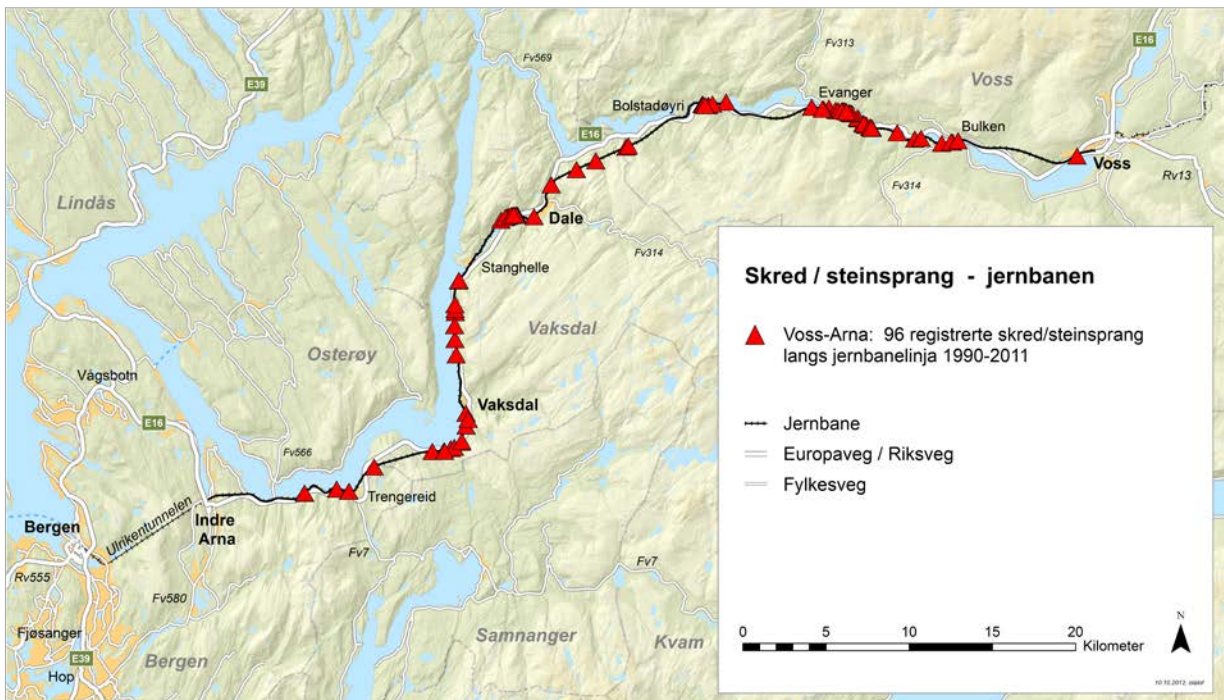
Figur 2.12 Jernbanen – fartsprofil Voss-Bergen. Enkelte strekningar er farten nede i 30-40 km/t



Figur 2.13 Jernbanen – tunnelar utgjer rundt halve distansen Voss-Arna.



## KVU Voss - Arna



Figur 2.14 Skredfåre – Registrerte skred/steinsprang på jernbanelinja etter 1990

### Sårbar infrastruktur – svært mykje stenging gir store kostnader for samfunnet

Bergensbanen og E16 er viktige transportårer med stor betydning lokalt, regionalt og nasjonalt. Det gjeld i normalsituasjon, men og i ein sikkerheit- og beredskapssituasjon. Infrastruktur med låg teknisk standard, i eit landskap med store naturkrefter, er utfordrande både i forhold til veg og jernbane.

Vegen er spesielt mykje ramma av stengingar. Det meste er knytt til vedlikehald. Spesielt oppgraderingsarbeidet i tunnelane krev mykje stenging. Når E16 gjennom Hordaland i 2009 hadde 205 stengingar, summert til totalt 38 døgn, og tilsvarande 44 døgn stengd i 2010, skapar det reaksjonar i næringslivet og samfunnet for øvrig. Dei fleste stengingane er knytt til strekninga Voss - Arna. I april 2013 var E16 stengd samanhengande i 12 døgn på grunn av ras ved Stanghelle. Når dei alternative omkøyringsrutene er lange, kan dette vere krevjande både for etatane sjølve, og ikkje minst for næringsliv og samfunn. Hyppige og langvarige stengingar er ikkje bra verken for persontransporten eller godstransporten der «just in time»-levering vert meir og meir viktig.

Eit lite rekne-døme viser at stengde transportårer kostar samfunnet årleg store summer: Vegen mellom Voss og Trengereid har i dag ei trafikkmengd på om lag 5000 køyretøy i døgnet. Dersom 60 % av desse dagleg kjem opp i ei stengning med 15 minutt tidstap, vil dette på årsbasis medføre tidskostnadar i storleik 50 mill.kr. (Tidskostnad pr. køyretøy er då rekna til kr 200 pr time).

Arnanipatunnelen med trafikkmengder på meir enn 12000 køyretøy, er ei spesielt sårbar lenke. Ved vedlikehaldsarbeid, trafikkulukker m.v. som medfører stenging av tunnelen, må trafikken dirigerast ut på gamlevegen, forbi skular og barnehagar og gjennom bustadområde.



Figur 2.15 I 2005 ramma raset både veg og bane. Banen ligg under vatn i nedre del av biletet.



**FRYKTER FLERE RAS:** Det lå bare småstein igjen på E16, men en stor stein fortsatte videre ned til togstasjonen på Stanghelle. Vegvesenet fryktet ytterligere ras og holdt veien stengt i timevis. Ved 14.30-tiden åpnet den igjen. **FOTO: VIBEKKE KRISTIN HALLELAND**

## Stor stein traff E16 og togstasjon

**Stanghelle-tunnelen var stengt i timevis.**

**Ole Valaker**

Publisert: 6. april 2013 10:27 Oppdatert: 6. april 2013 14:53



## Nytt steinras ved Stanghelle

**E16 stengt ved Stanghelle i Vaksdal.**

**Frode Buanes , Sofie Svanes Flem**

Publisert: 17. april 2013 18:04 Oppdatert: 17. april 2013 19:25



**I DAG:** Øystese opplever voldsom trafikkvekst etter at E16 er stengt ved Stanghelle. Dette bildet er tatt ved 11-tiden mandag.

FOTO: 2211-TIPSER

Figur 2.16

Faksimiler frå Bergens Tidende nettavis, april 2013

Etter det siste raset 17.april 2013 vart E16 stengt samanhengande ved Stanghelle i 12 døgn før europavegen kunne opnast att. Omkøyring i heile denne perioden var via Hardanger og Fv7



## 2.5 Trafikk - veg og bane



### Nedslitt jernbanenett gir mykje stenging for vedlikehald

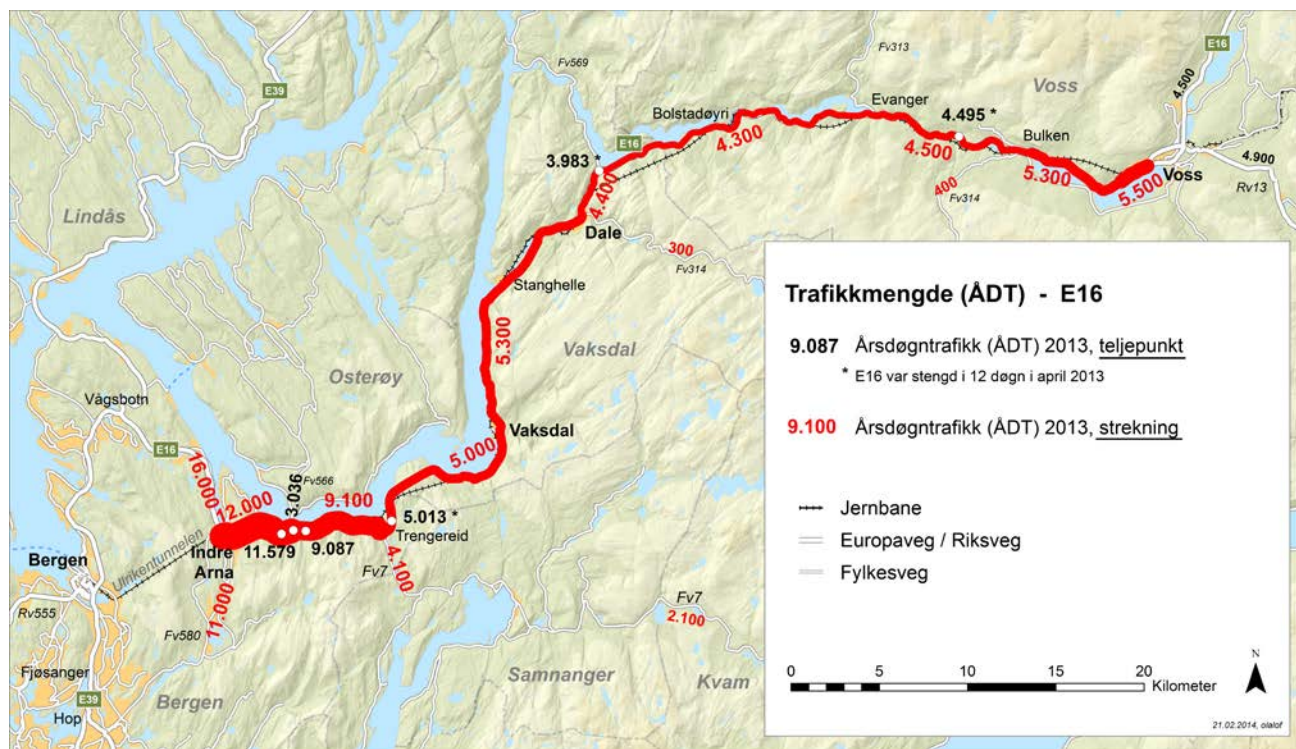
Utdatert standard og materiell på jernbanen bidreg til forseinkingar og stenging. I tillegg er jernbanen svært sårbar for ras. Slike hendingar har stort potensial for alvorlege ulukker som avsporingar, og gir ofte stengingar over lenger tid. Rasfaren i seg sjølv, gjer også at jernbanen på enkelte strekningar må køyre med redusert fart.

Stenging på veg og bane gjer storsamfunnet ekstra sårbart. Når det parallelt pågår anleggsarbeid, eller det oppstår ras, ulukker o.a. hendingar på dei få og lange omkøyringsrutene, vert det ekstra problematisk.

**Trafikk på E16 – helgetrafikken er særskilt stor**  
Topografi, landskap og eit lite utvikla vegnett elles, gjer at E16 i tillegg til å vere ei viktig gjennomfartsåre, også må handtere mykje lokal trafikk. Trafikkmengdene varierer difor mykje, med ein årstdøgntrafikk på vel 4000 (2013) mellom Bolstad og Dale, til meir enn 12 000 køyrety mellom Trengereid og Arna. Helgetrafikken er særskilt stor. E16 har klart større variasjon over veka enn ein normal riksveg. Den store trafikken fredag ettermiddag og søndag kveld er sterkt påverka av trafikken til og frå rekreasjons- og hytteområda på Voss, Kvamskogen og Hardangervidda. Tungbildelen av trafikken på strekninga varierer mellom 12 og 15 prosent.

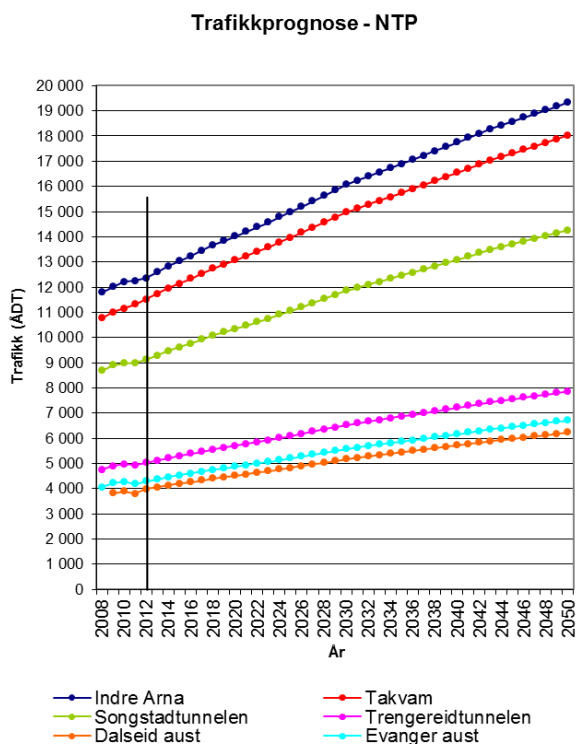
Teljesnitt på E16	Trafikk 2009 (ÅDT)	Trafikk 2013 (ÅDT)	Endring 5 år (%)
Indre Arna	12.011	12.496	+ 4,0%
Takvam	11.006	11.579	+ 5,2%
Songstادتunn.	8.907	9.087	+ 2,0%
Trengereid-tunn.	4.901	5.013*	+ 2,2%
Dalseid aust	3.825	3.983*	+ 4,1%*
Evanger aust	4.223	4.495*	+ 6,4%

\*E16 var stengd i 12 døgn i april 2013. .

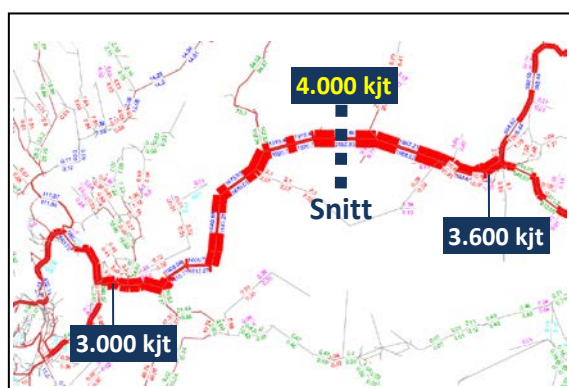


Figur 2.16 Strekningsvis årstdøgntrafikk (ÅDT) for 2013, med registrerte data for faste teljepunkt. Kilde: vegdatabanken.

## KVU Voss - Arna



Figur 2.17 Om ein legg til grunn prognosane frå Nasjonal transportplan (NTP), kan ein vente ei slik trafikkutvikling fram mot år 2050. Prognosen er basert på gjennomsnittsvest for Hordaland, og ikkje spesifikt knytt til korridoren Voss-Arna.



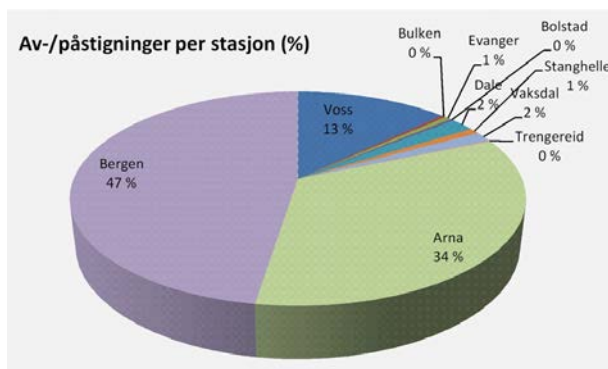
Figur 2.18 Gjennomgangstrafikk eller lokaltrafikk? Figuren viser korleis 4.000 køyrety som passerer eit valt snitt mellom Bolstadøyri og Evanger fordeler seg på begge sider. Analysen er gjort i regional transportmodell RTM, med berekna tal for 2018. RTM viser at ein stor del av dei fire tusen køyretya også passerer nær Arna (3.000) og Voss (3.600), og at andelen gjennomgangstrafikk dermed er stor.

### Persontrafikken på jernbanen

Vossebanen har hatt ei stabil trafikkutvikling med moderat vekst over lang tid. Lokaltoga, med 14 avgangar (tur/retur) dagleg mellom Voss og Bergen - gir raskare framkomst enn både bil og buss, og er i dag det viktigaste kollektivtilbodet på strekninga.

Totalt har Vossebanen (inkl. «Arnalokalen») rundt 1,6 millionar reiser per år. Regiontogtrafikken Bergen-Oslo som også trafikkerer strekninga, er då ikkje medrekna. Passasjertalet for lokaltoga mellom Voss og Arna ligg i storleik 1250 reiser per døgn vest for Voss til rundt 1450 aust for Arna. På strekninga mellom Arna og Bergen vert det summerte passasjertalet i snitt rundt 4300 reiser per døgn. For reiser mellom Bergen og Voss/Myrdal utgjer turistreisene i dag omlag ein fjerdedel av trafikken.

Av- og påstigande passasjerar – lokaltog		
Stasjon	Per år (2012)	Ca. pr virkedøgn
Bergen	1.480.200	4.500
Arna	1.056.400	3.200
Trengereid	4.700	<50
Vaksdal	46.700	150
Stanghelle	26.500	100
Dale	62.400	200
Bolstadøyri	9.000	<50
Evanger	16.800	50
Bulken	11.000	<50
Voss	403.000	1.200



Figur 2.19 Lokaltog 2012 – av- og påstigande passasjerar. Kilde: Jernbaneverket/NSB



### Reisevaneundersøkinga RVU 2008

Den siste reisevaneundersøkinga (RVU 2008) for Bergensområdet omfattar også kommunane Voss, Vaksdal, Osterøy, og Samnanger som eigne soner.

Merk: Særleg for enkelte mindre soner (få innbyggjarar) vil utvalet vere lite og dermed også dei vekta tala på sonenivå vere nokså usikre.

RVU-data kan likevel gi ein *indikasjon* på reisevolum og reisemiddelfordeling internt i soner og mellom soner (for informasjon om utval/feilkilder vert vist til hovudrapport RVU 2008).

For *Vaksdal kommune* viser RVU eit omfang på rundt 3000 daglege turar til andre RVU-soner. Bilandelen for desse er 86%. Størst ekstern trafikk er til/frå sonene:

- Voss (800 turar, ca. 700 bil og 100 kollektiv)
- Indre Arna (550 turar, nær alt er bilreiser)
- Sentrum (400 turar, ca 300 bil og 100 kollektiv)

Resten av dei eksterne turane gjeld også stort sett til/frå område i Bergen kommune.

For *Voss kommune* viser RVU eit omfang på rundt 3.400 daglege turar til andre RVU-soner. Bilandelen for desse er 65%. Størst ekstern trafikk er til/frå sonene:

- Vaksdal (800 turar, ca. 700 bil og 100 kollektiv)
- Sentrum (600 turar, ca 200 bil og 400 kollektiv)
- Åsane (400 turar, ca 325 bil og 75 kollektiv)

Resten av dei eksterne turane gjeld også i hovudsak til/frå område i Bergen kommune. Mellom Voss og Bergen *sentrum* er det altså ein høg kollektivandel.

For sone *Indre Arna* viser RVU eit omfang på rundt 21.000 daglege turar til/frå andre RVU-soner, dei aller fleste gjeld andre soner i Bergen. Størst ekstern trafikk er til/frå sone Bergen sentrum med rundt 3.400 turar. Togtilbodet gjennom Ulriken gjer at kollektivandelen på denne sone-relasjonen er svært høg, rundt 65 prosent. Ekstern trafikk i retning austover er:

- Osterøy (900 turar, ca. 750 bil og 150 kollektiv)
- Vaksdal (550 turar, nær alt er bilreiser)
- Voss (150 turar, ca 125 bil og 25 kollektiv)

## 2.6 Godstransport

### Lange transportar med konkurranseflate mellom bane og bil – jernbanen dominerer Oslo-Bergen

Transportmarknad og -mønster for gods er i dag prega av den stadig aukande globaliseringa, med Oslo som eit dominerande nav i Norge. Store godsmengder vert årleg transportert mellom Oslo og Vestlandet, både med jernbane og vogntog. Jernbanen har likevel ein særskilt stor marknadsandel på endepunksrelasjonen Oslo-Bergen, med rundt 70 prosent andel av stykkgodstransportane, sjå figur 2.22. Ut frå mange omsyn er det eit klart mål å ytterlegare auke jernbane-andelen og redusere vogntogtrafikken. Med den venta volumveksten framover mot 2050, gir det klare kapasitetsutfordringar for Bergensbanen. Som vist i figur 2.22 er det i dag ei overvekt av gods frå Oslo til Bergen, men retningsbalansen er vesentleg jamnare for jernbane enn vegtransport. Sjøtransport er dominert av petroleumsfrakt frå Mongstad, og har omvendt retningsbalanse.

Markedsandeler	Bane	Bil	Båt
Antall tonn som blir transportert inn og ut av Bergensregionen	40%	35%	25%
Antall forsendelser som blir transport inn og ut av Bergensregionen	72%	26%	2%

Kilde: LTL: Varestrømsanalysen 2008

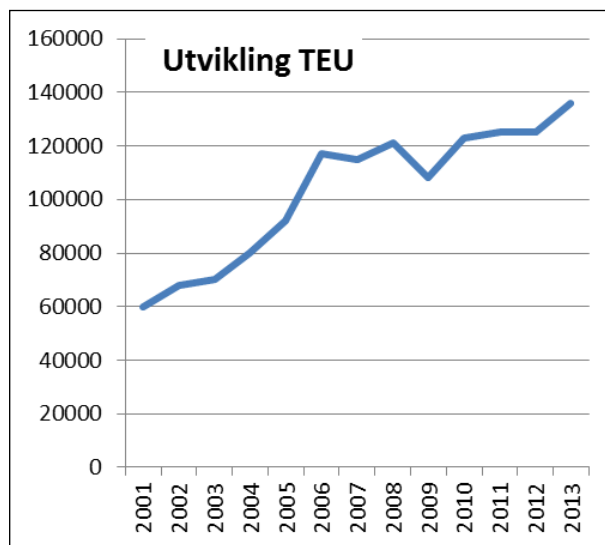


Foto: Olav Lofthus

Figur 2.20 I dag går det 8 godstog per døgn/retning. I 2012 var godsmengda på Bergensbanen 125.000 TEU (container-einingar), noko som tilsvarar om lag 100.000 vogntog.

### Stor vekst i godstransport på Bergensbanen det siste tiåret. Vidare auke krev tiltak.

Godstrafikken på Bergensbanen er sterkt aukande. Mengdene (TEU) vart dobla frå 2001 til 2010, og det har vore ytterlegare auke fram til i dag (fig. 2.21). Vidare utvikling av godstransporten på bane er avhengig av eit velfungerande system med god oppetid. I dag er det kapasiteten mellom Bergen og Myrdal og terminalkapasiteten på Nygårdstangen som er dei største hindringane for vidare vekst for godstransport på Bergensbanen. Planarbeid for utvikling av Nygårdstangen er starta. På lengre sikt er det lokalt eit ynskje om å flytte terminalen vekk frå Nygårdstangen til fordel for byutvikling.



Figur 2.21 Utvikling for godstransport på Bergensbanen (TEU=kontainer-einingar). Kjelde JBV

Figur 2.22 Gods i korridoren Bergen-Oslo: utklipp (uredigert) frå TØI-rapport 1195/2012 Godstransport i korridorer. Kjelde TØI

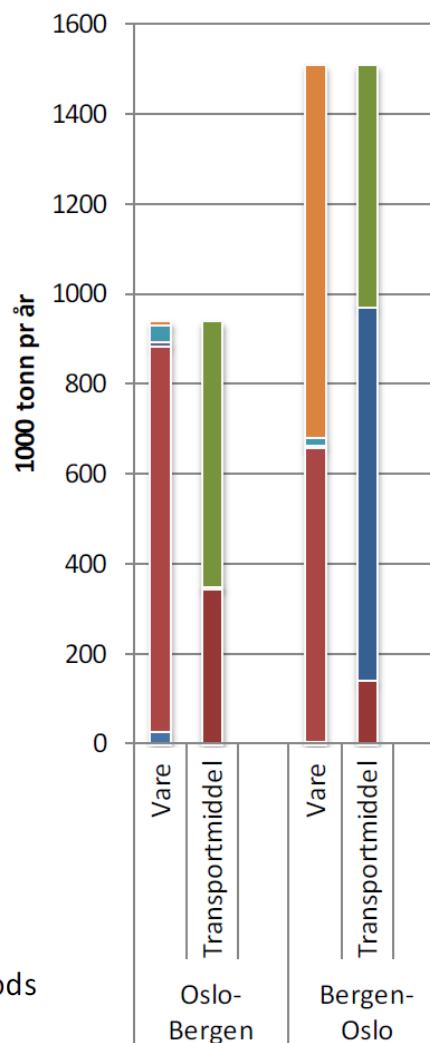
*Korridoren Oslo - Bergen/Haugesund er dominert av store godsstrømmer mellom Oslo og Bergen, der jernbanetransportene står særlig sterkt med en markedsandel på drøyt 60 % av alt gods, eller 70 % regnet i andel av stykkgodstransportene. Transport til mellomliggende relasjoner utgjør vesentlig mindre volum med lastebil som eneste transportløsning. Dette er for det meste stykkods, men også noe tørrbulk, industrigods og raffinerte petroleumsprodukter. Det fraktes også en betydelig mengde petroleumsprodukter fra raffineriet på Mongstad til depot i Oslo*

**Transportmiddel:**

■ Lastebil ■ Skip ■ Jernbane

**Vare:**

■ Thermo ■ Stykkods ■ Tømmer ■ Industrigods  
 ■ Tørrbulk ■ Raffinerte petroleumsprodukter



## KVU Voss - Arna

### **Prognosane viser kraftig vekst i godstransporten på jernbane**

Grunnprognosane for godstransport til NTP 2014-2023 viser at det totale transportbehovet på norsk område i gjennomsnitt er venta å auke med 1,3 prosent årleg fram til 2043. Det er jernbanetransporten som er venta å få den største auken, det vil seie ein årleg vekst på 2,2 prosent i hele prognoseperioden. Her er det i prognosane føresett infrastrukturtiltak som tillet tog lengder på 500 meter frå år 2020, og 600 meter frå år 2040. Godsstrategi for jernbanen i NTP 2014-2023 er basert på auka strekningskapasitet ved forlenging av kryssingsspor (lengder > 600m). I tillegg satsar ein på auka driftsstabilitet og terminalkapasitet.

Meir enn 60 prosent av transporten på norsk område foregår på avstandar over 500 kilometer og 76 prosent på avstandar over 300 kilometer (eks. olje og gass). For transport av stykk gods som skogsråstoff, kan både skip og jernbane være konkurransedyktige ved avstandar heilt ned mot 100 kilometer. («Jernbaneverket – perspektiver mot 2040»)



Foto: Jernbaneverket

### 2.7 Trafikktryggleik

#### **E16 prega av mange alvorlege ulukker – spreidd over heile strekninga mellom Voss og Arna**

E16 mellom Voss og Arna har aukande trafikk, dårleg standard og kurvatur, og er ein ulukkesbelasta veg i forhold til *alvorlege* ulukker. Ulukkesbiletet er samansett, men møteulukkene er i klart fleirtal. Strekninga er krevjande for trafikantane å ferdast på. Det fins ikkje midt-rekkverk. Skarp kurvatur, mange tunnelar mellom korte dagparti, og få strekningar eigna for forbikøyring - skapar lett farlege situasjonar.

#### **32 drepne på 19 år, herav 26 i møteulukker**

Langs E16 Voss(Kvåle)-Arna er det i perioden 1993-2011 (19 år) registrert 270 personskade-ulukker. Talet på omkomne er 32. I tillegg er 74 personar hardt skadd. Talet på møteulukker er unormalt høgt sett i forhold til liknande strekningar, og alvorsgraden er høg. Totalt i perioden er det registrert 89 møteulukker, med i alt 26 drepne og 54 hardt skadde. Møteulukkene forårsakar dermed 81 prosent av alle drepne og

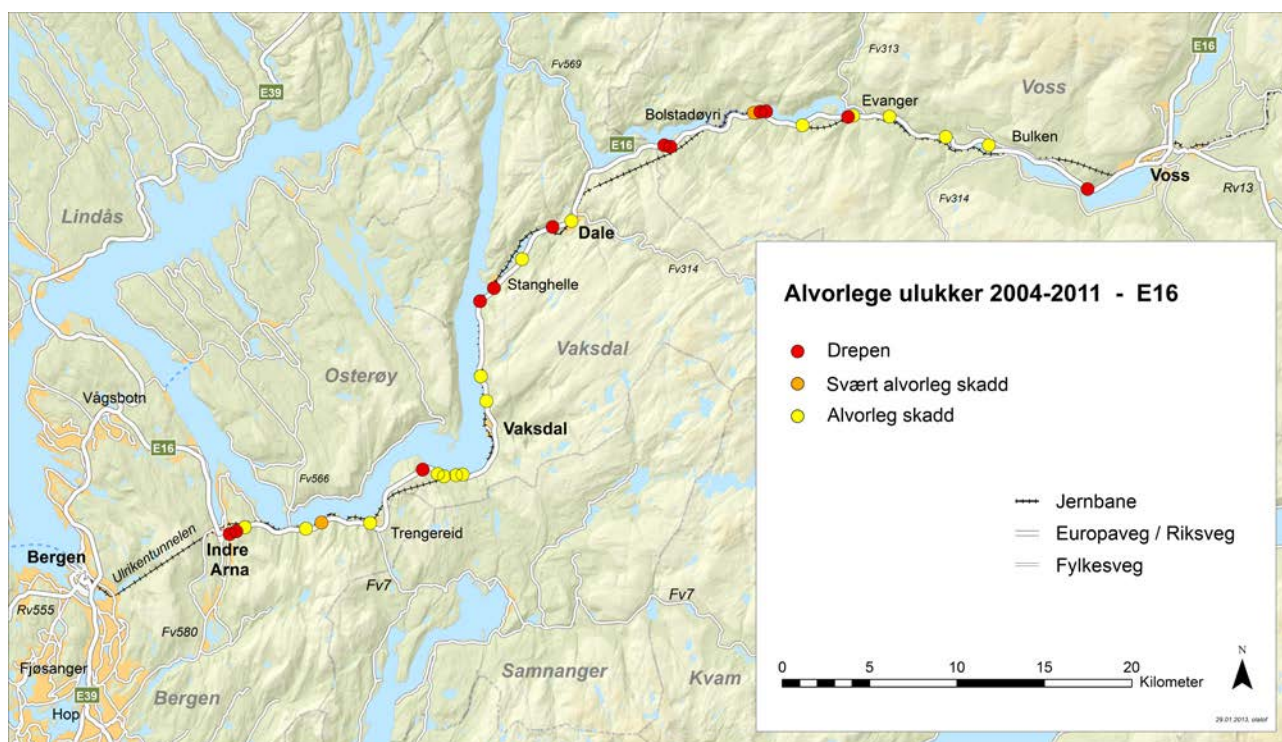
73 prosent av alle hardt skadde (jfr. vedlegg 9 ulukkesanalyse E16 Voss-Trengereid-Arna).

#### **E16 - Ulukkene på strekninga kostar samfunnet i overkant av 100 millionar kroner per år**

Analysar med SKOST, basert på ulukkesgrunnlag 2003-2009 viser at strekninga Arna-Voss har forventa samla ulukkeskostnader på i overkant av 100 millionar kroner per år. Høg alvorsgrad gjer at kostnaden er 1,4 mill. kr. per kilometer veg, noko som er klart høgare enn gjennomsnittet for heile E16 Sandvika-Bergen (1,1 mill. kr per kilometer). I *snitt* kan det forventast rundt 1,3 drepne og 3,5 hardt skadde per år.

#### **E16 - Tiltak som er gjennomført**

Det har gjennom åra vore eit sterk fokus på E16 - som ulukkesvegen. Ein har over tid sett inn ulike tiltak for å betre situasjonen: fartsreduksjon (nær halve strekninga har i dag fartsgrense 70 km/t.), fotoboksar, hyppige fartskontrollar, informasjon og kampanjar. Tiltak som ganske klart har hatt verknad – kanskje spesielt medan fokuset var som sterkast.



Figur 2.23 E16 - Alvorlege ulukker i åtteårsperioden 2004- 2011, herav 12 dødsulukker med til saman 15 drepne.



## KVU Voss - Arna

Fysiske tiltak som t.d. ombygginga av T- krysset i Arna til rundkøyring, har i tryggleikssamanheng vore svært vellukka. Etter nokre særst dystre ulukkesår (2010 /11) var det semje om å setje inn ekstra midlar og tiltak for å betre tryggleiken, m.a. til: kalking av tunnelveggar, lys på dagpartia mellom tunnelane, sinusfresing, fartsreduksjon, styrka vintervedlikehald og fleire strekningar med redusert fart. Politiet har i tillegg vore meir synleg langs vegen den siste tida.

**Jernbanen – mange usikra planovergangar utgjør ein stor risiko – ei dødsulukke etter år 2000**  
Strekninga har 37 planovergangar. 36 av desse er usikra. Sjølv om enkelte berre er sporadisk i bruk, representerer dei ein risiko for alvorlege ulukker. Etter år 2000 er ein person omkomen på Vossebanen. Uluikka var relatert til planovergang. Samtidig er det frå 2001 og fram til i dag registrert nær 250 hendingar ved eller på planovergangar som har vore knytt til sikkerheit. Det er også registrert over 300 hendingar med personar i sporet i same tidsperiode.

### **Jernbanen – ras kan gi ekstra store og alvorlege konsekvensar**

Jernbanetrafikken er svært sårbar for rasisituasjonar – eit ikkje ukjent fenomen på Vossebanen. Ras ved Evanger i 2005, Langhelle i 2006 og Stanghelle 2013 er alle eksempel på situasjonar der heile transportsystemet vert skadelidande, jfr. figur 2.16.

Langt verre enn driftsstans vil likevel vere om eit ras skulle råke eit persontog, direkte eller ved å medføre avsporing. Kjende skredløp kan sikrast, men det er vanskeleg å sikre seg og varsle alle enkelthendingar som utgliding av fyllingar eller steinar som fell ned i sporet. Uluikka ved Seimsvatn i 2008 vart utløyst av ei steinblokk i skinnegangen.



Figur 2.24 Uluikka ved Seimsvatn i 2008 der det til alt hell var eit godstog og ikkje persontog som spora av som følgje av stein i skinnegangen.

### **Jernbanen – mange feilmeldingar på gamalt signalsystem**

Jernbaneverket har gjennom fleire tryggleikssystem sikra transporten på banen mot menneskelege feil og svikt i styringssystema. Men, signalsystemet på Vossebanen vart etablert på 60- talet. Det er etter kvart blitt sårbart og gir mange feilmeldingar – som igjen medfører forseinkingar for togtrafikken. Alle meldingar i systemet til jernbanen vert registrert som reelle inntil ein eventuelt kan sjekke ut at det er snakk om feilmelding. Slike feilmeldingar kostar transportørane fleire millionar kroner årleg.



Figur 2.25 Skredsikring ved Dalegarden

### 2.8 Kollektiv- og sykkeltilbod

#### Kollektivtilbod – lokaltog og buss har reisetider over ein time

Strekning	Reisetid med lokaltog	Reisetid med buss	Daglege lokaltog - avgangar i kvar retning	Frekvens buss - retn. Bergen / retn. Voss
Voss-Bergen	75 min	100 min	10	6/7
Voss-Arna	62 min	70 min	10	6/7
Voss-Vaksdal	47 min	50 min	10	6/7
Voss-Dale	31 min	33 min	10	6/7
Dale-Arna	36 min	37 min	10	6/7

Tabell: Basert på NSB og Skyss sitt rutehefte

Lokaltogtilbodet mellom Bergen og Voss utgjer i dag hovudstammen i kollektivtilbodet mellom Bergen og tettstadene austover i Hordaland. Med Ulrikentunnelen Bergen-Arna har toget ein stor fordel i reisetid frå Bergen. Mellom Voss og Arna er reisetida med tog og buss jamnare, men også her har toget noko kortare reisetid. På strekninga Bergen-Voss er det i dag 10 lokaltog-avgangar i kvar retning. I tillegg kjem tilbod med regiontog 4/5 i kvar retning. Tilbodet er fordelt mellom timesfrekvens i rushtida, og totimarsfrekvens i normaltrafikk.

På strekninga Voss – Arna (Bergen) er det 6/7 bussavgangar dagleg i kvar retning, jf. tabell (rutehefte Skyss januar 2013). Ekspressbussrutene Sognebussen og Øst-VestXpressen utgjer ein vesentleg del av busstilbodet mellom Voss og Arna. Skulebussruter og lokalbussruter på delstrekningar kjem i tillegg. Bussrutene fungerer også dels som matebussar til jernbanen. Bussane står for ein mindre del av dei kollektivreisande på strekninga, men har eit tettare stoppestadmønster (23 haldeplassar mot 10 stopplassar på Vossebanen). Tog og buss går i stor grad parallelt i dag, og det kan vere potensial for ei betre rollefordeling.

Stasjonane Voss og Arna er viktige knutepunkt på strekninga. Her er det større parkeringsanlegg og

Overgangsmoglegheiter mellom tog og buss. Fylkeskommunen opplyser at Voss stasjon har 123 daglege bussreiser, inkludert 14 skulereiser. Det er i gang arbeid med å vidareutvikle knutepunktsfunksjonane på Voss stasjon. I samband med bygging av dobbeltspor gjennom Ulriken vil det også bli gjennomført tiltak ved Arna stasjon.

#### Lite tilrettelagt for sykkel

Strekninga Voss – Arna er i dag lite utbygd og dårleg tilrettelagt for sykkel. Smal vegbane, skarp kurvatur og mange tunnelar, gjer sykling langs sjølve europavegen uaktuelt. Stort sett er syklinga knytt til dei områda som har eit lokalvegnett, som strekninga Voss – Bulken, Dalseid – Stanghelle og gamlevegen mellom Trengereid og Indre Arna. I tillegg er avstikkaren: Evanger – Teigdalen – Eksingedalen – Dalseid – ein del av Nasjonal Sykkelveg rute 4. Dette er ei opplevingsrik og sjarmerande rute.

Men potensialet for eit utvida sykkelvegnett er der. Særleg gjennom konsept/løysingar som frigjer deler av dagens veg- eller banestrekningar kan dette vere mogleg, og gi eit meir heilskapleg og samanhengande gang- sykkelvegnett langs korridoren.

Voss og Arna har størst potensial som knutepunkt mellom sykkel og tog.

### 3 Behovsvurdering

Med bakgrunn i situasjonsanalysen og lokale innspel skal kapitlet oppsummere behova for vidare utvikling av transportsystemet mellom Voss og Arna. Behovsvurderinga munnar ut i vurdering av kva som er «prosjektutløysande» og kva som er andre viktige behov for strekninga

#### 3.1 Innleiing

##### Kva er det som "eigentleg" er behovet?

Kartlegging og vurdering av behov er ein viktig del av retningslinene for KVU. Vurderinga i dette kapitlet byggjer på kunnskap om dagens tilhøve, ulike prognosar og forventa utviklingstrekk, og lokale innspel.

##### **KVU-behov er ikkje prosjekt**

I samferdsledebatten vert «behov» ofte brukt i tydinga prosjekt. Behovet vert sagt å vere ny tunnel, nytt togmateriell osv. Behovsanalysen i KVU skal sjå bak prosjektidéen og vurdere dei "eigentlege" behova som krev tiltak. Det er som regel fleire alternative måtar å løyse behova på.

##### Kan behova løysast samordna?

I transportkorridoren mellom Voss og Arna er det både generelle behov, og behov som spesifikt er knytt til veg eller jernbane. I utgangspunktet bør behova sjåast og vurderast uavhengig av transportteknologi (løysing). Bakgrunnen for ein felles KVU er likevel å sjå om det kan finnast effektive samordna løysingar for behova? Kapitlet ser på interessentane og behova knytt til endring og utvikling av transportsystemet:

- Nasjonale behov
- Etterspørselsbaserte behov
- Interessegrupper sine behov
- Lokale og regionale behov

#### 3.2 Nasjonale behov

##### Nasjonal transportplan dekkjer dei viktigaste

Dei nasjonale behova i transportsektoren er i stor grad uttrykt som mål i Nasjonal transportplan (NTP). Transportutviklinga mellom Voss og Arna må bidra til å oppfylle desse:

#### Nasjonal transportplan 2014 - 2023

##### Regjeringa sitt overordna mål for transportpolitikken

Å tilby eit effektivt, tilgjengeleg, sikkert og miljøvennleg transportsystem som dekkjer samfunnet sitt behov for transport og fremjer regional utvikling.

##### Fire hovudmål

Det overordna målet er spesifisert gjennom fire hovudmål med tilhøyrande etappemål:

1. Betre framkomst og reduserte avstandskostnader for å styrke konkurransekrafta i næringslivet og for å bidra til å oppretthalde hovudtrekka i buseljingsmønsteret.
2. Ein visjon om at det ikkje skal skje ulukker med drepne eller hardt skadde i transportsektoren.
3. Avgrense klimagassutslepp, redusere miljøskadelege verknader av transport, og bidra til å oppfylle nasjonale mål og internasjonale forpliktelsar på helse- og miljøområdet.
4. Eit transportsystem som er universelt utforma.

##### Alle hovudmåla i NTP er relevante for korridoren Voss-Arna

Voss-Arna har ein nasjonal transportfunksjon som del av det overordna transportnett mellom Oslo og Bergen (korridor 5). Bergensbanen fraktar årleg kring 700 tusen passasjerar over fjellet (teljepunkt Finse). Jernbanen står for 70 prosent av stykkgodstransporten til/frå Bergensområdet. Riksvegen, E16, er i dag ei av hovudårene mellom det sentrale Austlandet med Oslo, og Bergen. Mellom Voss og Bergen er E16 einaste effektive vegsamband. Omkøyingsrute er Fv7 via Hardanger, ei rute som både er 50 kilometer lenger og som dels har svært dårleg vegstandard.

Reduserte avstandskostnader og meir påliteleg framkomst er eit klart behov for Voss-Arna. Dette



## KVU Voss - Arna

gjeld både som del av det overordna transportnettet Oslo-Bergen, og regionalt som grunnlag for utvikling i Bergensregionen. E16 og jernbanen har begge reisetider som er godt over det ein kan forvente for viktige lekkar i det overordna nasjonale transportnettet. Saman med utdatert teknisk tilstand (tunnelar, kurvatur, mv), mange alvorlege møteulukker, stor rasrisiko, og få alternative ruter, gir dette eit sårbart og lite tilfredsstillande tilbod. Dette hemmar både lange og korte person- og godstransportar, og regional utvikling.

Større deler av E16 har kurvatur og standard som er lågare enn dagens minstekrav i vegnormalane. Dette gjeld både dagsoner og tunnelar som det er mange av på strekninga (32 stk.). Midtdelar manglar på heile strekninga. Resultatet har vore mange og svært alvorlege møteulukker. Også etter at nær halve strekninga har fått redusert fartsgrense til 70 km/t, er dødsulukker og manglande trafikktryggleik eit særskilt viktig punkt i behovsvurderinga.

Overføring av godstransport frå veg til bane er eit viktig nasjonalt behov. Jernbanestrekninga Voss-Arna-Bergen er flaskehalsen på Bergensbanen, med manglande kapasitet og utdatert infrastruktur. Banen har ikkje kapasitet til å ta vidare venta stor vekst i godsvolum fram mot 2050. Manglande kryssingsspor hemmar kapasiteten. Problem og misnøye med kapasitet, driftsavbrot og usikker levering, har gjort at veksten i godstransport på bane tidvis har stagnert. Mellom Oslo og Bergen har enkelte store speditørar i periodar gått tilbake til transport med vogntog. Nedkorta reisetid for persontrafikken er eit behov for å sikre pendlingsavstand mellom Voss og Bergen, men også for redusert reisetid for heile Bergensbanen. I dag er deler av traseen frå 1880-åra, med kurvatur som tillet maks 30-40 km/t.

NTP-mål om reduksjon i klimagassutslepp og miljøulemper understrekar behov for enda større andel godstransport og meir persontransport på Bergensbanen/Vossebanen, og at banen kan bidra til å ta veksten framover. Utvikling av knutepunkt og stasjonar med universell utforming og tilrettelegging for sykkel/gange, er klare behov særleg

knytt til Vossebanen. Omlegging av E16 og jernbane forbi lokalsentra kan gi færre barrierer og redusere nærmiljøulemper. Vern av natur (td. Vosso som er nasjonal lakseelv), biologisk mangfald og dyrka mark er viktige behov i den smale transportkorridoren mellom Arna og Voss.

### Øvrige nasjonale behov

Nasjonale behov som gjeld Voss-Arna vil og vere sikra gjennom ulike forskrifter og regelverk, ma.:

- Klimaforliket på Stortinget har gitt føringar for politikk og planlegging på lokalt nivå.
- Rikspolitiske retningslinjer (RPR) for samordna arealbruk og transport.
- Lovverk/forskrifter og stortingsmeldingar om luftkvalitet, støy, kulturminne, jordvern mv.
- Vegnormalar og regelverk for jernbane med utformingskrav som skal gi tryggleik, god funksjonalitet, universell utforming mv. For Voss-Arna er regelverk knytt til tunnel viktig.

### Viktigaste nasjonale behov for Voss-Arna:

Trafikksikker riksveg E16.

Reduserte avstandskostnader som grunnlag for utvikling av næringslivet og regionen (bane/veg).

Auka kapasitet for jernbanen til å kunne handtere veksten i godstransport mellom aust og vest.

Mindre sårbart transportsystem med redusert rasfåre og betre regularitet (bane/veg).

Reduksjon i klimagassutslepp.

Eit tilgjengeleg transporttilbod, lett å bruke for alle.

Vern av natur (Vosso-vassdraget mv.), miljø og dyrka mark

## KVU Voss - Arna

### 3.3 Etterspørselsbaserte behov

#### Dagens tilbud sett saman med forventa utvikling

Kunnskap om dagens situasjon, ulike prognosar for langsiktig utvikling, og lokale innspel, gir til saman *etterspørselsbaserte* behov. Behova kjem fram som

skilnaden mellom dagens tilbud og etterspørsel (forventing). Dei etterspørselsbaserte behova for Voss-Arna er sortert slik:

Behov knytt til infrastrukturen (veg/bane)  
Behov knytt til kollektivtilbodet (tog/buss)

	Behov	Omtale	Stad/strekning
Infrastruktur	Betere trafikktryggleik	Det er både på kort og lang sikt eit svært avgjerande behov å redusere talet på <i>alvorlege møteulukker</i> på E16.  Det er behov for sanering av 36 planovergangar på Vossebanen	Voss-Arna  Voss-Tunes
	Auka kapasitet for jernbanen for å handtere vekst i godstransport og gi betre persontransporttilbod med nedkorta reisetid	Auka <i>kapasitet</i> for kryssing av tog er eit klart behov for at jernbanen skal kunne ta venta vekst i godsvolum til/frå Bergensområdet fram mot 2050 (ca 30% folketalsvekst (SSB)), og for å kunne tilby persontransporttilbod på Vossebanen med <i>auka rutetilbod</i> og <i>kortare reisetid</i> . Strekninga Voss-Bergen er i dag flaskehalsen på Bergensbanen.	Voss-Arna (-Bergen)
	Redusert skredfåre	For reisande og transportørar (bane og veg) er redusert risiko for stein/jord- og snøras eit viktig behov. Det vil vere katastrofalt om td. eit fullt persontog vert treft, eller sporar av som følge av ras.	Bulken-Trengereid
	Mindre sårbart transport-system – færre timar stengd veg/bane, betre omkøyringsmoglegheiter	<i>Behov for teknisk oppgradering/færre timar med stengd veg/bane:</i> Korridoren Voss-Arna (veg/bane) er hovud-transportåra mellom Oslo og Bergen, og svært viktig internt i Hordaland. Lengre periodar med stenging eller redusert kapasitet er kritisk både for gods- og persontransporten til/frå Bergensområdet.  <i>Behov for betre omkøyringsmoglegheiter:</i> Det er i dag få reelle moglegheiter for omkøyring (jernbanen har ingen). På enkelte delstrekningar fins små lokalveggar som kan nyttast i naudsituasjonar, men desse er ikkje på nokon måte dimensjonert for tovegs riksvegtrafikk. Alternativ rute vil vere Fv7 Voss-Granvin-Norheimsund-Trengereid (dels svært låg standard).	Voss-Arna  Voss-Arna
	Tilstrekkeleg vegkapasitet, med trygge tunnelar	Trafikkvolum og venta vekst fram til 2050 vil ut frå vegnormalane gi behov for fire felts veg mellom Trengereid og Arna.  For strekninga Bulken-Trengereid <i>kan</i> utbetring av tunnelar utløyse behov for doble løp for å få møtefri veg. Svært mange av tunnelane har standard betydeleg under dagens krav til utforming og tryggleik.	Trengereid-Arna, inkl kryss  Bulken-Trengereid
	Reduserte nærmiljøulempar	Behov for reduksjon av støy, støv/luftforureining, barriereverknader, og visuelle ulemper. Både E16 og jernbanen gir i dag slike nærmiljøulempar for busette i korridoren, særleg i og ved fleire tettstader.	Indre Arna, Vaksdal, Stanghelle, Dale, Bolstadøyri, Evanger, mfl.
	Betere sykkeltilbod	Behov for betre sykkeltilbod, særleg i tettstader og rundt stasjonar. E16 Voss-Arna er ikkje godt eigna for trygg, langsgående sykling.	I og rundt tettstader/stasjonar

## KVU Voss - Arna

<b>Kollektivtilbud</b>	Attraktivt og konkurranse-dyktig kollektivtilbud	<p>Det er behov for eit betra togtilbud som kan styrke regional utvikling og reiseliv, og inkludere Voss i det funksjonelle Bergensområdet. Behovet er då nedkorta reisetid til <i>under ein time, stive ruter</i> og <i>timesfrekvens</i> (morgon/ ettermiddag). Auka kapasitet og omlegging av trase vil vere ein føresetnad for å kunne oppnå eit slikt tilbud.</p> <p>Det er Ulrikentunnelen mellom Arna og Bergen sentrum som gjer at toget i dag har eit konkurransefortinn på reisetid mellom Voss og Bergen. Potensialet for innkorting er likevel betydeleg. Det vil teoretisk vere mogleg å bygge jernbane som reduserer reisetid frå 1 time og 10 min. til under ein halvtime. Det vil i så fall bety berre eit fåtal stopp.</p>	Voss-Arna (-Bergen)
	Gode og tilgjengelege knutepunkt /stasjonar	<p>Det er behov for oppgradering av kollektivknutepunkta i korridoren. For jernbanen er det kartlagt eit behov på ca. 280 mill.kr for å sikre universell utforming av stasjonar/plattformer. Omtanke for heile reisekjeder er avgjerande for eit høgstandard kollektivtilbud som skal gi reduserte avstandsulemper. Det gjeld mellom anna effektiv billettering, direkte overgang mellom transportmiddel, informasjon, og ventefasilitetar. Innfartsparkering (bil/sykkel) er i dag etablert i Arna, men eit utvida togtilbud vil kreve betre tilrettelegging også i øvrige tettstader.</p>	Voss-Arna (-Bergen)
<p><b>Oppsummering – viktigaste etterspørselsbaserte behov</b></p> <p>Både for Statens vegvesen og Jernbaneverket er det på kort sikt aller mest avgjerande å sikre eit <i>trygt</i> og <i>stabilt</i> transporttilbud mellom Voss og Arna. Risiko for personskade/død som følgje av trafikkulukker, skred og usikra planovergangar må reduserast betydeleg. Eit mindre sårbart transportsystem er også svært viktig. Tidvis omfattande stenging gir i dag store konsekvensar og samfunnskostnader. For begge etatane er det eit klart mål å overføre meir av godstransporten frå veg til bane. Auka kapasitet for godstog mellom Voss og Arna er ein føresetnad for å få dette til.</p>			



Parti mellom Vaksdal og Stanghelle der jernbane og veg går parallelt



## 3.4 Interessegrupper sine behov

Interessentanalysen konkretiserer ulike interessegrupper sine behov i korridoren mellom Voss og Arna. Kartlegging av ulike grupper er mellom anna framkome på idéverkstaden som er gjennomført. I tillegg er erfaring og kunnskap frå situasjonsanalysen brukt. Fleire av behova vil samanfalle med dei etterspørselsbaserte behova.

### Primære og sekundære interessentar

Primære interessentar vert definert som regelmessige brukarar, eller dei som direkte vert råka av infrastruktur og trafikk mellom Voss og Arna.

Sekundære interessentar er meir sporadiske brukarar av veg/bane og grupper som meir indirekte vert råka av transporttilhøve og infrastruktur i korridoren.

Id	Interessentgruppe	Behov knytt til transportkorridoren
<b>Primære interessentar</b>		
<b>P1</b>	<p><b>Pendlarar, reisande til/frå arbeid/skule og i arbeid</b></p> <p><i>Personar som reiser regelmessig mellom bustad og arbeid/skule, samt dei som reiser regelmessig i arbeid på heile eller deler av strekninga Voss-Arna. Grappa omfattar større deler av dei busette på stadene mellom Voss og Arna, men også busette i begge endepunkta og utanfor korridoren.</i></p>	<p>Behov for denne interessentgruppa er særleg <i>faktisk reisetid og tilgjenge mellom Bergen og Voss (avstandskostnader), tryggleik, regularitet og pålitelegheit</i> i transportkorridoren.</p> <p>Behova gjeld vekedagar måndag-fredag, i første rekkje morgon og ettermiddag. For pendlarar mellom Voss og Bergen (noverande og framtidige) vil særleg reisetid &lt;45min og kvalitet/tilrettelegging for arbeid på toget vere viktige faktorar.</p>
<b>P2</b>	<p><b>Transportselskap (gods, person)</b></p> <p><i>Grappa består av ulike transportørar (veg/bane) som fraktar gods/varer og personar på heile eller deler av veg/jernbanestrekninga Voss-Bergen og Oslo-Bergen</i></p>	<p>Behov for denne gruppa er særleg <i>regularitet/pålitelegheit</i> (mindre stenging av E16 og jernbanen), <i>kapasitet</i>, og <i>tryggleik</i> i transportkorridoren.</p> <p>For <i>selskapa</i> er dette primært viktig for konkurransekraft og driftsøkonomi. Konkurranseforholdet mellom veg- og jernbanetransport er ein del av dette. Transportkorridoren er samtidig <i>arbeidsmiljøet</i> for enkeltpersonar/sjåførar i selskapa.</p>
<b>P3</b>	<p><b>Transportfølsomme næringsverksemdar og vare-eigarar</b></p> <p><i>Grappa består av verksemdar som regelmessig produserer og/eller mottek gods og varer og som er avhengige av sikker og effektiv transport for å kunne ha ei rasjonell og kostnadseffektiv drift.</i></p> <p><i>I tillegg alle verksemdar som krev eit stort omland med effektiv persontransport som sikrar kundetilgang og tilgang til høgkvalifisert arbeidskraft</i></p>	<p>Behova er transportforhold som sikrar konkurransekraft for viktige næringar, verdiskaping, regionforstørring med auka tilgang til kvalifisert arbeidskraft.</p> <p><i>Produksjonsverksemdar:</i> Konkurransekraft: krav om <i>effektiv og påliteleg</i> transport («just in time»)</p> <p><i>Reiselivsnæringa:</i> For verksemdar basert på turisme og tilreisande som nyttar «Norway in a nutshell»-korridoren er det viktig å kunne tilby turistane ei god reiseoppleving og vakker natur.</p> <p><i>Handelsstanden:</i> Handelsstanden og den "besøksintensive" delen av næringslivet frå Voss til Arna har behov for pålitelege vareleveransar, godt <i>tilgjenge</i> for kundane og ein velfungerande senterstruktur som vert underbygd av eit effektivt transportsystem. Besøksintensive verksemdar bør lokaliserast sentralt og langs årer som kan sikrast god kollektivtilgjenge med buss eller tog.</p>
<b>P4</b>	<p><b>Reisande fritids- og besøksreiser</b></p> <p><i>Personar som reiser regelmessig/ofte på fritidsreiser i korridoren (helgeutfart, bruk av regionale kulturtilbod mv.) Grappa er definert som primære interessentar fordi omfanget av reiseaktiviteten er stort og regelmessig. Denne transportkorridoren er hovud-utfartsåra for heile Bergensområdet til friluftsområde/fjell, hytte- og fritidsområde i aust – og samtidig innfartsåre til Bergen for tilgjenge til regionale kultur- og fritidstilbod.</i></p>	<p>Behov for denne gruppa er særleg <i>tryggleik, regularitet og pålitelegheit</i> i transportkorridoren.</p> <p>Behova er i første rekkje knytt til stort trafikkvolum ved helgeutfart fredag og søndag ettermiddag. Slike fritids- og besøksreiser er ofte noko meir fleksible i forhold til reisetidspunkt enn arbeidsreiser, men det er samtidig ei klar trafikkoppøping i samband med helgeutfart.</p> <p>Tidvis, særleg ved høgtider, kan også auka kapasitet (veg/bane) framstå som eit behov. Det vil likevel ikkje vere mogleg eller samfunnsøkonomisk riktig å dimensjonere kapasiteten utfrå nokre få årlege toppbelastningar.</p>

## KVU Voss - Arna

Sekundære interessentar		
<b>S1</b>	<b>Busette nær E16 og jernbanelinja</b>  <i>Personar som har negative nærmiljø-verknader (støy, luftforureining, visuell "forureining") av E16 og/eller jernbanen</i>	Behova er knytt til redusert luftforureining og støy, med betring av nærmiljø, særleg i og ved tettstadene Indre Arna, Vaksdal, Stanghelle, Dale, Bolstadøyri og Evanger. Behov for redusert luftforureining gjeld i størst grad inversjonsområdet i deler av Arna. Statens vegvesen er pålagt støykartlegging og -utbetring der det er nødvendig etter gjeldande forskrifter.
<b>S2</b>	<b>Tilfeldige besøkjarar</b>  <i>Turistar og besøkjande som kun sporadisk er brukarar av transportkorridoren</i>	Behov er i første rekkje tilgjenge, eit lesbart og påliteleg transportsystem (bane/veg), og trafikktryggleik. Særleg for turistar vil også positive opplevingar av bymiljø- og naturkvalitetar (Norway in a nutshell) vere eit viktig behov. Dette gjeld både i Bergen og heile korridoren til Voss (og vidare til f.eks Flåm).
<b>S3</b>	<b>Tenesteytarar og serviceverksemdar</b>  <i>Offentlege og private tenesteytarar som er avhengige av eit velfungerande transport-system for å kunne yte dei aktuelle tenestene.</i>	Ein effektiv og påliteleg E16 med god regularitet er eit viktig behov for service-verksemdar, handverkarar ol. som har riksvegen som tilkomst til sine oppdrag. Dette gjeld også offentlege tenester, som til dømes heimehjelp og renovasjon i Arna bydel, Vaksdal kommune og Voss kommune. Desse vert dyrare og mindre effektive dersom normal transporttid er unødig lang. Dårlig regularitet og høg sårbarheit kan også hemme kvaliteten på tenestetilbodet.
<b>S4</b>	<b>Utrykningsetatane</b>  <i>Ambulanse, brannvesen, politi</i>	Desse etatene har eit særskilt behov for <i>framkomst</i> med kortast mogleg utrykningstid frå Bergen og Voss langs E16 døgeret rundt. Som samfunnet elles har desse etatane behov for eit sikkert transportnett med færre ulykker.
<b>S5</b>	<b>Organisasjonar/verneinteresser miljø, kultur, kulturminne, jordbruk</b>  <i>Ivaretek (på vegne av alle) ulike verne- og miljøbehov som gjeld korridoren Voss-Arna</i>	Behova gjeld i første rekkje vern av naturmiljø med det nasjonale laksevassdraget Vosso, verdifulle landskapsområde/-bilete som ein også finn mest av i austre del av korridoren, og kulturmiljø/kulturminne som er meir spreidd. Bortsett frå strekninga Voss-Bulken er det ikkje omfattande jordbruksverksemd i korridoren. I ein region med relativt små område eigna for dyrking er det likevel behov for å ta vare på dei knappe ressursane som fins.
<b>S6</b>	<b>Verksemdar og innbyggjarar i alternative transportkorridorar</b>  <i>Dei som indirekte vert råka av tiltak mellom Voss og Arna dersom det medfører større endringar i reisemønster (kundegrunnlag, tilgang til arbeidskraft ol.).</i>	Det er her verksemdar og innbyggjarar i kommunane langs Fv7, Samnanger, Kvam og Granvin som har behov for å sikre sine interesser. Eventuelle større endringar i transportsystemet kan gi regionale verknader med omfordeling av goder og byrder (handelslekkasje, færre turistar mv.). Innbyggjarane i desse kommunane har samtidig også behov for å reduserte ulempene ved at Fv7 er omkøyringsveg for tungtrafikken når E16 er stengd.

### Oppsummering – viktigaste behov for primærinteressentane

Det som framstår som dei viktigaste behova for *flest* primærinteressentar er:

- Ein trafiksikker E16 for brukarane (arbeids/skule-, fritids- og servicereisande, og transportselskap)
- Redusert reisetid (pendlarar/arbeidstakarar) og reduserte avstandskostnader (transportfølsomme næringsverksemdar) som grunnlag for regionforstørring og verdiskaping.

### 3.5 Lokale og regionale behov

#### Behov uttrykt i politiske vedtak og planar

Lokale og regionale behov for korridoren Voss-Arna kjem til uttrykk gjennom politisk vedtekne mål og planar. Mange av desse er forankra i overordna nasjonale mål. Nokre behov er felles og gjeld regionen samla, andre gjeld enkeltkommunar.

#### Regional transportplan – regionale mål for transportfeltet i Hordaland

Regional transportplan Hordaland 2013-2024 (RTP), vedteken av fylkestinget i desember 2012, legg følgjande mål til grunn:

2.2.3. Regionale mål for transportfeltet i Hordaland  
På bakgrunn av nasjonale og regionale føringar legg Regional Transportplan (2013-2024) følgjande mål til grunn:

- Transporttilbodet skal bidra til positiv verdiskaping og sikra robuste bustad- og arbeidsmarknadsregionar.
- Bergensområdet skal ha eit transportsystem og eit utbyggingssmønster som gjev god tilgjenge til viktige reisemål, og effektiv transport for brukarane.
- I distrikta skal transporttilbodet gje betre framkome og reduserte avstandskostnader.
- Transporttilbodet skal bidra til å betre trafikktryggleik og å redusera risikonivå, med særleg vekt på skredsikring
- Transporttilbodet skal bidra til å oppnå viktige klima- og miljøpolitiske mål
- Transporttilbodet skal bidra til å sikre tilgjenge for alle (universell utforming)

Samordna areal- og transportplanlegging er avgjerande for å dempe transportbehovet. Det er også sett fokus på tryggleik, risiko og sårbarheit og behovet for klimatilpassa infrastruktur. Å redusere uønska effektar av ekstremver blir viktig framover. Det er sett opp delmål for utvikling av effektive knutepunkt for overgang mellom transportformer. Vidare er det også mål om samanhengande sykkelvegnett i tettstader.

Mål vedteke i andre planar, dannar også rammer for RTP. Dette gjeld mellom anna Klimaplan for Hordaland 2010-2020, der det er formulert to hovudmål:

- Utslepp frå mobile kjelder i Hordaland skal reduserast med 20 prosent i 2020 i høve til 1991
- Utslepp frå vegtrafikk skal reduserast med 20 prosent i 2020 i høve til 1991, og 30 prosent innan 2030

Fylkeskommunen ønskjer å vere pådrivar for strakstiltak for å betre trafikktryggleiken på E16 Bergen - Voss. Samstundes må ei langsiktig løysing for strekninga prioriterast, og fylkeskommunen vil støtte initiativet om ei felles konseptvalutgreiing (KVU) mellom Arna og Voss for veg og bane. På grunn av knapt med areal og nye krav til tunnelevakuering vil det vere ein føremon å sjå E16 i samheng med utbetring av Vossebanen.

#### 7.2.2. Delmål for jernbane

Det er formulert følgjande delmål for jernbane:

- Bergensbanen skal utviklast til ein moderne jernbane både for person- og godstrafikk, med reisetid i 2020 under 4 timar Bergen – Oslo. Marknadsandelen for persontrafikk skal aukast til minimum 25 % i perioden fram til 2023. Ringeriksbanen skal byggjast i planperioden, med standard for høgfartsbane.
- Arnalokalen skal vidareutviklast som ein integrert del av stamnettet for kollektivtilbodet i Bergen og omkringliggjande kommunar.
- Vossebanen skal verta eit attraktivt tilbod med intercity-funksjon, og vera førsteval for reisande både til og frå Voss og Myrdal. Det er også eit mål å redusera vidare vekst i trafikken på E16 ved overgang til tog.
- Høgfartsbane skal utgreiast vidare. Det er eit mål å avklare ambisjonsnivået for reisetid på strekningane Bergen-Oslo og Bergen-Stavanger.
- Jernbanen skal bli viktigare som transportmiddel for reiselivet.
- Innan 2020 skal godstransport på bane doblast (frå 2006) med tilsvarande reduksjon på vegtransport.
- Godsterminalen i Bergen sentrum skal førebuaast for flytting ut frå sentrum. Det skal vurderast å samordna ny godsterminal med plassering av ny hamn.

Frå RTP 2013-2024 Mål for E16 og jernbanen

#### Voss, Vaksdal og Osterøy er små og sårbare regionar med behov for betre tilgjenge og kortare reisetid til Bergen

Transportsituasjonen i dag (E16/jernbane) er slik at kommunane i aust har langt større avstandskostnader til Bergen enn luftlinjeavstanden skulle tilseie. Voss, Vaksdal, Osterøy mfl. ligg difor anten utafor eller i randsona av det «funksjonelle



## KVU Voss - Arna

Bergensområdet», den felles bu- og arbeidsmarknadsregionen rundt Bergen. Voss sentrum ligg i luftlinje berre 65 kilometer frå Nygårdstangen i Bergen, men har reisetid med lokaltog på 1 time og 15 minutt. Avstand med bil er 100 kilometer med reisetid på ca. 1 time og 30 minutt. Avstandskostnaden gjer at Voss har ein nokså låg pendlingsandel til Bergen på i underkant av 7 prosent, jfr. kapittel 2.2.3. Utvikling av Voss som eit regionalt knutepunkt er trekt fram som eit mål i Regional transportplan (RTP). Både Voss og Vaksdal har tilrettelagte arealreservar.

### **For Vaksdal kommune er det viktig at veg og jernbane har god kontakt med dei tre tettstadene Vaksdal, Stanghelle og Dale**

I Vaksdal er innbyggjarane konsentrert i tre nokså jamstore tettstader som i dag alle ligg langs E16 og jernbanen. Vaksdal kommune er oppteken av at også framtidig transport-system må ha god kontakt med desse.

### **Samnanger og Hardanger-kommunane kjempar også for nærare tilknytning til Bergen**

Også kommunane langs Fv7 Samnanger, Kvam og Granvin som har behov for å sikre sine interesser. Eventuelle større endringar i transportsystemet kan gi regionale verknader med omfordeling av goder og byrder. Det gjeld både å oppretthalde (helst styrke) attraktivitet for lokalisering av busetnad og verksemder, og å unngå handelslekkasje mv. Hardangerkommunane med Kvam herad i spissen, har sjølve ønskje om å korte ned reiseavstanden til Bergen med prosjektframlegget «Hardangertunnelen» under Kvamskogen mellom Norheimsund og Samnanger. Desse kommunane har også behov for å redusere ulempene ved at tungtrafikken nyttar Fv7 når E16 er stengd.

Transportkorridoren Voss-Arna er også viktig for øvrige kommunar i indre Hardanger som slit med nedgang i næringsaktivitet og folketal. Opning av Hardangerbrua i 2013 har betre kommunikasjonane til E16 og Bergen for Eidfjord og Ullensvang.

### **Bergen har også behov for regionforstørring - styrke konkurransevne og attraktivitet for næringsetablering og reiseliv**

Sett frå det sentrale Bergensområdet, vil utviding av den funksjonelle bu- og arbeidsmarknadsregionen vere eit bidrag for å styrke den samla konkurransevna. Gode, sikre og effektive kommunikasjonar (transportkostnader) er med å avgjere kor attraktiv ein region er for næringsetablering og tiltrekking av høgkvalifisert arbeidskraft. Dette vert understreka i ei rekkje vedtak og planar om transport, både på fylkes- og kommunenivå. I tillegg til intern transport, vert det særleg framheva behov for innkorting og meir effektiv transport mot sør (Stavanger) og aust (Oslo). Strekninga Voss-Arna er særst viktig for reiselivsnæringa (cruisetraffikken, «Norway in a nutshell» mv.). I tillegg til sikker framkomst, kjem her også inn behov for *oppleving* av natur og bygder langs reiseruta.

### **Byutvikling i Bergen - behov for fortetting i Indre Arna, og endra reisemiddelfordeling**

Bergen veks kraftig og har behov for nye bustader. For kommunen og innbyggjarane er det viktig med gode bukvaliteter sentralt, og opning for vidare byutvikling og byfornyng. Indre Arna har eit stort potensial for miljøvenleg fortetting basert på nærleik til lokaltoget (8 minutt til Bergen sentrum). Det er også eit klart behov for å skjerme bymiljøet i Bergen mot aukande biltrafikk og negative miljøeffektar. I ljøs av dette, er det også i korridoren Voss-Arna behov for å styrke kollektivtransporten (tog og/eller buss) og tilrettelegging for meir sykling og gange. Som vist er avstandskostnaden generelt høg i korridoren, men på strekninga Voss-Bergen *sentrum* har toget i dag eit konkurransefortrinn på grunn av Ulrikentunnelen direkte frå Arna til sentrum. Mellom Voss og Arna er reisetida for tog og bil meir lik (62 min. tog, 69 min. bil). Det er i dag berre i mindre grad tilrettelagt for sykling langs E16. Behovet er kanskje i like stor grad å sikre god lokal tilkomst til knutepunkta i korridoren.

### Behov for levedyktige lokalsamfunn med tilstrekkelege tilbod til innbyggjarane

Dei fleste vedtekne kommuneplanane i området har element av "grendemålsettinga", der behov for gode lokalmiljø og levedyktige bygder med tilbod i utkantane vert framheva. Vaksdal sitt motto i kommuneplanen, «Bynært bygdeliv», kan illustrere dette. Reduserte avstandskostnader til det sentrale Bergen og regionsentra kan gjere det meir attraktivt å busette seg i korridoren og dermed styrke grunnlaget for levedyktige lokalsamfunn. Samtidig kan betra kommunikasjonar også føre til endringar og omlegging av tenestetilbod i ytterområda. Nedlegging av skular, nærbutikk og andre tilbod kan i nokre tilfelle vere resultat av regionforstørring.

### Fritidsreiser - behov for allmenn tilgjenge til fjell/sjø og servicetilbod

Regionalt vert framheva behov for å sikre tilgang til rekreasjons- og friluftsområde for innbyggjarane i Hordaland. Vidare folketalsvekst i Bergensområdet vil auke etter-spørselen etter fritidsreiser og tilgang til friluftsområde. I dag er det stor helge- og ferieutfart med bil og tog austover til hytte- og skiområde som Voss, Myrkdalen, Mjølfjell og Kvamskogen. Frå aust er tilgang til regionale service- og tenestetilbod i Bergen viktig.

### Behov for vern av natur, kulturminne og landbruksareal

Vern av strandsona og allmenn tilgang til friluftsområde ved sjøen vert framheva i ulike regionale planar. Mellom Arna og Voss er det særleg elva Vosso som er sårbar, der ein no etter lang tid har fått reetablert den opprinnelege laksestamma. Vern av landbruksareal vert særleg framheva av fylkesmannen. I denne korridoren er det relativt lite dyrka mark, mest mellom Voss og Bulken.

#### Oppsummering viktigaste lokale/regionale behov

- Regionforstørring med innkorta reisetid til/frå Bergen
- Vern av naturverdiar

## 3.6 Prosjektutløysande behov

### Viktigaste behov som utløysar krav om tiltak

Kapitlet har vurdert behov frå fire innfalls-vinklar. Etatane legg til grunn at KVU Voss-Arna har to prosjektutløysande behov:

#### **Behov for trafiksikker E16**

*Kort sikt:* Reduksjon i alvorlege møteulukker.  
*Lengre sikt:*

Behov for *standardheving for trygg, påliteleg og effektiv* transport i korridoren.

#### **Behov for redusert reisetid og auka kapasitet for jernbanen**

Reisetid og kapasitet er avgjerande for å kunne etablere eit attraktivt kollektivtilbod mellom Oslo – Bergen og Voss - Bergen og handtere komande vekst i godsvolum.

Dette speglar at tryggleik, liv og helse er aller mest prekært. Ut over dette meiner Statens vegvesen og Jernbaneverket at kjernebehovet er å sikre meir påliteleg, effektiv, og miljøvenleg person- og godstransport. Dagens transportsituasjon stettar ikkje behova for lokal/regional utvikling, og er ikkje tilfredsstillande som del av den viktige nasjonale transportkorridoren Oslo-Bergen.

## 3.7 Viktige behov

Utover prosjektutløysande behov er det fleire andre viktige behov som gjeld Voss-Arna:

Reduksjon i klimagassutslepp, med auka kollektivandel, og mest mogleg av veksten i godstransport på bane.

Eit universelt utforma transporttilbod – tilgjengeleg for alle.

Vern av natur og miljø (Vossovassdraget mv.)

Vern av dyrka mark

Reduserte ulemper for nærmiljø

## 4 Mål

*Samfunnsmålet skal reflektere det prosjektutløysande behovet, og uttrykkjer føremålet og den samfunnsutviklinga prosjektet skal bygge opp under. Samfunnsmålet er eit uttrykk for nytte eller verdiskaping for samfunnet. Effektmåla skal vera avleia av samfunnsmålet, og syner den direkte effekten tiltaket skal føre til for brukarane.*

### 4.1 Samfunnsmål

Regjeringas overordna mål for utvikling av transportsystemet er: *“Å tilby et effektivt, tilgjengelig sikkert og miljøvennlig transportsystem som dekker samfunnets behov for transport og fremmer regional utvikling.”*

Ut frå behovsanalysen står omsynet til trygg og effektiv transport sentralt. Dette vil også bygge opp under Voss-Arna som ein framtidig viktig bu- og arbeidsregion i Bergensområdet.

For KVU Voss-Arna er følgjande samfunnsmål fastlagt av Samferdselsdepartementet:

***I 2050 skal transporten i korridoren skje trygt og påliteleg med reduserte avstandskostnader som gir grunnlag for regional utvikling***

### 4.1 Effektmål

Effektmål er utleia av samfunnsmålet, og viser ønska effektar innan 2050 for brukarane av transportsystemet mellom Voss og Arna. Effektmåla skal vere målbare og synleggjere ein ambisjon.

Effektmål	Indikator/målemetode
<p><b>EFFEKTMÅL 1: Trygg transport</b></p> <p>a. Talet på drepne/hardt skadde i trafikkulukker på E16 Voss-Arna skal reduserast med minst 60% samanlikna med perioden 2004-2011.</p> <p>b. Ingen reisande langs E16 eller med jernbanen skal bli drepne/hardt skadde som følgje av skred eller påkjørsel av tog.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Talet på drepne/hardt skadde (Effekt-berekning)</li> <li>Talet på usikra skredpunkt og planovergangar</li> </ul>
<p><b>EFFEKTMÅL 2: Påliteleg transport</b></p> <p>a. Meir punktleg jernbanetransport, der 95% av lokaltoga skal ha mindre enn 4 min. forseinking ved framkomst til endestasjon. 95 % av langdistanse- og godstoga skal ha mindre enn 6 min forseinking.</p> <p>b. Redusert omfang og konsekvens av vegstenging (drift, skred, ulukker m.m.). Minst 50 prosent av strekninga skal i 2050 ha mogleg omkøyning på lokalvegnett i korridoren (ekskl. Fv7) for både store og små køyrety.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kvalitativ vurdering</li> <li>Andel av E16 der det i 2050 vil vere mogleg med omkøyning på lokalveg for store/små køyrety</li> </ul>
<p><b>EFFEKTMÅL 3: Redusert reisetid</b></p> <p>a. Reisetid Voss-Arna skal innan 2050 vere 40 minutt eller lågare.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reisetid jernbane og bil/buss</li> </ul>
<p><b>EFFEKTMÅL 4: Tilstrekkeleg godskapasitet med bane</b></p> <p>a. Jernbanen skal ha kapasitet til å frakte 350.000 TEU per år</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kvalitativ vurdering. Kapasitet/godstog som kan avviklast per døgn</li> </ul>

**Om ambisjonsnivå som er valt for effektmåla:** 1a: På nasjonalt plan er det mål om å halvere talet på drepne/hardt skadde innan 2024. Ambisjonen for E16 Voss-Arna innan 2050 må vere større enn dette. 2a: Samanliknbart med andre nye dobbeltsporparcellar. 2b: Ambisjonsnivå er valt utfrå behov for kraftig forbetring av dagens situasjon, men samtidig ikkje utelukke nye løysingar som delvis brukar dagens vegtrasé. 3a: Ambisjonsnivået er valt ift. å kunne oppnå dagpendlingsavstand på maksimalt rundt 45 min. mellom Voss og Bergen. 4a: Jamfør Jernbaneverket sin godsstrategi 2007. Folketalsvekst og mål om overføring av gods frå veg til bane byggjer opp om ein slik ambisjon.



## 5 Overordna krav

*Overordna krav byggjer på behov og mål, og skal samanfatte vilkår som skal oppfyllest ved gjennomføring. Til saman må effektmål, krav og samfunnsøkonomi dekkje dei viktigaste forholda som er avgjerande for å samanlikne og velje konsept. I KVU Voss-Arna er effektmåla konkrete. Det er difor ikkje gitt krav avleia av mål, eller fastsett "absolutte krav".*

### 5.1 Sideeffektar - vilkår avleia av viktige behov

I tillegg til effektmåla som er avleia av prosjektutløysande behov og samfunns mål, er det også andre sideeffektar ein ynskjer oppfylt. Følgjande vilkår er avleia av viktige behov:

SIDEEFFEK TAR	indikator/målemetode
<b>1: Miljøvenleg transport</b> a. Minst 30 prosent reduksjon i CO2 utslepp ift. referanse b. Talet på kollektivreiser i korridoren skal minst doblast i høve til referansenivå	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utslepp CO2 ekvivalentar (Effekt)</li> <li>• Transportmodell</li> </ul>
<b>2: Tilrettelegging for auka kollektivandel</b> a. Stive ruter og halvtimes frekvens for persontog skal vere mogleg. b. Knutepunkt skal vere tilgjengelege og effektive	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kvalitativ vurdering</li> <li>• Kvalitativ vurdering</li> </ul>

**Om ambisjonsnivå som er valt for sideeffektar:** 1a: Ambisjonsnivået i Klimaforliket er 30 prosent reduksjon i CO2-utslepp (15-17 mill. tonn). Merk at reduksjonsmålet er ift. den berekna nasjonale referansebanen, ikkje absoluttnivået i 1990. Innanfor ulike sektorar, og deler av transportnettet med ulik funksjon, er det usikkert og diskutabelt kor mykje reduksjon som bør påleggjast ei strekning som Voss-Arna. I KVU har ein valt å halde på 30 prosent, og å anta at referansekonsept fram mot 2050 vil følgje utviklinga av berekna referansebane. 1b: Det fins ikkje vedtekte spesifikke mål for korridoren Voss-Arna. Ei dobling i talet på kollektivreiser er vurdert og valt som eit høgt men realistisk ambisjonsnivå.

### 5.2 Tekniske og funksjonelle vilkår

Både for veg og jernbane må løysingane oppfylle gjeldande lovverk, forskrifter, regelverk etc. Dimensjonerings- og standardkrav er eit viktig tema ved konseptutvikling mellom Voss og Arna.

TEKNISKE OG FUNKSJONELLE VILKÅR	
Teknisk regelverk for Jernbaneverket	Regelverk for utforming av bane, kryssingsspor mv.
Hb017 Veg- og gateutforming (vegnormal, Svv)	Gir føring for vegstandard ut frå funksjon, trafikkmengder og omgjevnader. KVU Voss-Arna legg til grunn ny HB017, vedteken i etatsleiar møte 20.03.2013. Handboka legg opp til å endre innslagspunktet for midtrekkverk frå ÅDT 8.000 til 6.000. Vidare har standarden for <i>utbetring</i> av veg no fått konkrete krav og er utvida til å gjelde vegar opp til ÅDT 12.000. Krava er noko lågare enn ved bygging av ny veg, men det er understreka at fråvik må avgrensast i størst mogleg grad.
Hb021 Vegtunneler (vegnormal, Svv)	Utgangspunkt for val av tunnelklasse, inklusiv antal løp
Tunnelsikkerhetsforskrifta (TEN-T)	Gjeld minimum sikkerheitskrav til tunnelar med lengd over 500 meter, både eksisterande og nye. Forskrifta stiller krav til at desse minimumskrava skal oppfyllest innan 2019.
Hb278 Universell utforming, Svv	Krav til universell utforming gjeld alle tiltak som skal gjennomførast

### 5.3 Økonomiske og tidsmessige vilkår

ØKONOMISKE OG TIDSMESSIGE VILKÅR	
Rasjonell utbygging, eventuelt stegvis	Tiltak skal kunne byggjast rasjonelt. Det må vere fleksibilitet for utbygging i etappar.
Bompengefinansiering – nytteprinsippet (veg)	Alle som betalar skal ha nytte av tiltaket, og alle som har nytte av tiltaket skal betale
Bompengefinansiering – andel og innkrevjingsperiode (veg)	Bompengandelen skal om mogleg vere minst 50 prosent. Normalt krav er etterskotsinnkrevjing med 15 års innkrevjingstid.

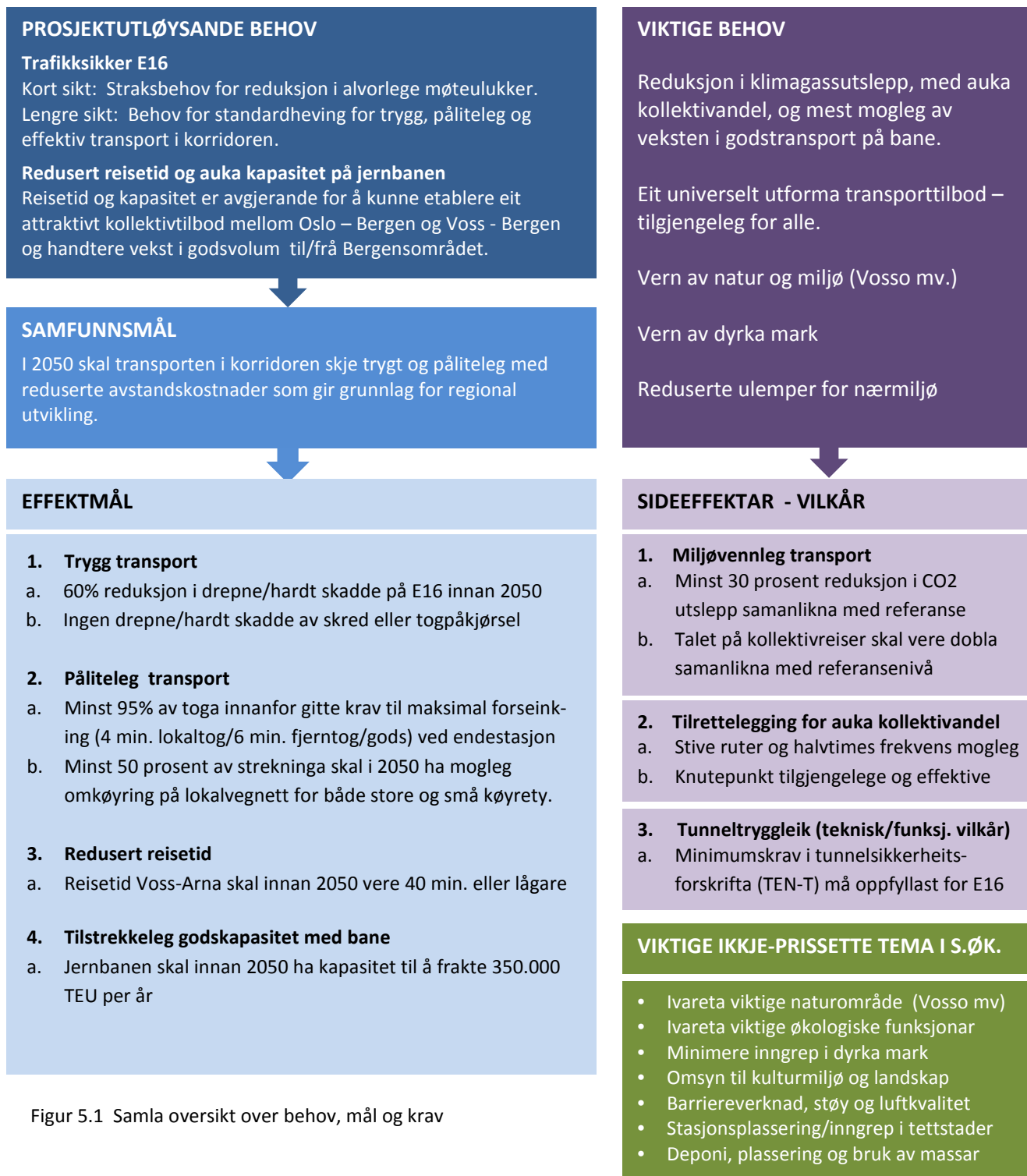
### 5.4 Viktige ikkje-prisette tema i den samfunnsøkonomiske analysen

Andre viktige behov er også uttrykt gjennom tema i den ikkje-prisette delen av den SØK-analysen (kap.9.4). Desse vert ikkje definert som krav. Dette for å unngå dobbeltføring når konseptane skal evaluerast og samanliknast utifrå mål, krav og samfunnsøkonomi.

VIKTIGE IKKJE PRISSETTE TEMA FOR KVU VOSS-ARNA	indikator/målemetode
<b>Unngå inngrep i viktige naturmiljø og naturressursar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ivareta viktige naturområde (Vossovassdraget mv.)</li> <li>Ivareta viktige økologiske funksjonar (heile korridoren)</li> <li>Minimere inngrep og omdisponering i dyrka mark (spesielt austre del)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kvalitativ vurdering</li> <li>Kvalitativ vurdering</li> <li>Kvalitativ vurdering</li> </ul>
<b>Avgrense inngrep og negative verknader for nærmiljø, friluftsliv, landskap og kulturmiljø</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Omsyn til kulturmiljø og landskap (heile korridoren)</li> <li>Barriereverknad, støy og luftkvalitet (spesielt tettstader)</li> <li>Omsyn ved stasjonsplassering/inngrep i tettstadsområde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kvalitativ vurdering</li> <li>Kvalitativ vurdering</li> <li>Kvalitativ vurdering</li> </ul>
<b>Deponi – mogleg deponering og bruk av overskotsmassar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Miljømessig forsvarleg og samfunnsnyttig deponering av steinmassar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volum/kvalitativ vurdering</li> </ul>

Ivaretaking av natur-, kultur- og miljøkvaliteter som rein luft og reint vatn, bevaring av biologisk mangfald, kulturlandskap og kulturminne, jordbruksland mv., er også forankra i lover og forskrifter. Dette er tema som også vil vere sentrale gjennom vidare planprosessar etter plan- og bygningslova.

## 5.5 Samla oversikt behov-mål-krav



Figur 5.1 Samla oversikt over behov, mål og krav



## 6 Moglege løysingar

*Kva tiltak kan vere moglege svar på behova som er avdekkja? I samsvar med retningslinene for konseptvalutgreiingar vil kapitlet synleggjere og drøfte moglege løysingar med ei brei tilnærming. Framstillinga er relativt kort, og det vert vist til vedlegg for nærare omtale av kva for idear som er vurdert og silt vekk. Løysingar som vert vidareført som konsept er presentert i kapittel 7.*

### 6.1 Metode for konseptutvikling

Konseptvalutgreiing (KVU) skal sikre ei grundig vurdering av ulike hovudgrep i ein tidleg fase, før eit prosjekt vert definert. I tillegg til eit referansealternativ skal det vurderast løysingar i 4 ulike steg:

- Steg 1** Påverke transportetterspørsel og val av transportmiddel for å redusere transportbehovet
- Steg 2** Utnytte dagens infrastruktur - meir effektiv og trygg bruk av eksisterande transportnett
- Steg 3** Bygge om: Utbetring av dagens infrastruktur ved relativt små investeringar
- Steg 4** Bygge nytt: Nyinvesteringar og større ombyggingar av infrastruktur

Innafor steg 1-4 vil prioritering mellom veg og bane kunne representere ulike konsept. For steg 4 vil det også vere ein geografisk dimensjon - med vurdering av nye løysingar som også går utanfor dagens korridor. I tillegg er etappevis utbygging/utvikling eit viktig moment i utvikling og evaluering av konsept. Gjennomført idéverkstad har gitt innspel til arbeidet med konseptutvikling.

### 6.2 Referansealternativ 2050

Referansealternativet er dagens situasjon med pågåande eller vedtekne tiltak, framskrive til 2050. For KVU Voss-Arna gjeld dette to tiltak: Vossapakko (pågåar), og planlagt utbygging av dobbeltspor gjennom Ulriken, med Arna stasjon.

Referansealternativ (K0) skal vere med som samanlikningsgrunnlag for øvrige konsept

### 6.3 Påverke transportetterspørsel og val av transportmiddel

Steg1-tiltak har som mål å redusere behovet for transport, og dermed redusere eller dempe behovet for ombygging eller nybygging. Slike tiltak kan vere aktuelle også innanfor løysingar i steg 2-4. Spørsmålet er difor om slike tiltak *aleine* er tilstrekkeleg for å løyse behova i KVU Voss-Arna?

Det fins ei heil rekkje moglege tiltak i denne kategorien. Dette er generelt tiltak som transportetatane i liten grad rår over. Døme er:

- skatte- og avgiftspolitikkk som bidreg til reduksjon i motorisert trafikk (statleg ansvar)
- arealstrategi i kommunane som byggjer opp under gange/sykkel, og kollektivknutepunkt
- redusere fritidstrafikk/helgeutfart ved å bremse tilrettelegging for fritidsbustader i Voss
- restriksjonar på bilbruk (køprising i Bergen, parkeringsrestriksjonar i Voss/Bergen mv.)
- ytterlegare reduserte fartsgrenser for å redusere reiseetterspørsel og pendling
- generelle mobilitetstiltak (auka bruk av samkøying, heimekontor, mv)
- større andel direkte sjøtransport for gods til/frå Bergensområdet

Statens vegvesen og Jernbaneverket vurderer at steg1-tiltak aleine ikkje vil gi måloppnåing for samfunns mål og effektmål, verken på kort eller lang sikt. Steg1-tiltak er difor forkasta som eit sjølvstendig konsept. Men, tiltak som til dømes kollektivvenleg arealutvikling, redusert fart mv. kan likevel inngå som element innafor steg 2-4.

### 6.4 Utnytte dagens infrastruktur meir effektivt og trygt

Er det mogleg å nå måla med små kostnader og tiltak som gir meir effektiv og trygg bruk av eksisterande veg og bane? Steg2-tiltak kan då vere løysingar som gir betre kapasitetsutnytting, betre flyt i trafikken, auka trafikktryggleik, meir rasjonell fordeling mellom transportformene, og liknande:

- ytterlegare reduserte fartsgrenser for å unngå alvorlege møteulukker
- mindre tiltak for auka tryggleik (kvitkalking av tunnelar mv.)
- betre retningsbalanse med full utnytting av godskapasitet på banen (bruke prismekanismar)
- kolonnekøyring for vogntog (gi meir overføring av gods til bane, auka tryggleik på veg)
- fjerne planovergangar langs jernbanen
- skredsikringstiltak (overbygg/varslingsssystem)
- manuell trafikkdirigering ved stor ferie- og utfartstrafikk
- auka kontrollverksemd (politi, automatisk fartskontroll mv.)
- felles billettsystem og gode overgangar mellom ulike transportformer
- oppgradert og attraktivt togmateriell på Vossebanen, inkl eigne vogner for å ta med sykkel
- auka kapasitet for parkering av bil/sykkel ved jernbanestasjonane, td. i Arna
- arealutvikling i kommunane som stimulerer til fleire kollektivreiser på strekninga

Statens vegvesen og Jernbaneverket vurderer at steg2-tiltak aleine vil gi lite måloppnåing for samfunns mål og effektmål. Med dagens infrastruktur er det ikkje mogleg å korte ned reisetid for persontransporten. Både bane og veg har ein skeiv retningsbalanse for godstransport. Bane-kapasiteten er ikkje mogleg å auke utan meir omfattande utbetring eller nybygging. For veg er det lite ønskjeleg med meir godstransport. Steg2-tiltak er difor forkasta som eit sjølvstendig konsept. Enkelttiltak kan her likevel inngå som gode element i løysingar med utbetring/ombygging (steg 3) eller nybygging (steg 4).

### 6.5 Bygge om – utbetring av eksisterande infrastruktur

Kan ein nå måla ved å oppgradere/utbetre dagens veg og bane?

#### Jernbane

For Bergensbanen/Vossebanen vil ein slik utbetningsstrategi ikkje kunne gi redusert reisetid. Det er difor i første rekkje godskapasitet og tryggleik som kan betrast. Aktuelle tiltak er:

- fleire kryssingsspor (auke godskapasitet, noko betre ruteopplegg for persontog)
- sanering av usikra planovergangar
- skredsikringstiltak (overbygg/varslingsssystem)

## KVU Voss - Arna

For godstransporten vil effektivisering av terminalleddet i Bergen og på Alnabru vere føresetnadar for at effekten av auka kapasitet på jernbanelina kan realiserast.

### Veg

Heller ikkje for E16 vil utbetring kunne gi stor reduksjon i reisetid. Utbetring i dagens trasé vil difor i første rekkje gjelde tryggleik, utan at linjeføring/kurvatur vert endra. Dette kan gjerast i ulike nivå:

- Brannsikring av tunnelar (minimum oppfylle forskrift om tunneltryggleik), lågare fartsgrense
- Utvide dagsoner til 10m med 1m midtfelt, og utvide (strosse) tunnelar til 10,5m med midtfelt
- Utvide dagsoner til 12,5m møtefri veg, og utvide (strosse) tunnelar til 10,5m med midtfelt

For tunnelar kan det ikkje etablerast møtefri veg i eitt løp.

Statens vegvesen og Jernbaneverket vurderer at ein slik utbetningsstrategi vil svært utfordrande ift. anleggsdrift og kostnader. Tidlegare erfaringar frå E16 viser at utbetring med trafikk på vegen tek lang tid og er svært kostbart for samfunnet. Omfattande og langvarig stenging av E16 må påreknast i anleggsfasen. Tilsvarande vil bygging av kryssingsspor også vere utfordrande med samtidig togtrafikk.

Etatane vurderer likevel at konsept heilt eller delvis basert på utbetring av dagens veg og bane er viktige å vurdere i KVU. Tilnærmingar og ambisjonsnivå som bør vidareførast er:

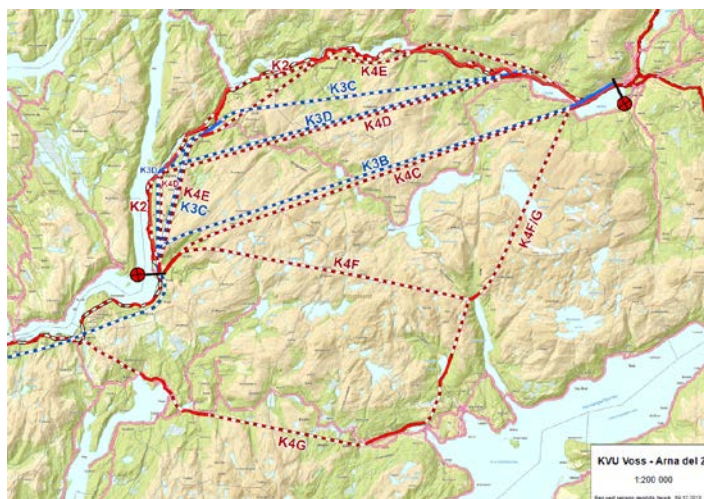
- Minimum utbetring: Branntryggleik i vegtunnelar, og kryssingsspor for jernbanen
- Utbetring veg (møtefri veg i dagsoner) kombinert med utbetring bane (kryssingsspor)
- Utbetring veg (midtfelt) - kombinert med nybygging bane (dobbeltspor)
- Utbetring bane (kryssingsspor) - kombinert med nybygging veg

## 6.6 Bygge nytt – nyinvesteringar og større ombyggingar

Steg 4-tiltak, nybygging, vil bety at ein i større grad kan frigjere seg frå eksisterande infrastruktur. Med dette utgangspunktet er det viktig å vurdere:

- a) Kan heilt nye trasear/korridorar gi betre måloppnåing?
- b) Høgfartsbane i nye traséar?
- c) Er det mogleg å vektlegge andre forhold som td. reiseoppleving?
- d) Er det samordningsvinstar ved å bygge felles bane og veg?

Å bygge nytt vil vere ein føresetnad for vesentleg redusert reisetid mellom Voss og Arna/Bergen. Samtidig vil dette ha klare fordeler ift. uavhengig anleggsdrift.



Figur 6.1 Vurderte alternativ med nybygging, jfr. vedlegg 1. Prinsipp for kombinasjonsløyse veg/bane er seinare vidareutvikla til i større grad å følgje dagens korridor.



## KVU Voss - Arna

### a) Nye korridorar - maksimal innkorting? - eller ny trasé via Hardanger?

Dersom ein skal frigjere seg frå utbetring av dagens trase gir det også rom for å vurdere endringar i transportsystemet i ein større skala. I KVU Voss-Arna er det då særleg to prinsipp som er vurdert i KVU-arbeidet:

Det eine er maksimal innkorting av avstanden mellom Voss og Arna. Eit slikt prinsipp vil bety ei mest mogleg rett linje mellom Vaksdal og Voss basert på svært lange tunnelar (veg, bane eller begge). For veg vil dette bygge vidare opp under dagens aust-vest samband langs E16 og Rv7.

Det andre prinsippet som er vurdert er ein heilt ny (tunnel-)korridor frå Voss til Norheimsund, og vidare under Kvamskogen til Trengereid/Vaksdal (veg, bane eller begge). For veg vil tanken bak eit slikt prinsipp kunne vere todelt: «Hardangertunnelen» under Kvamskogen har lenge levd som ein lokal prosjektidé fremma av Kvam herad og øvrige Hardanger-kommunar som ønskjer kortare reisetid til Bergen. I ein større nasjonal samanheng peikar eit slikt prinsipp også på ei mogleg framtidig utvikling med sterkare satsing på E134 som aust-vest samband også for Bergensområdet. Prinsippet kan eventuelt også knytast saman med planar for ferjefri E39 sør for Bergen.



Figur 6.2 Kan maksimal innkorting eller trasé via Hardanger vere gode konsept?

Statens vegvesen og Jernbaneverket vurderer at nybygging med maksimal innkorting gir store tryggleiks-utfordringar på grunn av tunnallengder opp mot 35 kilometer. For jernbane ville dette funksjonelt gi eit togtilbod med kortast mogleg reisetid frå Voss til Bergen. Samtidig vil det bety at knutepunkt som Stanghelle, Dale, og Bolstad blir heilt utan togtilbod. I tillegg vil eit slikt prinsipp gi høge kostnader og ikkje vere fleksibelt for stegvis utvikling mellom Vaksdal og Voss. Prinsippet er difor forkasta for bane sidan det vil vere mogleg å etablere nytt dobbeltspor med sterkt innkorta reisetid som også kan tene desse knutepunkta. For veg kan eit slikt prinsipp i større grad fungere ved at dagens veg då vert lokalveg/fylkesveg og omkøyringsveg ved stengd tunnel. Prinsipp med maksimal innkorting vil difor vere mest logisk dersom ein bestemmer seg for å satse sterkt på å utvikle veg framfor bane mellom Voss og Bergen, og nasjonalt mellom Oslo og Bergen.

Etatane vurderer at løysingar via Hardanger ikkje kan bidra til betre måloppnåing enn andre konsept-idéar. Slike løysingar gir lite rom for stegvis utvikling, ein vil framleis ha infrastruktur veg/bane i dagens korridor som må utbetrast, og samla kostnader vil vere enda høgare enn andre alternativ. Innkorting av reisetid blir og noko mindre. Det vil vere potensielt store konflikhtar ift. ikkje-prissette verknader, særleg ved dagsone i Fykkesundet/Botnen som i dag er ein av relativt få attverande fjordarmar utan vesentlege inngrep. Per i dag er det heller ingen overordna føringar som peikar mot vidareføring og kopling til E134 eller E39 sør for Bergen. Eit nytt samband Trengereid-Norheimsund med «Hardangertunnelen» kan eventuelt realiserast og fungere som eit eige tiltak uavhengig av Voss-Arna. Kostnader Trengereid-Norheimsund er då rekna til rundt 7 mrd kr, med reisetid 21 min.

For vidareføring til full konseptanalyse i KVU har etatane difor lagt følgjande til grunn:

- Nybygging veg med maksimal innkorting - kombinert med utbetring bane (kryssingsspor)
- Prinsipp med trasé via Hardanger vert ikkje vidareført som konsept i KVU Voss-Arna.

## KVU Voss - Arna

### b) Høgfartsbane i ny eller eksisterende trasé?

Samferdselsdepartementet gav i februar 2010 Jernbaneverket i oppdrag å utgreie spørsmålet om høgfartsbane. I utgreiinga (jan. 2012) er det sett på tre alternativ ut over referansealternativet (A):

B) Offensiv vidareutvikling av eksisterande jernbaneinfrastruktur også utanfor intercityområdet

C) Høgfartskonsept som delvis bygger på eksisterande nett og intercity-strategi

D) Hovudsakleg separate høgfartsliner

Bergensbanen peika seg ut som den banen som enklast og mest lønsamt kan utviklast gjennom alternativ B) utbetring og modernisering av dagens trasé. Utgreiinga viser at med ei investering på om lag 50 mrd. kr vil reisetida Oslo – Bergen kunne gå ned frå dagens om lag seks og en halv time til i overkant av fire timar. Ringeriksbanen er peika på som eit nøkkelprosjekt i denne samanhengen. Her vil alle utbyggingsalternativa frå F-M kunne inngå som utbyggingstrinn i ei framtidig høgfartsbane.

Ringeriksbanen ligg inne i Nasjonal transportplan 2014-2023 med oppstart i siste del av planperioden. Dette prosjektet vil aleine korte ned reisetida Oslo-Bergen med rundt 1 time.

Jernbaneverket vurderer at nybygging av bane i dagens korridor vil vere i samsvar med konklusjonane i høgfartsutgreiinga, og at dobbeltspor på strekninga Voss-Arna saman med Ringeriksbanen på sikt kan inngå i ein samanhengande høgfartsbane mellom Oslo og Bergen.

### c) Større vektlegging av reiseoppleving?

Topografien mellom Voss og Arna er svært krevjande i forhold til linjeføring for ny bane og veg. For å tilfredsstille geometrikrav, fjerne skredfåre, og samstundes redusere natur- og landskapsinngrep, er det difor naturleg at løysingar med tunnel er aktuelle. Lengre strekningar med tunnel vil samtidig bety at reiseopplevinga mellom Voss og Bergen vert endra, mange vil nok seie forringa. Særleg for banen er dette framheva som eit viktig moment, der denne jernbanestrekninga også er attraktiv for turistar. Eit tenkbart alternativ til tunnelar er bruk av viadukter. Dette er løysingar som normal vert brukt for å krysse dalføre. Mellom Arna og Voss måtte det i staden vere viadukter som då gjekk *langs med fjord og dalføre*.



Figur 6.3 Illustrasjon av viaduktløsinger frå høgfartsbaneutgreiinga (Jernbaneverket/Sweco)

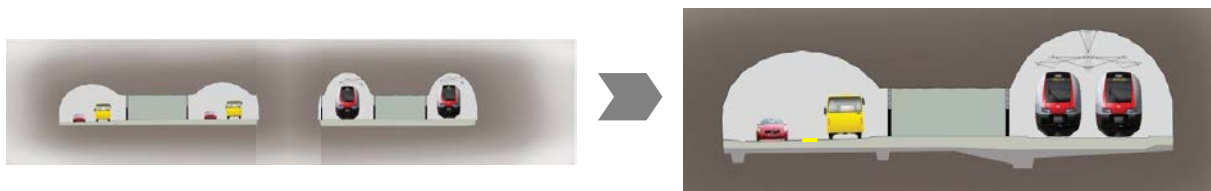
Etatane har vurdert løysingar basert på viadukter (veg/bane). Særleg på grunn av svært høge kostnader er desse vurdert som uaktuelle å vidareføre som konsept i KVU Voss-Arna.

## KVU Voss - Arna

### d) Samordningsvinster ved felles utbygging av bane og veg?

Ein viktig bakgrunn for felles KVU er å vurdere om det fins samordningsvinster ved felles utbygging mellom Voss og Arna. Statens vegvesen og Jernbaneverket har difor arbeidd med kombinasjonsløyningar som kan redusere samla kostnader og samtidig vere trygge og funksjonelle.

Potensialet for store innsparingar er særleg knytt til strenge tryggleikskrav som gjeld for tunnelstrekningane. Ved å etablere felles løyningar kan ein her spare store investerings- og driftskostnader. Dette gjeld særleg der trafikkmengdene på veg ikkje vert høgare enn at eitt-løps tunnel med midtfelt kan fungere i lang tid. Krav til rømming kan då kan løysast ved rømming til parallell jernbanetunnel. Dette sparer kostnader for å etablere egne rømmingstunnelar, eventuelt etablere to løp sjølv om trafikkgrunnlaget ikkje tilseier det. Tilsvarande kan ein velje jernbaneløysing med to spor i ein tunneltube i staden for to separate tuber. Ein føresetnad er då rømming til parallell vegtunnel, noko som då vil spare kostnader i forhold til å etablere egne rømmingstunnelar.



Figur 6.4 For strekningar der biltrafikken ikkje er for høg (aust for Trengereid/Vaksdal) er det stort potensial for å redusere kostnader dersom både veg og bane vert utvikla i ei parallell kombinasjonsløyning. Talet på tunneløp kan reduserast frå fire til to.

Statens vegvesen og Jernbaneverket vurderer at ei kombinasjonsløyning vil vere svært kostnads-effektiv dersom det skal satsast både på veg og bane. Denne bør i størst mogleg grad følgje dagens korridor, noko som gir stor fleksibilitet for stegvis utvikling. Dette vil også funksjonelt vere best. Både jernbane og veg vil då kunne tene knutepunkt i korridoren. For veg vil det også vere ein fordel med fleire og kortare omkøyingsløyfer framfor færre lange. Etatane legg difor til grunn at følgjande vert vidareført som konsept:

- Nybygging veg og bane - kombinasjonsløyning som i hovudsak følgjer dagens korridor

## 6.7 Løyningar som er vidareført til konseptanalyse

Løyningar som er vidareført til full konseptanalyse er nærare presentert i kapittel 7:

Konsept:	
K0	Referanse
K1	Utbetring av veg og bane
K2	Maksimal innkorting veg, utbetring bane
K3	Stor innkorting bane, veg med midtfelt i dagens trasé
K4	Utbetring bane, delvis møtefri veg i dagens trasé
K5	Stor innkorting bane og veg - kombinasjonsløyning

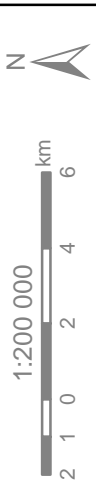


## 7 Konsept

Kapitlet gir ei nærare presentasjon av konsept som er utvikla og vidareført til full konsept-analyse. Vektlegging og hovudtrekk er vist i tabell med tilhøyrande kart. Det vert vist til vedlegg for meir detaljert omtale av føresetnader og innhald i dei enkelte konsept.

### 7.1 K0 - Referanse

Konsept K0	
Om K0	Referansealternativet er dagens situasjon med vedtekne tiltak, framskrive til 2050. Tid Voss-Arna, veg: <b>72 min</b> snittfart 64 km/t Tid Voss-Arna, tog: <b>63 min</b> dim.fart 130 km/t (som i dag) Tid Bergen-Oslo, tog: <b>6:30 / 5:30</b> utan / med Ringeriksbanen
Veg	Vossapakko (utbygging pågår).
Bane	Dobbeltspor gjennom Ulriken (Bergen-Arna) og kryssingsspor Arna stasjon. Planlegging pågår. Venta anleggstart 2014
Gang/sykkel	Som i dag
Kollektivtilbod	Tog- og busstilbod som i dag. Tog: 60 min. frekvens morgon/ettermiddag. Reisetid Voss-Bergen er 1 time og 11 minutt (lokalto) og 1 time og 7 min (fjerntog)
Godstransport	Som i dag, framskrive til 2050
Trafikktryggleik	Som i dag, framskrive til 2050
Trafikantbetaling	Ingen trafikantbetaling utover eksisterande bompenggeordningar: Bomringen i Bergen, Vossapakko (til 2022), og Osterøybrua (til 2014).
Utbygging	Ikkje tiltak utover Vossapakko og dobbeltspor Ulriken/Arna stasjon.
Arealbruk/regional utvikling	Ingen større endring frå i dag, utanom folketalsvekst iht prognosar.



- Eks. bane/stasjon
- Eks. veg
- Eks. veg, tunnel

T = Togpassasjerar i 2050  
 B = Bilar (ADT) i 2050

### Tiltak

**VEG:** Ingen tiltak utover Vossapakko (pågår)

**BANE:** Ingen tiltak utover dobbelspor Ulriken (Bergen-Årna) og kryssingsspor Årna stasjon (venta anleggsstart 2014)

Referanse	Km	Tid	km/t	Kostn.
VEG: Årna - Vaksdal	22	21	64	
VEG: Vaksdal - Voss	55	51	64	
<b>Sum:</b>	<b>77</b>	<b>72</b>	<b>64</b>	
BANE: Bergen - Voss, alle stopp		01:11		
BANE: Bergen - Voss, Regiontog		01:07		
BANE: Årna - Vaksdal	20	17		
BANE: Vaksdal - Voss	52	46		
<b>Sum:</b>	<b>72</b>	<b>63</b>		
				<b>0,0</b>

### KVU Voss-Årna

# KO

## 7.2 K1 – Utbetring av veg og bane

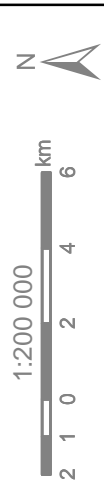
Konsept K1	
Vektlegging i konseptet	<p>I dette konseptet søkjer ein å løyse dei aller mest prekære behova med låge kostnader. Ein slik tiltakspakke med relativt sett mindre investeringar gir ikkje innkorting av reisetid for veg eller bane. Det er prioritert å sikre auka kapasitet for godstog på jernbanen, samt mindre tryggingstiltak. For E16 er det føresett at pålagde TEN-T minimum tryggleikskrav må oppfyllast for tunnelane, samt nedsett fartsgrense til 60 km/t og mindre tiltak som i sum kan gi auka trafikktryggleik.</p> <p>Tid Voss-Arna, veg: <b>77 min</b> snittfart 60 km/t  Tid Voss-Arna, tog: <b>63 min</b> dim.fart 130 km/t (som i dag/referanse)  Tid Bergen-Oslo, tog: <b>6:30 / 5:30</b> utan / med Ringeriksbanen  Antatt kostnad: <b>4.500 mill.kr</b> veg: 2.700 mill.kr, bane: 1.800 mill.kr</p>
Veg	<p>For å oppfylle krava i tunnelsikkerhetsforskrifta (TEN-T) må det brukast midlar til minimum oppgradering av alle tunnelane med lengd over 500 meter. Dette omfattar <i>ikkje</i> større fysiske tiltak som vil endre kurvatur/trafikktryggleik i stor grad. Dispensasjonar og avbøtande tiltak må truleg føresetjast. I konsept K1 er det difor føresett redusert fartsgrense til 60 km/t på heile strekninga Voss-Arna. Reisetida vil difor auke med 6 minutt samanlikna med i dag (og referanse). Utanom minimum tunnelsikring inneheld konseptet kun svært avgrensa investeringar med prioritert rassikring og mindre tiltak som kan gi noko auka trafikktryggleik: fartsreduksjon, tunnel-maling, rumlefelt, oppmerking av midtfelt (1m) der det er plass. Konseptet gir ikkje møtefri veg på nokon deler av strekninga mellom Arna og Voss.</p>
Bane	Bygging/forlenging av 5 kryssingsspor. I tillegg mindre tryggleiksstiltak inklusiv sanering av planovergangar. Stasjonar som i dag/referanse. Tiltaka gir ikkje redusert reisetid for jernbanen.
Gang/sykkel	Som referanse
Kollektivtilbod	Reisetid uendra frå referanse. Frekvens: lokaltog 2 timars frekvens og regiontog 2 timars frekvens – til saman tilbod med 1 times frekvens.
Godstransport	Fleire kryssingsspor på jernbanen gir kapasitet for fleire godstog per døgn, og vil dermed legge til rette for at jernbanen kan ta den venta veksten i godstransport.
Trafikktryggleik	Mindre tiltak vil ikkje kunne løyse faren for møteulukker. I dette konseptet er det redusert fart til 60 km/t som skal gi reduserte konsekvensar og lågare alvorsgrad.
Trafikantbetaling	Ordinære bompengar for finansiering kan vere aktuelt (15 år).
Utbygging	For E16 vil det vere krevjande å utbetre alle tunnelar med trafikk på vegen. Omfattande stenging av E16 må påreknast (omkøyning via Fv7 Hardanger). For jernbanen bør kryssingsspor byggjast ut samla for å gi god effekt.
Arealbruk/regional utvikling	Ingen større endring frå referanse, men overfører ein del trafikk til Fv7.





## KVU Voss-Arna

Utbetring av veg og bane		Tiltak	
Km	Tid	km/t	Kostn.
VEG: Arna - Vaksdal	22	60	1,4
VEG: Vaksdal - Voss	55	60	1,3
<b>Sum:</b>	<b>77</b>	<b>60</b>	<b>2,7</b>
BANE: Bergen - Voss, alle stopp	01:11		
BANE: Bergen - Voss, Regiontog	01:07		
BANE: Arna - Vaksdal	20	17	0,8
BANE: Vaksdal - Voss	52	46	1,0
<b>Sum:</b>	<b>72</b>	<b>63</b>	<b>1,8</b>
<b>Samla kostnad (mrd):</b>			<b>4,5</b>



- Eks. bane/stasjon
- Eks. veg
- Eks. vegtunnel, TEN-T
- Kryssingsspor (5 stk)

T = Togpassasjerar i 2050  
 B = Bilar (ÅDT) i 2050

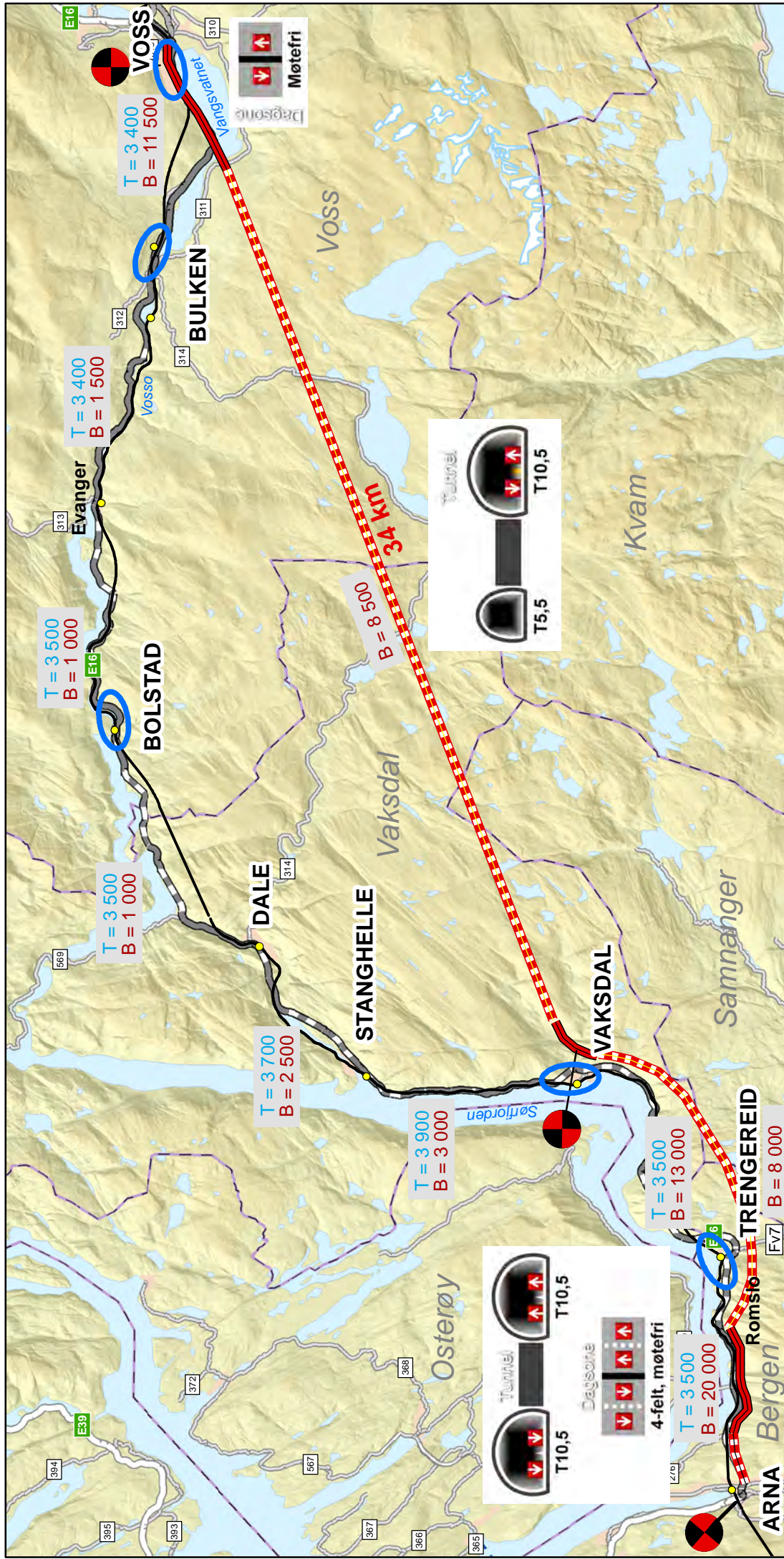
# K1

## KVU Voss - Arna

### 7.3 K2 – Maksimal innkorting veg, utbetring bane

Konsept K2	
Vektlegging i konseptet	<p>I dette konseptet er prioritert maksimal innkorting og delvis møtefri veg for E16 som då vil vere mest attraktiv for persontransport (bil/ekspressbuss). For jernbanen er det vektlagt å legge til rette for auka godstransport (utan innkorta reisetid).</p> <p>Tid Voss-Arna, veg: <b>39 min</b> snittfart 90 km/t            Tid Voss-Arna, tog: <b>63 min</b> dim.fart 130 km/t (som i dag/referanse)            Tid Bergen-Oslo, tog: <b>6:30 / 5:30</b> utan / med Ringeriksbanen            Antatt kostnad: <b>15.600 mill.kr</b> veg: 13.800 mill.kr, bane: 1.800 mill.kr</p>
Veg	<p>Ny 4/2* felts veg som gir maksimal innkorting med køyretid under 40 minutt. Konseptet gir i første omgang 4 felts møtefri veg mellom Arna og Trengereid og 2 felt vidare til Voss. På sikt kan ein etablere møtefri veg også til Voss dersom trafikkmengder tilseier det. Dagens veg vert lokalveg og mogleg omkøyringsrute ved stengd hovudveg. TS-tiltak og 60 km/t fartsgrense for lokalveg.</p> <p><i>* Ved trafikkmengder under ÅDT 8000, slik ein har aust for Trengereid, vert det i konseptet berre etablert eitt tunnellop med parallell rømmingstunnel (profil T5,5). Denne kan eventuelt seinare utvidast slik at ein får to trafikkerte løp om trafikkmengder tilseier det.</i></p>
Bane	Bygging/forlenging av 5 kryssingsspor. I tillegg mindre tryggleiksstiltak inklusiv sanering av planovergangar. Stasjonar som i dag/referanse. Tiltaka gir ikkje redusert reisetid for jernbanen.
Gang/sykkel	Betre tilrettelegging for gang- og sykkeltrafikk langs eksisterande veg som blir ny lokalveg
Kollektivtilbod	Det er føresett etablering av eit ekspressbusstilbod på ny veg. Tog: reisetid uendra frå referanse. Mogleg frekvens: lokaltog 2 timars frekvens og regiontog 2 timars frekvens – til saman tilbod med 1 times frekvens.
Godstransport	Fleire kryssingsspor på jernbanen gir kapasitet for fleire godstog per døgn, og vil dermed legge til rette for at jernbanen kan ta den venta veksten i godstransport.
Trafikktryggleik	I første omgang vil deler av strekninga få møtefri veg som vil kunne redusere talet på alvorlege ulukker. Ved eventuell seinare utviding til full møtefri veg også aust for Trengereid vil dette eliminere møteulukker på E16 mellom Voss og Arna (ikkje på lokalvegen).
Trafikantbetaling	Ordinære bompengar for finansiering kan vere aktuelt (15 år).
Utbygging	Konseptet er fleksibelt for stegvis utvikling av veg. Ein kan eventuelt i første omgang kun bygge ut strekninga Arna-Trengereid(-Vaksdal). Dette gir i tilfelle ikkje betra trafikktryggleik vidare austover langs dagens veg til Voss. For det meste av strekninga vil utbygging kunne gå uavhengig av eksisterande trafikk på dagens E16.
Arealbruk/regional utvikling	Tettstadene Voss og Vaksdal får stor innkorting av veg. Stanghelle, Dale, Bolstadøyri og Evanger får dårlegare kontakt med hovudveg, og uendra togtilbod.





**K2**

Region vest, hertel/olaf 24.02.2014

1:200 000

2 1 0 2 4 6 km

- Eks. bane/stasjon
- 4 felt Arna-Romslo
- Ny veggunnel, midtfelt
- Kryssingsspor (5 stk)

T = Togpassasjerar i 2050  
B = Bilar (ÅDT) i 2050

Tiltak		Maksimal innkortning veg, utbetring bane		
VEG:	VEG:	Sum:	BANE:	BANE:
Km	Trid	Km/t	Km	Kostn.
19	13	90	4,6	
39	26	90	9,2	
58	39	90	13,8	
BANE: Bergen - Voss, alle stopp		01:11		
BANE: Bergen - Voss, Regiontog		01:07		
20	17		0,8	
52	46		1,0	
72	63		1,8	
Sumla kostnad (mrdl):			15,6	

**KVU Voss-Arna**

**VEG:** 4-felt Arna-Romslo. Ny 2-felt vidare til Voss, med lang tunnel frå Vaksdal (T10,5 med midtfelt, rømmingstunnel) TS-tiltak og 60 km/t for dagens veg som blir lokalveg. Anleggsverksemd i hovudsak uavhengig av dagens veg.

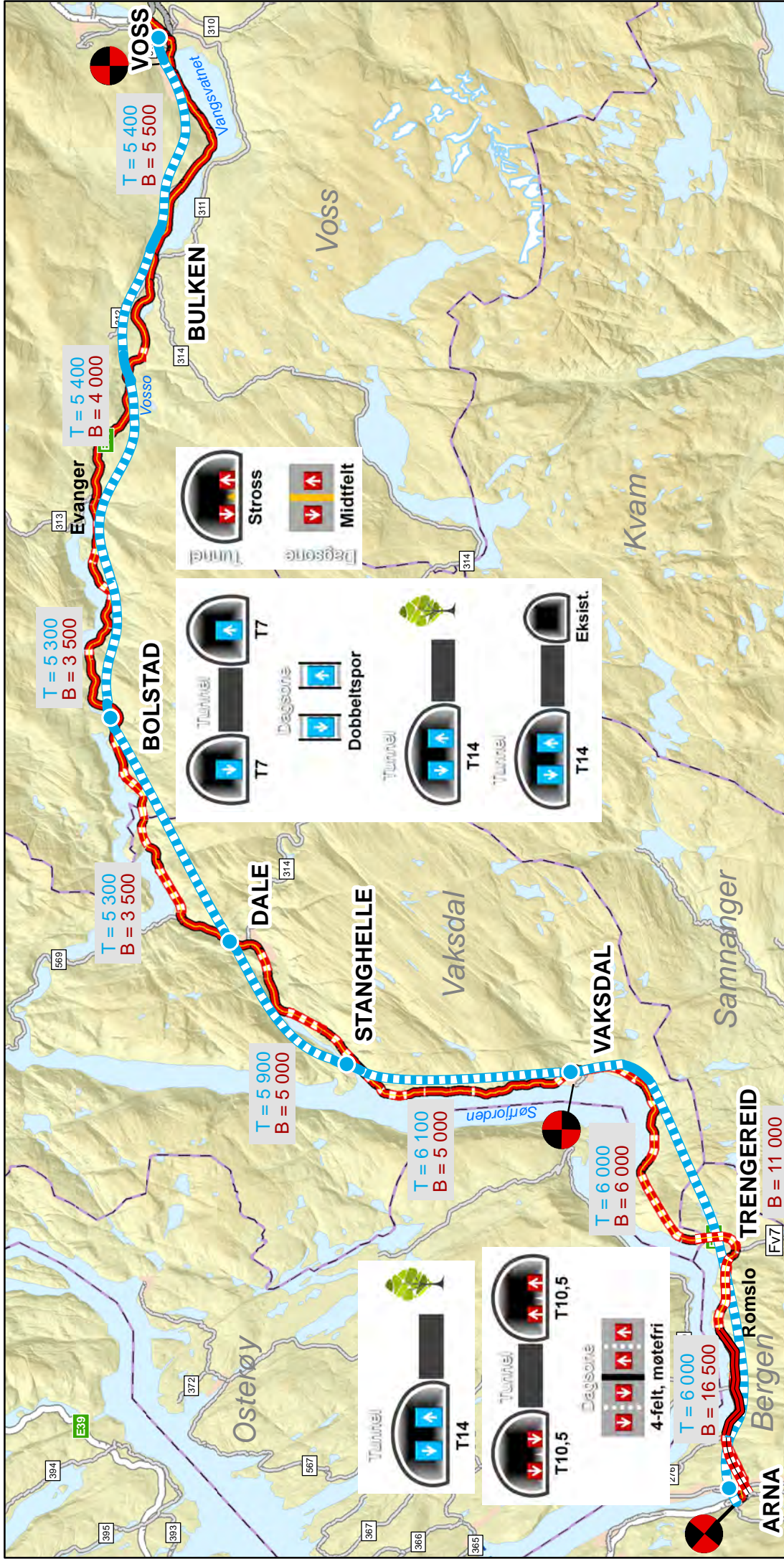
**BANE:** Bygging/forlenging av 5 kryssingsspor. Mindre tryggleikstiltak inkl. sanering av usikra planovergangar.



## KVU Voss - Arna

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

Konsept K3	
Vektlegging i konseptet	<p>I dette konseptet er prioritert dobbeltspor og stor innkorting for jernbanen. Konseptet skal gi eit godt togtilbod også for alle dei største knutepunkta mellom Voss og Arna, bidra til innkorting Oslo-Bergen, og gi auka kapasitet for godstransport på bane. For E16 er føresett sikringstiltak og ombygging av dagens veg til 2felts veg med midtfelt.</p> <p>Tid Voss-Arna, veg: <b>65 min</b> snittfart 71 km/t            Tid Voss-Arna, tog: <b>24 min</b> dim.fart 200-250 km/t            Tid Bergen-Oslo, tog: <b>5:50 / 4:50</b> utan / med Ringeriksbanen            Antatt kostnad: <b>35.900 mill.kr</b> veg: 6.500 mill.kr, bane: 29.400 mill.kr</p>
Veg	For E16 er føresett ombygging av dagens veg til 10 meter breidde med midtfelt (1m) og utstrossing av eksisterande tunnelar til profil T10,5m (med midtfelt). I tillegg rassikring og mindre TS-tiltak. Konseptet gir ikkje møtefri veg på nokon deler av strekninga mellom Arna og Voss. Reisetid vert noko innkorta.
Bane	Nybygging med dobbeltspor på heile strekninga Voss - Arna (-Bergen). Dagens trasé vert avvika/nedlagt. 6 stasjonar: Voss-Bolstad-Dale-Stanghelle-Vaksdal-Arna. Varierande tunnelløysingar på ulike delstrekningar. Konseptet inneber at fleire strekningar må etablerast med doble tunnelløp, noko som gir større kostnader enn bane i konsept K5 (kombinasjonsalternativet) som kun har enkle tunnelløp.
Gang/sykkel	Større deler av nedlagt jernbanetrasé kan omarbeidast til eit langsgåande gang- og sykkelvegtilbod.
Kollektivtilbod	Kraftig betra togtilbod med meir enn halvert reisetid for dei fleste innbyggjarane i korridoren. Mogleg frekvens morgon/ettermiddag: lokaltog 30 min, fjerntog 1 time. Mindre folkerike stader mellom stasjonane vil få dårlegare kollektivtilbod enn i dag.
Godstransport	Dobbeltspor på heile strekninga gir kapasitet for fleire godstog per døgn, og vil dermed legge til rette for at jernbanen kan ta den venta veksten i godstransport.
Trafikktryggleik	Konseptet gir ikkje møtefri veg. Midtfelt på dagstrekningar og i tunnelar vil redusere risiko for at møteulukker inntreff, men ikkje alvorsgrad for dei som skjer.
Trafikantbetaling	Ordinære bompengar for finansiering kan vere aktuelt (15 år).
Utbygging	Jernbane er fleksibel for stegvis utbygging, med Arna-Trengereid som 1. etappe. For E16 vil det vere svært krevjande anleggsverksemd med trafikk på vegen. Omfattande stenging av E16 må påreknast (omkøyning via Fv7 Hardanger). Etappevis utbygging mogleg.
Arealbruk/regional utvikling	Alle tettstadene får togtilbod med kraftig redusert reisetid. Til/frå Bergen sentrum vil ein då få reisetider på linje med fleire bydeler i Bergen.



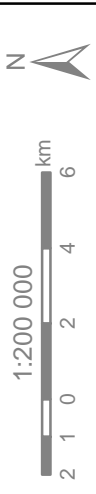
## KVU Voss-Arna

### Stor innkorting bane, veg med midtfelt i dagens tr.

VEG: Arna - Vaksdal	Km	Tid	km/t	Kostn.
VEG: Vaksdal - Voss	22	20	69	2,7
<b>Sum:</b>	<b>77</b>	<b>65</b>	<b>71</b>	<b>6,5</b>
BANE: Bergen - Voss, alle stopp		00:39		
BANE: Bergen - Voss, Regiontog		00:32		
<b>BANE: Arna - Vaksdal</b>	<b>19</b>	<b>8</b>		<b>6,9</b>
<b>BANE: Vaksdal - Voss</b>	<b>50</b>	<b>16</b>		<b>22,5</b>
<b>Sum:</b>	<b>69</b>	<b>24</b>		<b>29,4</b>
<b>Samla kostnad (mrd):</b>				<b>35,9</b>

### Tiltak

**VEG:** 4-felt Arna-Romslo. Ombygging av dagens veg vidare til Voss: Dagsone er 10m med *midtfelt* (1m).  
 Strissing av eksisterande tunnelar til 10,5m med midtfelt.  
 Rassikring og mindre TS-tiltak.  
**Svært krevjande anleggsverksemd langs dagens veg.**  
**BANE:** Dobbelspor med stopp: Arna/Vaksdal/ Stanghelle/Dale/Bolstad/Voss. Varierende tunnelloysingar: to løp, eller eitt løp med røpping til friluft/eksist. jb.tunnel. Anleggsverksemd i hovudsak uavhengig av dagens bane.



- Ný dobbeltspora bane
- Midtfelt, dagens vegtrase
- Eks. vegtunnel, utstrossa

T = Togpassasjerar i 2050  
 B = Bilar (ÅDT) i 2050

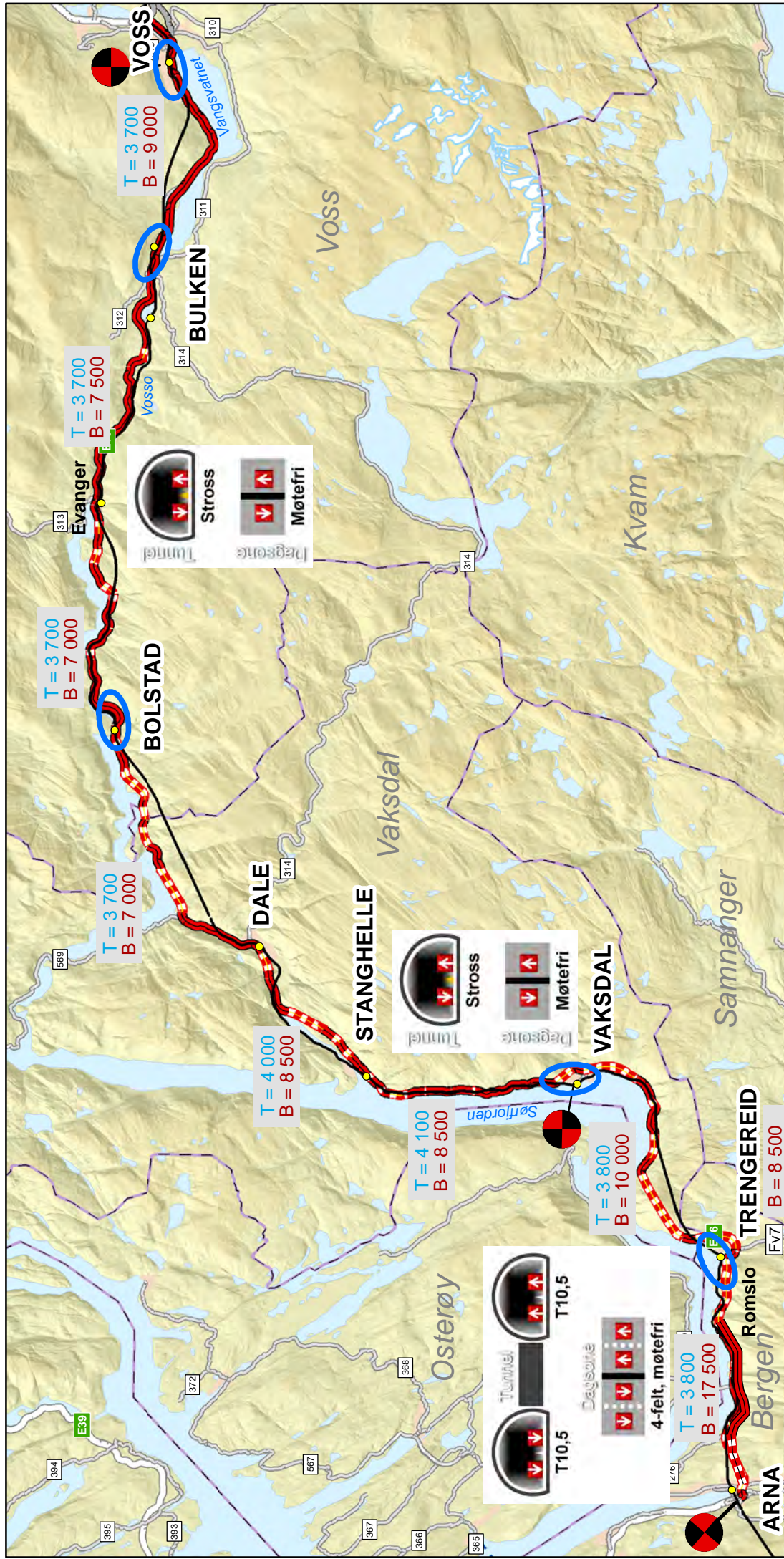
# K3



## KVU Voss - Arna

### 7.5 K4 – Utbetring bane, delvis møtefri veg i dagens trasé

Konsept K4	
Vektlegging i konseptet	<p>I dette konseptet er prioritert å sikre mest mogleg møtefri veg i dagens trasé. For jernbanen er det vektlagt å legge til rette for auka godstransport (utan innkorta reisetid).</p> <p>Tid Voss-Arna, veg: <b>58 min</b> snittfart 78 km/t            Tid Voss-Arna, tog: <b>63 min</b> dim.fart 130 km/t (som i dag/referanse)            Tid Bergen-Oslo, tog: <b>6:30 / 5:30</b> utan / med Ringeriksbanen            Antatt kostnad: <b>11.500 mill.kr</b> veg: 9.700 mill.kr, bane: 1.800 mill.kr</p>
Veg	For E16 er føresett ombygging av dagens veg til 12,5 meter breidde med fysisk midtdelar. Utstrossing av eksisterande tunnelar til 10,5 meter (med midtfelt). I tillegg rassikring og mindre TS-tiltak. Konseptet gir møtefri veg på dagstrekningar men ikkje i tunnelar. Reisetid vert noko innkorta.
Bane	Bygging/forlenging av 5 kryssingsspor. I tillegg mindre tryggleiksstiltak inklusiv sanering av planovergangar. Stasjonar som i dag/referanse. Tiltaka gir ikkje redusert reisetid for jernbanen.
Gang/sykkel	Som referanse
Kollektivtilbod	Reisetid uendra frå referanse. Frekvens: lokaltog 2 timars frekvens og regiontog 2 timars frekvens – til saman tilbod med 1 times frekvens.
Godstransport	Fleire kryssingsspor på jernbanen gir kapasitet for fleire godstog per døgn, og vil dermed legge til rette for at jernbanen kan ta den venta veksten i godstransport.
Trafikktryggleik	Dagstrekningane får møtefri veg som vesentleg vil kunne redusere talet på alvorlege møteulukker.
Trafikantbetaling	Ordinære bompengar for finansiering kan vere aktuelt (15 år).
Utbygging	For E16 vil det vere svært krevjande anleggsverksemd med trafikk på vegen. Omfattande stenging av E16 må påreknast (omkøyning via Fv7 Hardanger). Etappevis utbygging mogleg. For jernbanen bør kryssingsspor byggjast ut samla for å gi god effekt.
Arealbruk/regional utvikling	Ingen større endring frå referanse.



**K4**

Region vest, helsek/olaf/24.02.2014

1:200 000

2 1 0 2 4 6 km

N

- Eks. bane/stasjon
- Møtefri veg, dagens trase
- Eks. vegtunnel, utstrossa
- Kryssingsspor (5 stk)

T = Togpassasjerar i 2050  
B = Bilar (ÅDT) i 2050

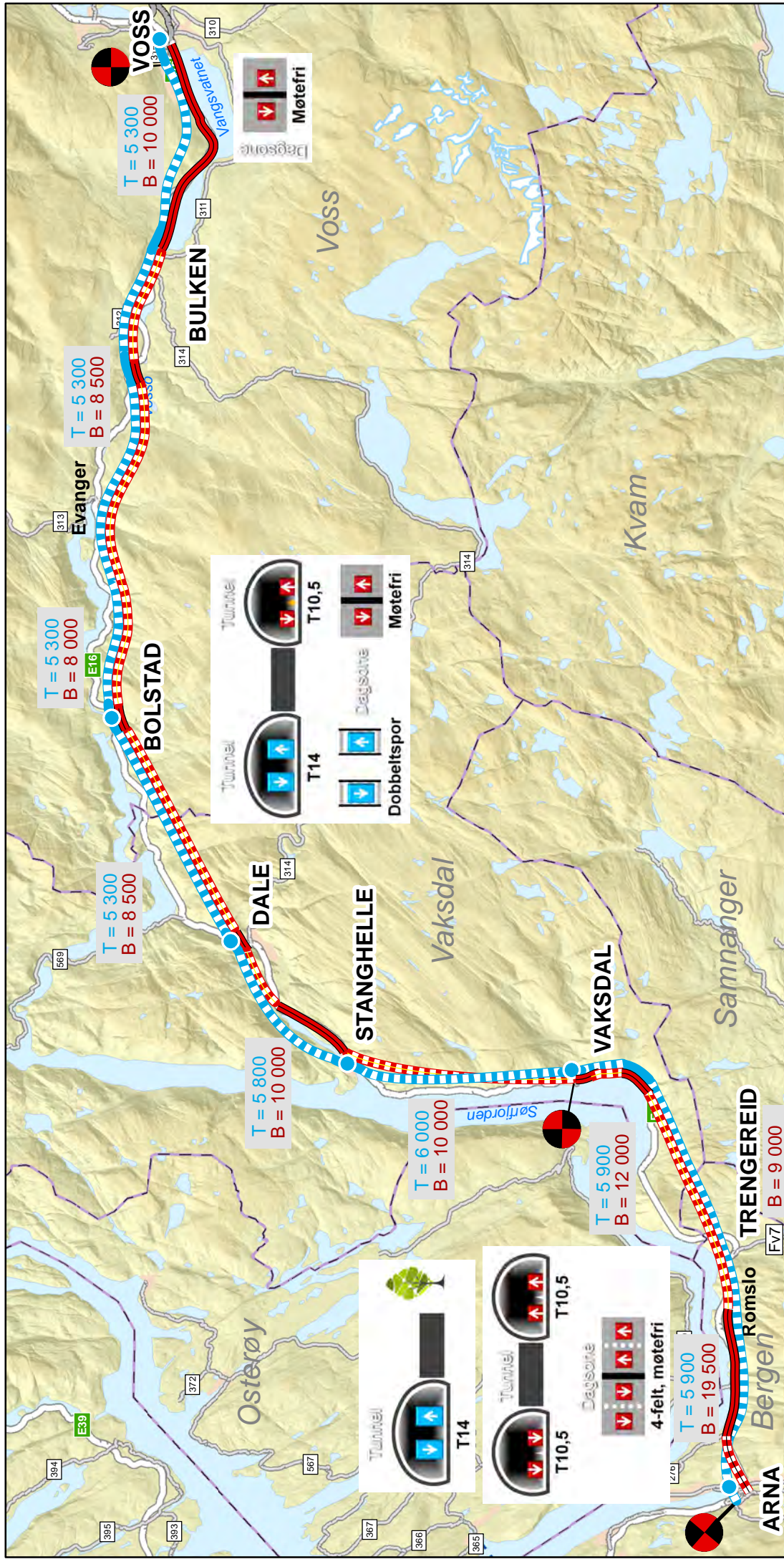
K4		Utbetring bane, delvis møtefri veg i dagens trasé		Tiltak				
VEG: Arna - Vaksdal	VEG: Vaksdal - Voss	Sum:	BANE: Bergen - Voss, alle stopp	BANE: Bergen - Voss, Regiontog	BANE: Arna - Vaksdal	BANE: Vaksdal - Voss	Sum:	Samla kostnad (mrd):
Km	Tid	km/t	Km	Tid	km/t	Km	Tid	Kostn.
22	17	79	22	17	79	22	17	3,4
53	41	77	53	41	77	53	41	6,3
75	58	78	75	58	78	75	58	9,7
	01:11			01:11			01:11	
	01:07			01:07			01:07	
	17			17			17	0,8
	46			46			46	1,0
	63			63			63	1,8
								11,5

**Tiltak**  
**VEG:** 4-felt Arna-Romslo. Ombygging av dagens veg vidare til Voss: Dagsoner er 12,5m med *midtrekkeverk*. Strossing av eksisterande tunnelar til 10,5m med midtfelt. Rassikring og mindre TS-tiltak. Svært krevjande anleggsverksemd langs dagens veg.  
**BANE:** Bygging/forlenging av 5 kryssingsspor. Mindre tryggleikstiltak inkl. sanering av usikra planovergangar.



## 7.6 K5 – Stor innkorting bane og veg - kombinasjonsløysing

Konsept K5	
Vektlegging i konseptet	<p>Prioritering av innkorting, kapasitet og tryggleik både for veg og bane. Hovudidéen i konseptet er samordna anleggs- og driftsfase, med felles og kostnadssparande løysing av rømmingskrav mv. For jernbane er konseptet likt K3 som gir meir enn halvert reisetid mellom Voss og Arna, bidreg til innkorting Oslo-Bergen, og gir auka kapasitet for godstransport på bane.</p> <p>Tid Voss-Arna, veg: <b>46 min</b> snittfart 90 km/t            Tid Voss-Arna, tog: <b>24 min</b> dim.fart 200-250 km/t            Tid Bergen-Oslo, tog: <b>5:50 / 4:50</b> utan / med Ringeriksbanen            Antatt kostnad: <b>33.400 mill.kr</b> veg: 11.500 mill.kr, bane: 21.900 mill.kr</p>
Veg	<p>Ny 4/2* felts veg som gir stor innkorting med køyretid på 46 minutt. Konseptet gir i første omgang 4 felts møtefri veg mellom Arna og Trengereid (Romslo) og 2 felt vidare til Voss. Relativt korte dagsoner vil her vere 12,5 meter med midtrekkverk. Tunnelar vil vere T10,5 med midtfelt. Røemming mellom veg- og parallelle jernbanetunnelar. På sikt kan ein eventuelt etablere møtefri veg med nye tunnellop også til Voss dersom trafikkmengder tilseier det. Dagens veg vert lokalveg og omkøyringsløyfer ved stengd hovudveg. TS-tiltak og 60 km/t fartsgrense for lokalveg.</p> <p><i>* Ved trafikkmengder under ÅDT 8000, slik ein har aust for Trengereid, vert det i konseptet berre etablert eitt tunnellop med røemming til parallel jernbanetunnel. Dersom etappevis utbygging medfører at veg vert bygd først, må det etablerast parallelle røemmingstunnelar T5,5.</i></p>
Bane	<p>Nybygging med dobbeltspor (eitt løp) på heile strekninga Voss - Arna (-Bergen). 6 stasjonar: Voss-Bolstad-Dale-Stanghelle-Vaksdal-Arna. Røemming til parallelle vegtunnelar (men, dersom etappevis utbygging medfører at bane vert bygd først, må det etablerast parallelle røemmingstunnelar). Dagens trasé vert avvika/nedlagt.</p>
Gang/sykkel	<p>Større deler av nedlagt jernbanetrasé kan omarbeidast til gang- og sykkelvegtilbod.</p>
Kollektivtilbod	<p>Kraftig betra togtilbod med meir enn halvert reisetid for dei fleste innbyggjarane i korridoren. Mogleg frekvens morgon/ettermiddag: lokaltog 30 min, fjerntog 1 time. Mindre folkerike stader mellom stasjonane vil få dårlegare kollektivtilbod enn i dag.</p>
Godstransport	<p>Dobbeltspor på heile strekninga gir kapasitet for fleire godstog per døgn, og vil dermed legge til rette for at jernbanen kan ta den venta veksten i godstransport.</p>
Trafikktryggleik	<p>I første omgang vil deler av strekninga få 4 felts møtefri veg som vesentleg vil kunne redusere talet på alvorlege møteulukker. Ved evt. seinare utviding til møtefri veg også aust for Trengereid (Boge) vil dette eliminere møteulukker på E16 mellom Voss og Arna (ikkje på lokalvegen).</p>
Trafikantbetaling	<p>Ordinære bompengar for finansiering kan vere aktuelt (15 år).</p>
Stegvis utbygging	<p>Stegvis utvikling er mogleg, i stor grad uavhengig av samtidig trafikkavvikling på veg/bane. Naturleg første etappe vil vere Arna-Trengereid-Boge/Vaksdal. Stegvis utvikling er nærare drøfta i kapittel 11, oppsummering og konklusjon.</p>
Arealbruk/regional utvikling	<p>Alle tettstadene får tog- og vegtilbod med kraftig redusert reisetid til/frå Bergen.</p>



**KVU Voss-Arna**

**K5**

1:200 000  
 2 1 0 2 4 6 km

N

Ny dobbeltspora bane  
 Ny møtefri veg  
 Ny vegtunnel, midtfelt

T = Togpassasjerar i 2050  
 B = Bilar (ÅDT) i 2050

**Tiltak**

**VEG:** 4-felt Arna-Romslo. Ny 2-felt vidare til Voss: Korte dagsoner er 12,5m med midtrekkverk. Tunnelar er 10,5m med midtfelt, og med rømming til jernbanetunnel. Anleggsverksemd i hovudsak uavhengig av dagens veg.

**BANE:** Dobbeltspor med stopp: Arna/Vaksdal/Stanghelle/Dale/Bolstad/Voss. Eittløps-tunnelar med rømming til vegtunnel, eller tversslag til friluft (Arna-Romslo). Anleggsverksemd i hovudsak uavhengig av dagens bane.

Stor innkorting bane og veg - kombinasjonsløysing		Km	Tid	km/t	Kostn.
<b>VEG:</b> Arna - Vaksdal	19	13	90	3,8	
<b>VEG:</b> Vaksdal - Voss	49	33	90	7,7	
<b>Sum:</b>	68	46	90	11,5	
BANE: Bergen - Voss, alle stopp		00:39			
BANE: Bergen - Voss, Regiontog		00:32			
<b>BANE:</b> Arna - Vaksdal	19	8		5,4	
<b>BANE:</b> Vaksdal - Voss	50	16		16,5	
<b>Sum:</b>	69	24		21,9	
<b>Samla kostnad (mrd):</b>				<b>33,4</b>	



## 8 Oppfylling av mål og krav

I dette kapitlet vert konseptane samanlikna og vurdert i forhold til oppfylling av effektmål og krav fastsett i kapittel 4 og 5. Regional transportmodell (RTM) og EFFEKT6 er nytta for å analysere trafikale effektar og prissette konsekvensar. Der modellar ikkje gir svar på mål- og kravoppnåing er det gjort ei kvalitativ vurdering utifrå indikatorar. Ei samla oversikt over oppfylling av mål/krav og samfunnsøkonomi er vist i kapittel 9.5

### 8.1 Oppfylling av effektmål

Konsept:	
K0	Referanse
K1	Utbetring av veg og bane
K2	Maksimal innkorting veg, utbetring bane
K3	Stor innkorting bane, veg med midtfelt i dagens tr.
K4	Utbetring bane, delvis møtefri veg i dagens trasé
K5	Stor innkorting bane og veg - kombinasjonsløyising
Vurdering av måloppnåing, og rangering:	
	Full eller tilnærma full måloppnåing
	Delvis måloppnåing
	Lite eller ingen måloppnåing
1-6	Rangering av konseptane i forhold til måloppnåing

#### Effektmål 1a

60% reduksjon i drepne/hardt skadde på E16 Voss-Arna samanlikna med perioden 2004-11

Måloppnåing for E16 Voss-Arna er vurdert utifrå berekna relative skilnader i EFFEKT6 i heile berekningsperioden på 40 år (2018-2058). Endring i samla ulukkeskostnad for heile vegnettet er vist i kapittel 9.3.

	K0	K1	K2	K3	K4	K5
Trafikkendring <sup>1</sup> ift K0	0	-40%	+35%	-35%	+10%	+25%
Snittfart (km/t)	65	60	90	70	78	90
Drepne i perioden	70	40	60	38	24	45
Hardt skadde i per.	157	108	121	121	69	93
Sum D+H	227	148	181	159	93	138
D+H, endring frå K0	0	-35%	-20%	-30%	-59%	-39%
Oppfylling/rangering	6	2	5	4	1	2

<sup>1</sup> Berekna trafikketal 2050 i snittet Trengereid-Vaksdal er brukt for å illustrere endring i trafikknivå i forhold til K0.

#### Vurdering:

Berekna årlege snittverdiar (D+H)for K0 (5,67) er bra i samsvar med faktiske årlege snittal for perioden 2004-2011 (5,38). Dei berekna prosentvise effektane for konseptane kan difor også relaterast til dagens faktiske ulukkesnivå. Ved vurdering av resultatane er det viktig å vere klar over skilnader i trafikkmengder og fartsnivå mellom konseptane. Konsept K1 og K3 gir delvis måloppnåing, men effekten er i hovusak oppnådd på grunn av nedsett fartsgrense og lågare (avvist) trafikk. K2 gir mest innkorting og størst trafikkauke, noko som i utgangspunktet vil trekke opp ulukkestaten. Ny veg med høg standard gir likevel ein samla positiv gevinst i forhold til referanse. K5 har lågare trafikkauke og betre måloppnåing enn K2. Best ut med tilnærma full måloppnåing kjem K4. Dette kan forklarast med at trafikkauken er mindre, fartsnivået er lågare, og det er lengre dagstrekningar med møtefri veg (12,5m med midtrekkverk). I K2 og K5 er det aust for Trengereid lengre tunnelstrekningar med midtfelt (1m). Dette gir noko mindre gevinst.

#### Effektmål 1b

Ingen drepne/hardt skadde av skred eller togpåkjørsel

Måloppnåing er vurdert kvalitativt. Indikatorar er totalt antal kilometer daglinje for veg/bane, og talet på usikra planovergangar for banen.

	K0	K1	K2	K3	K4	K5
Km. hovudveg i dagen	53	53	10	53	36	16
Km. bane i dagen	35	35	35	7	35	7
Sum dagsoner (km)	88	88	45	60	71	23
Usikra planovergang	36	0	0	0	0	0
Oppfylling/rangering	6	5	2	2	4	1

## KVU Voss - Arna

### Vurdering:

Alle konsept K1-K5 føreset sanering av dei 36 usikra planovergangane på banestrekninga. Risiko for ulukker med togpåkjørsel vert difor kraftig redusert i alle konsept i forhold til referanse K0. I ein framtidig situasjon med aukande ekstremver vil risiko for skred auke, også på ukjende stader der det i dag ikkje går skred. Det er difor enkelt vurdert at samla lengd av dagsoner (E16/jernbane) er ein god nok indikator for rangering av konsept i forhold til risiko for skredulukker. I konsept med mest omfattande tiltak i dagens korridor, K5 og K3, vil nye dagsoner i større grad gå på tvers av dalføre i staden for på langs. Dette vil ytterlegare bidra til reduksjon i skredfare. Klart best ut kjem K5 som har spesielt stor reduksjon i lengda av dagsoner både for bane og veg, og samtidig altså sanering av alle usikra planovergangar.

### Effekt mål 2a

Minst 95 prosent av toga innanfor gitte krav til maksimal forseinking (4 min. lokaltog/6 min. fjerntog/gods) ved endestasjon

Måloppnåing er vurdert kvalitativt. Indikatorar er tal på nye kryssingsspor >600m og/eller andel dobbeltspor mellom Voss og Bergen stasjon (Nygårdstangen).

	K0	K1	K2	K3	K4	K5
Nye x-spor >600m	0	5	5	(Dbl)	5	(Dbl)
Andel dobbeltspor, %	9	10	10	100	10	100
Oppfylld/rangering	6	3	3	1	3	1

### Vurdering:

Konsepta K3 og K5 har dobbeltspor på heile strekninga Voss-Arna-Bergen. I normal driftssituasjon vil det eliminere dagens forseinkingar som skuldast kryssing av tog. Dobbeltspor gir større fleksibilitet og færre driftsforstyringar i forhold til vedlikehald. Desse konsept har også minst andel daglinje og dermed minst risiko for driftsavbrot og forseinkingar grunna ras eller andre ytre omstende. K1, K2 og K4 med nye kryssingsspor vil også bety ei klar forbetring i høve til K0, men vil ikkje gi same effekt som konsept med dobbeltspor.

### Effekt mål 2b

Minst 50 prosent av E16-strekninga skal ha mogleg omkøyning på lokalveg i korridoren (ekskl. Fv7) for både store og små køyrety.

Måloppnåing er vurdert kvantitativt. I dagens situasjon/referanse er kun strekninga Takvam-Arna (via Garnes) vurdert som nokonlunde akseptabel omkøyringsveg både for små og store køyrety.

	K0	K1	K2	K3	K4	K5
E16 – veglengd, km	77	77	58	77	76	68
Km. som har omk.veg	3	3	52	3	3	61
Andel med omk.veg	4%	4%	90%	4%	4%	90%
Oppfylld/rangering	6	6	2	6	6	1

### Vurdering:

Kun konsept K2 og K5 gir måloppnåing i forhold til omkøyringsveg i korridoren. Begge desse vil medføre at rundt 90 prosent av E16 får lokalveg som mogleg omkøyringsrute ved planlagt eller ikkje-planlagt stenging av hovudvegen. For dei øvrige konsept må omkøyning skje via Fv7 i Hardanger som i dag. Det vil vere meir fleksibelt ein klar fordel med fleire og kortare omkøyringssløyfer enn ei lang. Difor er K5 rangert som betre enn K2.

### Effekt mål 3a

Reisetid Voss-Arna skal vere 40 minutt eller lågare

Måloppnåing er vurdert kvantitativt ut frå berekna reisetid Voss-Arna for veg og bane.

	K0	K1	K2	K3	K4	K5
Reisetid tog, min.	63	63	63	24	63	24
Reisetid bil/buss, min.	72	77	39	65	58	46
Oppfylld/rangering	5	6	3	2	4	1

### Vurdering:

K1 gir auka reisetid samanlikna med i dag/referanse på grunn av fleire strekningar med nedsett fartsgrense. Tre av konsept oppnår ei reisetid mellom Voss og Arna på under 40 minutt. K3 og K5 har eit kraftig betra togtilbod som gir reisetid på 24 minutt (32 minutt Voss-Bergen). For kollektivtransport kan målet nåast også i K2, men då med ekspressbuss. Samla sett gir K5 best måloppnåing, der ein



## KVU Voss - Arna

både får togtilbod på 24 minutt og reisetid med bil på rundt tre kvarter.

### Effektmål 4a

Jernbanen skal ha kapasitet til å frakte 350.000 TEU per år

Måloppnåing er vurdert kvalitativt. Indikator er tal på nye kryssingsspor >600m og/eller andel dobbeltspor mellom Voss og Bergen stasjon (Nygårdstangen).

	K0	K1	K2	K3	K4	K5
Nye x-spor >600m	0	5	5	(Db)	5	(Db)
Andel dobbeltspor, %	9	10	10	100	10	100
Oppfylling/rangering	6	3	3	1	3	1

### Vurdering:

Alle konsept K1-K5 kan handtere 12 togpar eller fleire, med tredobling av godsmengder. K3 og K5 med dobbeltspor på heile strekninga vil vere klart best.

## 8.2 Oppfylling av krav

I kapittel 5 er gitt andre vilkår/sideeffektar som ein ynskjer at konsept skal gi. Oppfylling av desse er vurdert her:

### Sideeffekt 1a

Transportsystemet mellom Voss og Arna skal gi minst 30 prosent reduksjon i CO2 utslepp samanlikna med referanse.

Måloppnåing er vurdert ut frå resultat i transportmodell og EFFEKT. Viste CO2 effektar gjeld isolert for E16 Voss-Arna, og tek ikkje omsyn til at evt. omfordelt trafikk kan gi auke andre stader (totale utslepp for modell-området inngår i prissette verknader). Utover dei føresetnadene som ligg i modellverktøyet er det *ikkje* teke omsyn til teknologiutvikling. Evt. større skifte her vil likevel prosentvis slå likt ut for alle konsept, også K0.

	K0	K1	K2	K3	K4	K5
CO2 ekv. (1000 tonn)	49,2	46,7	66,4	51,7	58,6	65,4
Endring frå referanse		-5%	+35%	+5%	+19%	+33%
Oppfylling/rangering	2	1	6	2	4	6

### Vurdering:

Endringar transportarbeid for E16 Voss-Arna (isolert) er her avgjerande. Ingen konsept oppfyller mål om reduksjon på 30 prosent i forhold til referanse K0. Det er her antatt at referanse K0 kan representere den såkalla «referansebanen» som målsettingane i klimaforliket er relatert til.

Berre K1 gir ein liten nedgang i CO2 utslepp for strekninga, men er samtidig eit konsept som gir overført trafikk til andre ruter og dermed CO2 utslepp andre stader.

### Sideeffekt 1b

Talet på kollektivreiser i korridoren skal minst doblast samanlikna med referansenivå

Måloppnåing er vurdert ut frå resultat i transportmodell. To indikatorar er brukt Det er endringar i sonebaserte reiser som startar/endar i kommunane Voss/Vaksdal og Bergen. Vidare er brukt berekna kollektivreiser over to snitt, Dale-Bolstad og Trengereid-Vaksdal. Desse tala inneheld alle reiser, også dei som kjem langvegs frå. Jfr kap.9.2.

Kollektivturar	K0	K1	K2	K3	K4	K5
Sonebaserte V/V-B	750	750	800	1650	700	1600
Endring frå K0 (%):	-	0	+7	+120	0	+113
Snitt Dale-Bolstad	3000	3000	3100	3600	3100	3700
Endring frå K0 (%):	-	0	+3	+20	+3	+23
Snitt Trenger.-Vaksdal	3200	3200	3200	4300	3200	4200
Endring frå K0 (%):	-	0	0	+34	0	+31
Oppfylling/rangering	6	6	3	1	3	1

### Vurdering:

K3 og K5 oppnår målet om dobling i talet på *lokale* kollektivreiser i korridoren, men ikkje om ein inkluderer alle kollektivreiser som også kjem langvegs frå. K2 og K4 er berre marginalt betre enn referanse K0, medan K1 ikkje gir fleire kollektivreiser enn K0. Sjå også kap. 9.2.

## KVU Voss - Arna

### Sideeffekt 2a

Stive ruter og halvtimes frekvens for persontog skal vere mogleg

Måloppnåing er vurdert kvalitativt av Jernbaneanverket ut frå eit samla system med mogleg kryssing av tog.

	K0	K1	K2	K3	K4	K5
Frekvens fjerntog	2t	2t	2t	1t	2t	1t
Frekvens lokaltog	2t	2t	2t	1t	2t	1t
Frekvens samla tilbod	1t	1t	1t	0,5t	1t	0,5t
Oppfylld/rangering	6	3	3	1	3	1

#### Vurdering:

Stive ruter og halvtimes frekvens for persontog morgon og ettermiddag vil vere mogleg med dobbeltspor i K3 og K5. Konsept K1, K2 og K4 med nye/forlengte kryssingsspor kan gi timesfrekvens for Voss-Bergen med 2t frekvens for fjerntog.

### Sideeffekt 2b

Knutepunkt skal vere tilgjengelege og effektive

Måloppnåing er vurdert kvalitativt ut frå korleis knutepunkta og tettstadene har kontakt med eit effektivt transportnett. Vidare er vurdert kor tilgjengeleg stasjonsområda (bane) er plassert i høve til tettstader. For alle konsept, også K1, er føresett at tilbodet enten vert oppgradert eller nybygd med universell utforming og godt tilgjenge for alle brukargrupper.

	K0	K1	K2	K3	K4	K5
Oppfylld/rangering	6	5	4	2	3	1

#### Vurdering:

Konsept K5 med kombinasjon av veg og bane, gir samla dei mest effektive og tilgjengelege knutepunkta i korridoren. K3 har same effekt for bane, men noko lågare effekt på veg. K4 er rangert framfor K2. I K2 vil direkte vegtunnel mellom Vaksdal og Voss gi dårlegare kontakt med eit effektivt hovudvegnett for tettstader som Stanghelle, Dale og Bolstad.

### Teknisk/funksjonelt vilkår 3a

Minimumskrav i tunnelsikkerhetsforskrifta (TEN-T) må oppfyllest

Måloppnåing er vurdert kvalitativt ut frå mogleg tunnelstandard i dei ulike konsept.

	K0	K1	K2	K3	K4	K5
Oppfylld/rangering	6	5	1	3	3	1

#### Vurdering:

Alle E16-løysingar mellom Voss og Arna må innan 2019 tilfredsstillast krav til tunneltryggleik for TEN-T vegnett. For K1 er dette ivareteke med absolutt minimum tiltak, kombinert med nedsett fartsnivå. For K3 og K4 med utviding av dagens veg vil tunnelane bli strossa og utstyrt iht krav, men ikkje få endra linjeføring/geometri. K2 og K5 har stort sett heilt nye tunnelar som fullt ut vil bli bygd og utstyrt etter gjeldande vegnormalar.

## 9 Samfunnsøkonomisk analyse

*I dette kapitlet vert vist trafikale verknader, og konseptane vert samanlikna og vurdert i forhold til prissette og ikkje-prissette konsekvensar. For ikkje-prissette verknader er det på dette nivået kartlagt og vurdert «konfliktpotensial». I kva grad dette vil slå ut som faktisk verknad med behov for avbøtande tiltak må avdekkast på kommunedelplannivå når plangrunnlaget er tilstrekkeleg nøyaktig. Ei samla oversikt over oppfyljing av mål/krav og samfunnsøkonomi er vist i kapittel 9.5*

### 9.1 Innleiing

I dei følgjande kapitla vert resultatane frå analysane av dei prissette verknadene presentert.

Det er viktig å understreke at plannivået for KVU er særskilt grovt. Ein ser på korridorar meir enn detaljerte planar. Dette gir uvisse kring korleis nytt transporttilbod vil påverke reisemønsteret. Dette vil igjen ha innverknad på resultatane for dei prissette verknadene.

Inngangsdata baserer seg og på ei rekkje med prognosar og til dels framskrivingar. I tillegg ser ein og svært langt fram i tid – 2050. Uvisse rundt demografi og økonomisk utvikling gjer at ein må bruke resultatane med varsemd. Samtidig er det endringar frå eit felles samanlikningsalternativ vi ser på, og alle konseptane vert berekna med dei same føresetnadene. Det er derfor grunn til å tru at endringane i konseptane i mellom, vil være mogleg å samanlikne.

Det er også slik at med ulike føresetnader og modellar vil ein få ulike resultat. RTM systemet (regional transportmodell) er utvikla i samarbeid mellom alle transportetatane, og er det verktøyet ein skal bruke i analysar som dette. Det er og RTM som er grunnlaget for å berekne dei prissette verknadene. I tillegg til RTM er det henta inn analysar frå to andre modellar for å berekne effektar for togpassasjerar. Dette er gjort for å gje eit døme på kva spenn ein kan operere med på strekninga. Dei to modellane er ein elasticitetsanalyse (COWI) og IC modellen (NSB). Resultatane frå desse er presentert i kapittel 9.7.

### 9.2 Trafikale verknader - persontransport

#### Om analysane

I transportanalysen er det nytta Regional transportmodell (RTM) for Region vest. Geografisk dekkjer 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). Det er og viktig å understreke at dette er ein modell som reknar på endringar i marknaden for persontransport. Modellen reknar trafikken på ein vanleg kvardag, og gjer om tala til ÅDT.

Konseptane er analysert med etterspørselsendringar i både NTM og TRAMOD. Alle konseptane er rekna på, og det er køyrt prognosar for 2018 og 2050. I tillegg til hovudkonseptane er det og rekna på delstrekningar (etappevis utbygging) for K5. Resultatane frå RTM dannar grunnlaget for dei prissette verknadene i den samfunnsøkonomiske analysen, sjå kap. 9.3.

Strekninga Voss-Arna er prega av stamvegtrafikk, som inneber ein stor del tunge køyrety, trafikk som køyrer langt og ein stor del fritidstrafikk til og frå hytteområde i regionen. Det bur relativt lite folk i korridoren.

#### Referansealternativet K0

Det er laga eit samanlikningsalternativ K0 der vedtekne tiltak/endringar i transporttilbodet er med. Til dømes gjeld dette dobbeltspor mellom Arna og Bergen for toget, ny veg mellom Os og Bergen og fjerning av bompengar for trafikantar over Osterøybrua.

## KVU Voss - Arna

Dette er tiltak som vil endre transportmarknaden i området uavhengig av nye tiltak mellom Voss og Arna, og er difor lagt inn som premiss i utrekningane. I analysane for dei prissette konsekvensane, er det dette alternativet alle konseptane er samanlikna mot. Det er og verdt å legge til at arealutnyttinga er den same mellom samanlikningsalternativet og dei ulike konseptane. Eventuelle effektar på arealbruk som er ulike for konseptane er difor ikkje ein del av denne analysen.

Det er reglar for kva for prosjekt som skal reknast med i eit samanlikningsalternativ. Dette skal først og fremst være prosjekt som har vedtak om igangsetting, og som ligg inne med byggjearbeid i første fireårsperiode i handlingsprogrammet i NTP. Ringeriksbanen fyller ikkje desse kriteriane. Ringeriksbanen vil gi ei innkorting av reisetid på Bergensbanen med om lag 1 time. Ei slik innkorting vil kunne gi auke i passasjerar mellom Oslo og Bergen. Dette er passasjerar som og vil nytte godt av ei innkorting i reisetida på strekninga Voss – Arna. I denne analysen er altså desse passasjerane ikkje rekna med, heller ikkje i utrekningane av nytte.

### **Om godstransport i berekningane**

RTM er ein persontransportmodell, og det reknast ikkje på etterspørselsendringar for gods. Med RTM modellen ligg det ved ein lastebilmatrise som dannar grunnlag for å berekne nytte for godstrafikk på veg. Denne matrisen er uendra mellom konseptane, det vil seie at den eksisterande lastebiltrafikken nyt godt av redusert reisetid i utrekningane, men det fins ikkje noko konkurranse mellom bil og tog for gods i desse utrekningane. Det er også gjort tilleggsberekningar for gods på tog, desse er lagt til i dei prissette verknadane.

### **Resultata i transportanalysen**

Figur 9.1 og 9.2 gir oversyn over berekna biltrafikk og togpassasjerar i dei ulike konseptane. Resultata for ulike delstrekningar/snitt viser tal både for 2018 og 2050.

### *K0 - Referanse*

K0 skal gjengi transportetterspørselen slik den er forventa å være med ei gitt utvikling i folketal, økonomisk utvikling og endring i transportinfrastruktur, men utan ny veg eller jernbane. Det er denne situasjonen som alle berekningsalternativa skal målast mot. Trafikkmengda på vegen varierer mykje langs strekninga, mellom 4000 og 12 000 kjt/døgn med dagens nivå. Lågast er trafikken mellom Dale og Bolstad. På strekninga mellom Voss og Bergen er det en stor del av turane som er gjennomgangsturar. Om vi ser på turar som vi finn igjen både i Voss sentrum og i Arna utgjør dette ca 3300 kjt. På den delen av strekninga som har lågast trafikk utgjør denne gjennomgangstrafikken om lag 73 % i berekninga for 2018, og om lag 76 % i 2050.

### *K1 - Utbetring av veg og bane*

For jernbane vert bygd 5 kryssingsspor. Dette gir betre kapasitet men ikkje lågare reisetid. På veg er det trafikksikring som er det viktigaste målet, men med så enkle midlar som mogleg. Dette gjer at farten gjennomgåande er redusert til 60 km/t. For biltrafikkantane gir dette auke i reisetid. Dette gjer at nokre vel alternative ruter, td. om Fv7 Hardanger, nokre vel alternative målpunkt for si reise, medan nokre vel å skifte reisemåte. Biltrafikken langs E16 blir difor redusert og ein får ein liten overgang til tog.

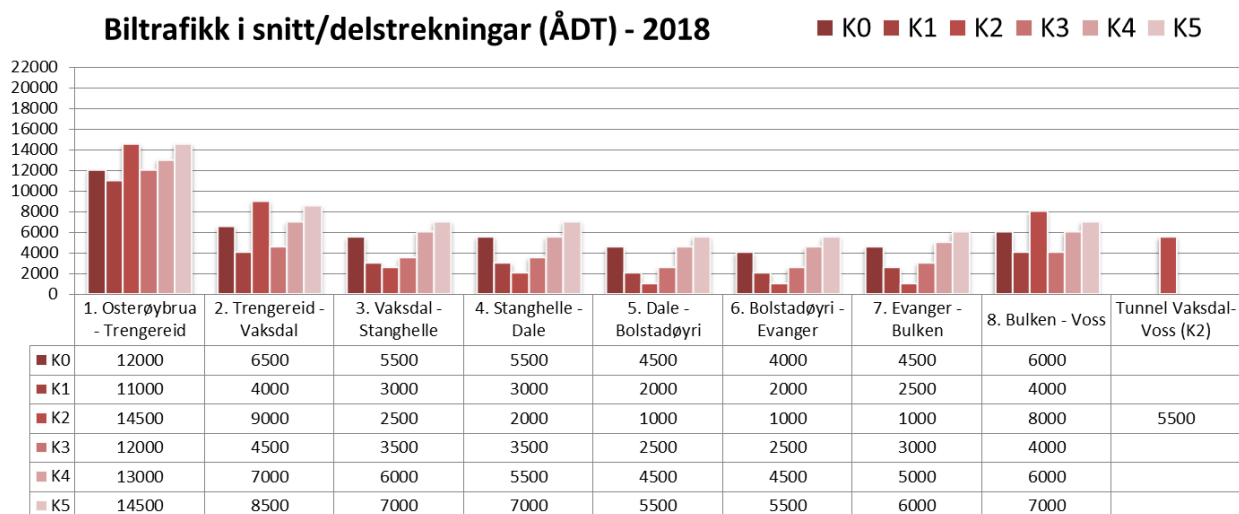
### *K2 – Maksimal innkorting veg, utbetring bane*

I dette konseptet er det sett på korleis verknadane er dersom ein satsar berre på veg. På jernbane er det gjort dei same tiltaka som i K1. Langs vegen er det lagt til ei ekspress bussrute. Dette konseptet gir ein stor auke i biltrafikken, og ein nedgang i talet på togpassasjerar. Biltrafikkantane er både nyskapte reiser, men og omfordelt frå andre destinasjonar og reisemåtar. Effektane av K2 er avhengig av kva trase ein vel for ein-sidig satsing på veg, i denne analysen er det lagt til grunn ein lang tunnel mellom Vaksdal og Voss.

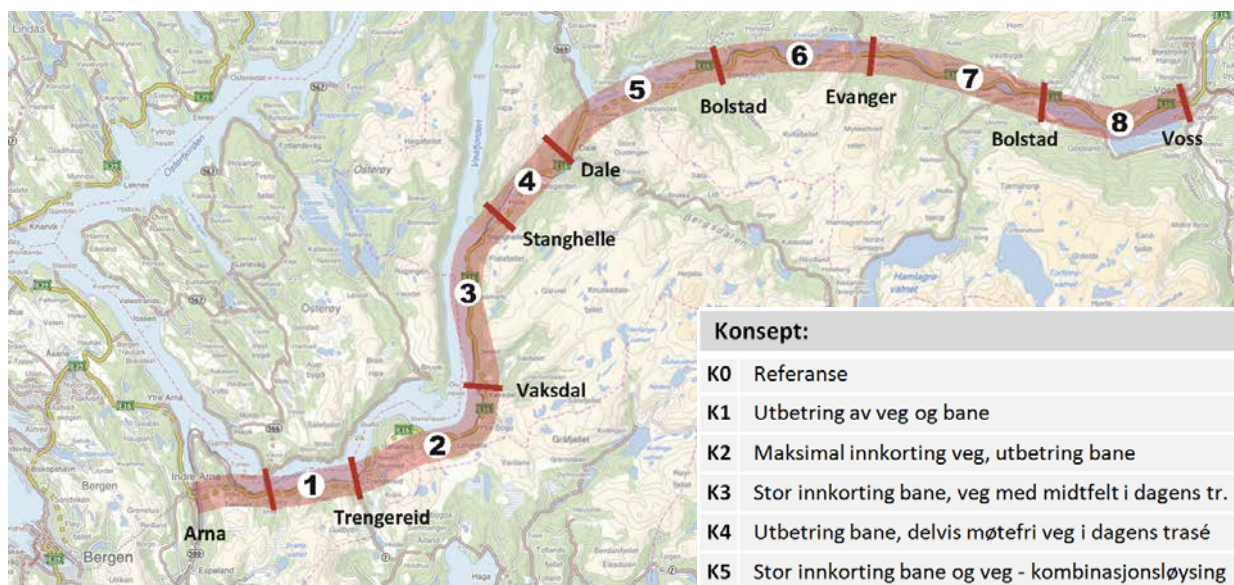
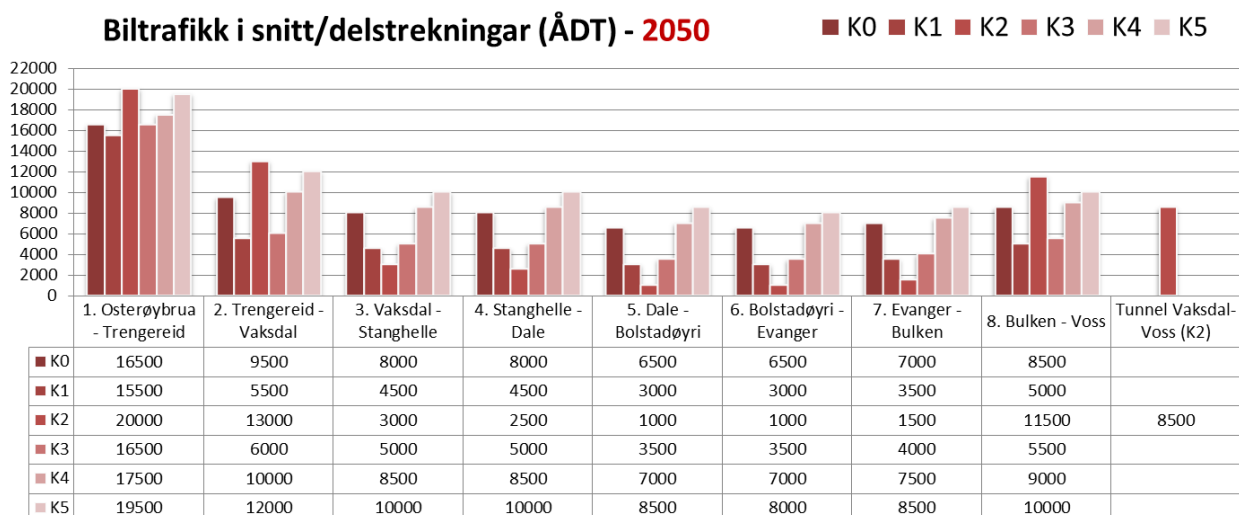


## KVU Voss - Arna

### Biltrafikk i snitt/delstrekningar (ÅDT) - 2018

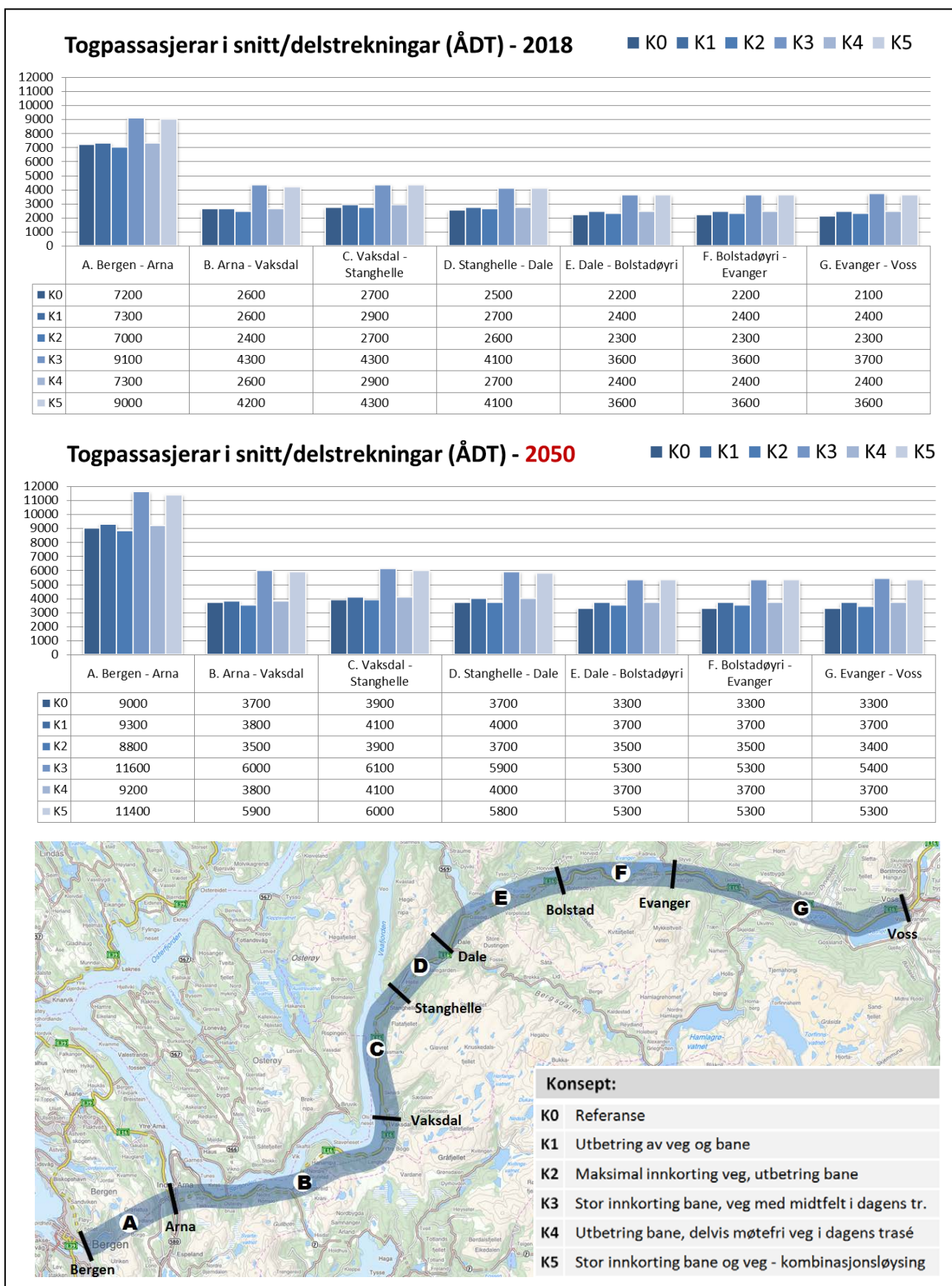


### Biltrafikk i snitt/delstrekningar (ÅDT) - 2050



Figur 9.1 Biltrafikk (ÅDT) for snitt/delstrekningar i 2018 og 2050. Kilde: modellresultat frå RTM.

## KVU Voss - Arna



Figur 9.2 Togpassasjerar (ÅDT) for snitt/delstrekningar i 2018 og 2050. Kilde: modellresultat frå RTM.

## KVU Voss - Arna

*K3 – Stor innkorting bane, veg med midtfelt*  
K3 satsar på jernbane framfor vegtiltak. Reisetida på tog mellom Voss og Arna reduserast frå 1 time og 3 minutt til 24 minutt. For veg er det tiltak nok til å kunne gi ein sikrare veg og ha ei fartsgrense på 70 km/t. K3 er det konseptet som gir størst betring i konkurranseflata for tog mot bilbaserte reiser, og difor størst auke i passasjerar på tog. For enkeltstrekningar er auken i togpassasjerar på opp mot 70 %. Biltrafikken langs E16 går ned i dette konseptet i høve til samanlikningsalternativet.

*K4 – Utbetring bane, delvis møtefri veg*  
Dette konseptet skal gi møtefri veg for strekningar i dagen, og midtfelt i tunnelane. Traseen følgjer dagens veg med nokre nye trasear. Køyretida for bil vil gå ned i høve til samanlikningsalternativet. For tog gjeld utbetring som ikkje vil gi reduksjon i reisetid. Dette gir ein liten auke i biltrafikk, mens passasjerar på tog blir om lag som i samanlikningsalternativet.

*K5 – Stor innkorting bane og veg, kombinasjon*  
I dette konseptet satsast det fullt på både tog og vegtrafikk. Det vert innkortingar og standardheving på begge transportformene. Dette gir auke i både passasjerar på tog og i talet på bilar.

### **Kollektivandeler**

Under er presentert kor stor del av reisene som er med kollektive transportmiddel. Det er gjort på to ulike nivå. Ein skal være klar over at kollektivandel vil variere med korleis ein reknar (snitt eller sonebasert), og kor på strekninga ein tar ut denne delen.

Først er det sett på sonebaserte turar som startar eller endar i kommunane Voss/Vaksdal og Bergen. Andelen kollektivreiser er då berekna til å vere som vist i figur 9.3 Tala er frå berekningane for samanlikningsåret 2018,

men forholdet i 2050 er om lag det same, berre med høgare trafikk. «Bilturar» er personbilreiser og inneheld både sjåfør og passasjerar (ikkje det same som ÅDT).

Vidare er det sett på kollektivandel i to snitt på E16/Jernbanen, eitt mellom Bolstad og Dale, og eitt mellom Vaksdal og Trengereid. Kollektivandelen i dei to utvalde snitta er vist i figur 9.4. På strekninga inneheld trafikken alle reiser inklusiv dei som kjem langvegs frå. Det er og slik at dersom eit tiltak gjer at ein bilfører vel ei anna rute, vert han ikkje rekna med på snittet langs E16 i det aktuelle konsept, men han er framleis bilfører. Tala i figur 9.4 inneheld all trafikk på snittet, også dei turane som startar og endar langt unna Voss, Vaksdal og Bergen, men som altså køyrer over dette snittet. For konsept som pressar bort trafikk til andre ruter vil det i tabellen gi ein auke i kollektivandel i snitta. Bilreiser med endra ruteval vil då belaste andre deler av vegnettet og i praksis bidra til lågare kollektivandel der.

Generelt kan ein seie at dei konseptene som gir størst innsparing i tid gir størst auke i trafikk. Dette gjeld for både bil og tog. Konkurransforholdet mellom tog og bil endrar seg og ganske mykje. I begge eksempla over er det K3 som kjem best ut for tog i høve til bil, medan K2 naturleg nok styrkar bilbasert trafikk. K5 styrkar også tog noko i høve til K0. Skal ein auke delen av kollektivreiser i korridoren må det truleg skje gjennom betring av tilbodet på bane. Fordi ein har tunnel gjennom Ulriken for bane og ein stor del av reisene i korridoren startar og sluttar i Bergen, vil ikkje eit forsterka busstilbod generere nok etterspørsel til å påverke kollektivandelene. Andelen kollektivreiser i korridoren er høg samanlikna med andre delar av landet på grunn av toget sitt konkurransefortrinn, og det er ikkje gitt at det er samfunnsøkonomisk optimalt å auke denne delen.



## KVU Voss - Arna

	Null 2018	K1	K2	K3	K4	K5
<b>Bilturar</b>	3100	2500	4900	2850	3600	4800
<b>Kollektivturar</b>	750	750	800	1650	700	1600
<b>SUM</b>	3850	3250	5700	4500	4300	6400
<b>Del av turar med kollektiv</b>	<b>19 %</b>	<b>23 %</b>	<b>14 %</b>	<b>37 %</b>	<b>16 %</b>	<b>25 %</b>

Figur 9.3 Kollektivandel - sonebaserte turar (2018) som startar eller endar i kommunane Voss/Vaksdal og Bergen. Bilturar er her reiser som sjåfør eller passasjer (dvs. ikkje det same som ÅDT for biltrafikk)

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

Figur 9.4 Kollektivandeler i to utvalde snitt (2018)

\*) Biltrafikk som endrar køylerute som følge av konsept vil gi ein tilsynelatande auke i kollektivandel. Dette er ein effekt som slår ut i alle konsept, men mest i K1. Bilturar er her reiser som sjåfør eller passasjer (dvs. ikkje det same som ÅDT for biltrafikk).

### 9.3 Prissette verknader

#### Om analysane

Til å rekne dei prissette verknadene er det nytta programmet EFFEKT 6.53. Data til analysane er henta frå RTM (trafikk og passasjerar), Trafikantnyttmodulen og Kollektivmodulen. I tillegg er kostnadane henta frå gjennomførte kostnadsoverslag for veg og bane. Som grunnlag for utrekningane er det brukt 4 % kalkulasjonsrente og 40 års analyseperiode. Felles samanlikningsår er 2018. Alle kostnader er gitt i 2013 prisnivå. Det er ikkje rekna prissette konsekvensar for konsept med bompengar. Potensiale for bompengainntekter er omhandla i eit eige kapittel 9.9.

Nyttekomponentane reknast dels i RTM, EFFEKT og dels eksternt. Frå RTM reknast det på trafikk og trafikantnytte som er tid, køyretid og direktekostnader for alle trafikantgrupper (bil og kollektiv). I Effekt vert berekna ulukkeskostnader og miljøkostnader relatert til veg. Det reknast også på drift og vedlikehaldskostnader for veg. I tillegg reknast det på nokre effektar av jernbanetiltaka eksternt. Dette gjeld ulukkekostnader, miljøkostnader, slitasjekostnader og godstransport for jernbane.

Vidare er det vist til resultat frå utrekningane. Det er berre hovudresultata som er presentert her. For meir detaljerte resultat vert det vist til vedlegg 3.

## KVU Voss - Arna

### Desse resultatata er vist i hovudrapporten:

#### Trafikantnytte

Denne inneheld endring i konsumentoverskot for trafikantane. Det vil seie endring i tid-, distanse-, og direktekostnad for alle trafikantgrupper (bilførarar, bilpassasjer, kollektivpassasjer). I tillegg inngår eksternt berekna nytte for gods på jernbane.

#### Ulukekostnad

Endring i skadekostnad for dei ulike konseptta. Tala gjeld både veg og jernbane, men tala frå veg dominerer totalt.

#### Drift og vedlikehald

Endring i kostnadar for drift og vedlikehald for veg og jernbane.

#### Netto nytte NN

Netto nytte er eit mål på noverdi av eit tiltak minus noverdi av alle kostnadar ved gjennomføring og drift av tiltaket. Positivt tal viser at samfunnet får meir igjen enn kva det betalar, mens eit negativt tal viser at tiltaket ikkje er lønsamt.

#### Netto nytte pr. budsjettkrone NNB

Netto nytte pr. budsjettkrone er eit relativt mål på lønsemd og seier forenkla kva samfunnet netto får igjen for kvar krone som nyttast til prosjektet over offentlege budsjett. Eit konsept som er lønsamt med omsyn på dei prissette verknadene har ein NNB som er høgare eller lik 0. NNB brukast til å rangera prosjekt/konsept mot kvarandre.

### Hovudresultat prissette verknader

	K1	K2	K3	K4	K5
Trafikantnytte	-1 900	11 700	3 500	4 100	13 100
Ulukekostnad	900	1 100	1 200	2 300	1 800
Drift og vedlikehald	100	-1 100	0	-300	-1 100
Anleggskostnad	4 500	15 600	35 900	11 500	33 400
<b>NN (nettonytte)</b>	<b>-5 700</b>	<b>-5 900</b>	<b>-35 800</b>	<b>-7 000</b>	<b>-23 400</b>
<b>NNB (NN per budsjettkr.)</b>	<b>-1,38</b>	<b>-0,39</b>	<b>-1,03</b>	<b>-0,64</b>	<b>-0,71</b>

Figur 9.5 Hovudresultat prissette verknader. Mill kr (2013 prisnivå). Tabellen viser berre nokre av dei mest sentrale nyttekomponentane frå berekningane. Dei summerer seg difor ikkje opp til nettonytte NN. For komplett tabell med alle detaljerte postar vert vist til vedleggsrapport, vedlegg 3.

Hovudresultata viser at ingen av dei 5 konseptta er samfunnsøkonomisk lønsame når ein ser på dei prissette verknadene. Minst negativ er K2, som har ein NNB på -0,39 og ein nettonytte på - 5,9 milliardar kroner. I dette konseptet er det satsa mest berre på veg. Ein gjer dei bilreisande ei kraftig innkorting og høg standard på vegen, medan togpassasjerane må nøye seg med avgrensa utbetringar. Dårlegast ut kjem K1, som trass i den lågaste kostnaden også har den dårlegaste NNB. Dette skuldast mest at bilførarane blir påførde auka reisetid som gir negativ trafikantnytte. Dersom verdsettinga av dei ulike komponentane viser samfunnets vilje til betaling, så viser

berekninga at det ikkje er lurt å redusere fartsnivået for å oppnå vinst for samfunnet. Nokre av tiltaka i K1 kan likevel vere lønsame. I K3 vert det i hovudsak satsa på tog. Dette vert eit kostbart konsept, og marknaden er for liten til å generere nok vinst for samfunnet. Både i K3 og K5 er det mykje bane. K5 er mindre kostbar, trass i at det i K5 også vert bygd mykje veg. Årsaka til dette er at ein i kombinasjonsalternativet K5 kan nytta infrastrukturen til kvarandre som rømming. Dette gir eit billegare konsept. K4 er eit konsept der ein byggjer ein tryggare veg med midtdelar i dagens trase. Tunnelane vert bygd med midtfelt. K4 vil måtte ha eit

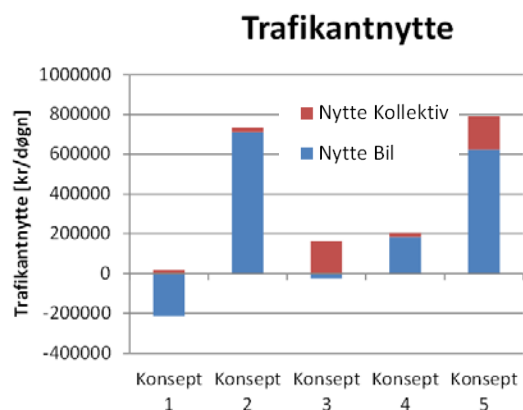
## KVU Voss - Arna

lågare fartsnivå enn K2 og K5, og gir heller ikkje same innkortinga som desse konsept. Trafikantnytte vert difor lågare enn i K2 og K5. K4 er det konseptet som kjem best ut når det gjeld ulukker.

Ser ein kun på dei prissette konsekvensane, kjem K2 best ut. Men, ingen av konsept vil vere lønsame med dei føresetnader og den metodikken som er brukt. Det er og slik at det er delstrekningar som vil være meir lønsame enn andre å byggje ut. I K2 er det rekna på ein lang tunnel mellom Vaksdal og Voss. Denne tunnelen bidreg sterkt til dei gunstige tala for dette konseptet.

### Trafikantnytte

Trafikantnytte inneheld verdsetting av tid, køyrekostnad og direktekostnader som til dømes bompengar eller billett-kostnader. Nytte er forskjellen mellom det aktuelle utbyggingsalternativ og samanlikningsalternativet. Det reknast trafikantnytte for alle trafikantgrupper, bilførar, bilpassasjer, kollektivpassasjer, gange og sykkel. For trafikantnytte er det K5 som kjem best ut. Det er naturleg ettersom det i dette konseptet er gjort mest for både bane og veg. Dårligast ut kjem K1, der trafikantnytte er negativ. Dette skuldast at ein reduserer farten for bil på strekninga i høve til samanlikningsalternativet. Dette aukar tidsbruken for trafikantane (bilførar og bilpassasjer). Samtidig betrast kollektivtilbodet, men det er ikkje nok til samla sett å gi trafikantnytte eit positivt forteikn.



Figur 9.6 Trafikantnytte fordelt på bil og kollektiv

### Ulukker

Ulukekostnadane er sett saman av realøkonomiske kostnader (produksjonsbortfall, medisinske/materielle/administrative kostnader) og velferdstap. Det er skadegrad-kostnad som er utgangspunkt for utrekninga. Ulukkene blir påverka i ulik grad i dei ulike konsept. Sikrare veg bidreg positivt til resultat, medan høgare fart kan bidra negativt, fordi konsekvensane av ei ulukke blir større. Det er og slik at i konsept der ein reduserer farten kan noko trafikk bli flytta over til Fv7 som vil kunne gi auka skade-kostnader. Nyskapt trafikk vil og bidra negativt i rekneskapen.

Alle konsept bidreg positivt til ulukkeskostnadene, jfr figur 9.7. Det må presiserast at dette ikkje er ein sjølvstendig ulukkesanalyse, men ein analyse der ein brukar ein del grunnlagsdata for status for E16, og så held ein det opp mot kva standard ein legg opp til for ny veg. Eventuelt så ser ein på kva effekt ein gitt type tiltak kan ha på ulukker langs strekninga.

	K0	K1	K2	K3	K4	K5
D-Drepne i perioden	70	40	60	38	24	45
H-Hardt skadde i per.	157	108	121	121	69	93
Sum D+H	227	148	181	159	93	138
Personskadeul. total	1131	-13%	-36%	-14%	-70%	-50%
Red.ul.kostnad (mill.)	0	900	1100	1200	2300	1800
Trafikkendring ift K0	0	-40%	+35%	-35%	+10%	+25%
Snittfart (km/t)	65	60	90	70	78	90

Figur 9.7 Samla ulukkestat og skadegrad på E16 mellom Voss og Arna for berekningsperioden på 40 år. Reduksjon for samla ulukke-kostnader er i mill. kr. Resultata må vurderast i ljøs av trafikk- og fartsnivå som varierer mykje mellom konsept. Berekna trafikk-tal for 2050 i snittet Trengereid-Vaksdal er vist for å illustrere endring i trafikk-nivå i forhold til K0.

Konsept K4 kjem best ut, etterfølgt av K5. Den gode effekten for K4 skuldast ein kombinasjon av trafikk-mengda og tiltaka som ein legg opp til, med 12,5 vegbreidde og



## KVU Voss - Arna

midtrekkeverk (utanom tunnelane). Dårlegast verknad har K2. Dette skuldast først og fremst auken i trafikk som bidreg negativt med ulukker. Men i høve til referansealternativet har også K2 ei betring på ulukker. At K2 og K5 kjem dårlegast ut på drepne skuldast at fartsnivået i desse to konseptane er sett til 90 km/t, noko som gir meir alvorlege ulukker enn konsept med lågare fart.

### Drift og vedlikehald

Det er rekna på auke i vedlikehald og drift av nytt vegnett, samt ny infrastruktur for jernbane. For vegsida er det Effekt som handterer utrekninga, medan det for jernbane er gjort utrekningar på sida og lagt inn i Effekt. Generelt kan seiast at her er det dei nye tunnelane som tek opp det meste av kostnadane knytt til drift og vedlikehald.

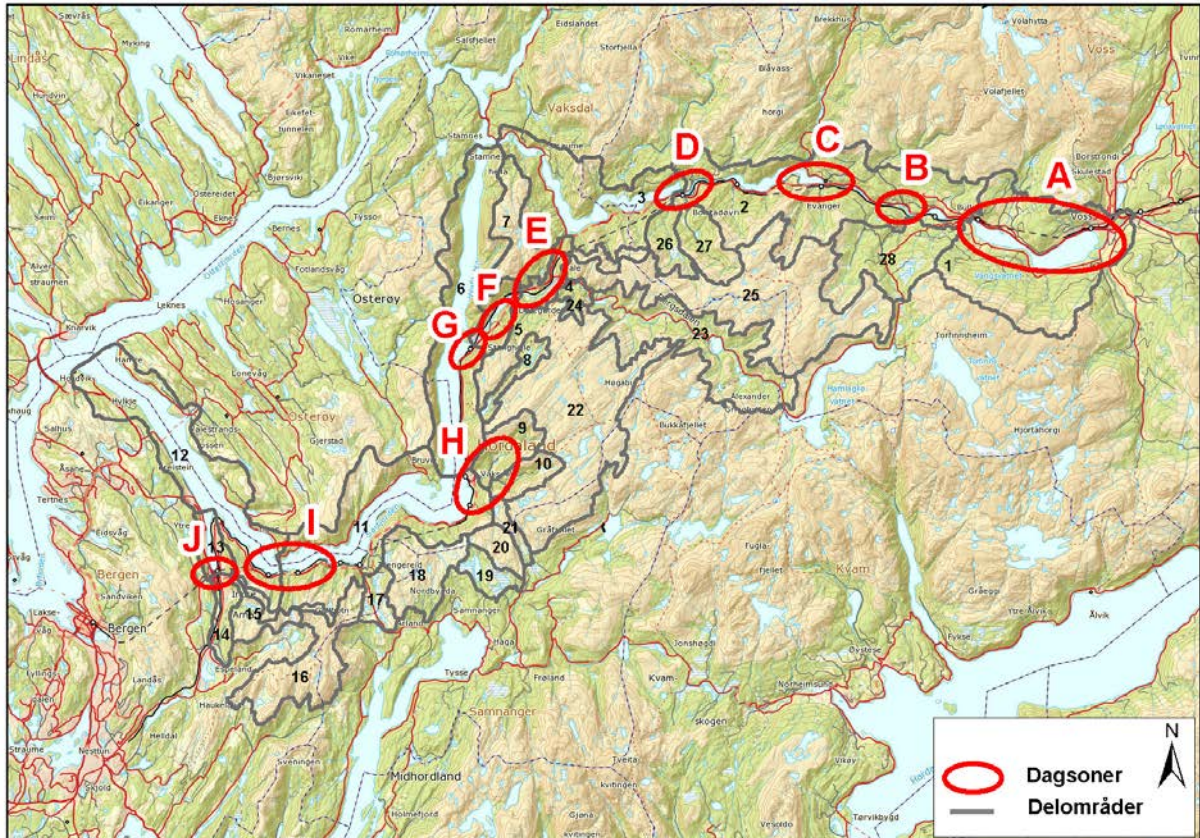
### Miljø

I Effekt reknast det på utslepp på globalt og regionalt nivå frå trafikantane. Dette er ein funksjon av trafikkarbeid og drivstoff forbruk. Resultata blir gjort om til CO<sub>2</sub> ekvivalentar og NO<sub>x</sub>. Det reknast og på utslepp i perioden med bygging og med drift og vedlikehald. Klimagassar som inngår i utrekningane av CO<sub>2</sub> ekvivalentar er CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> (metan) og N<sub>2</sub>O (lystgass). Ser ein på effektane frå konseptane mot utsleppa frå strekninga E16 Voss – Arna isolert, er det berre K1 som gir ein minke i utsleppa frå klimagassar. Størst auke i utslepp av klimagassar får ein frå konsept K2.

	Null E16	K1	K2	K3	K4	K5
CO <sub>2</sub> -ekv [t]	49 202	-5 %	35 %	5 %	19 %	33 %
NO <sub>x</sub> [t]	76	-1 %	32 %	9 %	16 %	30 %

Figur 9.8 Utslepp CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> (tonn) – endring frå K0

## 9.4 Ikkje-prisette verknader (konfliktpotensial)



Figur 9.10 KVU-området inndelt etter landskapstypeområde (LO område), samt aktuelle dagsoneområde (område A-I). Kartillustrasjon I.Reistad, Statens vegvesen

### Om krav og ikkje-prisette verknader

Kravdokumentet (jf. kap.5) legg føringar for utgreiing av ikkje-prisette verknader, irekna data som skal analyserast. Krava går i hovudsak ut på at tap av naturmangfald skal reduserast og inngrep/omdisponering av dyrka jord skal avgrensast. I tillegg skal inngrep og negative verknader for nærmiljø, friluftsliv, landskap og kulturmiljø avgrensast. I fagrapport «Vurdering av ikkje-prisette verknader, KVU Voss – Arna», inngår fullstendig utgreiing av dei ikkje-prisette tema; landskapsbilete, nærmiljø og friluftsliv, naturmiljø, kulturmiljø og naturressursar. (Statens vegvesen og Jernbaneverket, 2013).

Det følgjer av kravhierarkiet at det ikkje er ein skilde punkt eller verknader som kan velte eit konsept. Likevel kan summen av negative verknader og konfliktpotensiale trenere ein eventuell planprosess etter plan- og bygningslova. Moment som det må takast høgde for i ein eventuell seinare prosess:

- Rikspolitiske målsettingar om auka jordvern og vektlegging av grunnlag for vidare drift av jordbruksareal, gjer at ein i planarbeidet må finne løysingar som i minst mogeleg grad beslaglegg produktiv jord. I dette inngår t.d. fysisk kompensasjon av jordbruks- og naturområde.

## KVU Voss - Arna

- Vosso som eit nasjonalt verna laksevassdrag utløyser potensial for stor konflikt. Det er knytt stor sårbarheit til Vosso, både når det gjeld nærføring og nye kryssingspunkt av vassdraget.
- I NTP har transportetatane mål om å redusere inngrep i kulturminne og kulturmiljø (NTP 2014-2023). Dei viktigaste kulturverdiane er knytt til jordbruksbygda Voss, daldraga, og områda kring fjordane. Det er også her at det største konfliktpotensialet er avdekka. Det er omfattande verdiar i det førhistoriske materialet, og i øvrige kulturminne. Det er den store variasjonen, tidsdjupna, dei nasjonale og regionale kulturhistoriske verdiane som gir områda sin verdi.
- «NIMBY effekten» (Not In My Backyard) er eit vanleg fenomen ved utbyggingsprosjekt. Den skildrar motstand mot endringar i eiga nærmiljø, i motsetnad til om det gjeld «naboen» sitt. Slike motstridande syn kan modererast om det vert etablert gode arenaer for dialog og medverknad i tidleg fase etter plan- og bygningsloven.
- For mange er stad-identitet knytt til natur og naturopplevingar. Inngrep i friluftsområde kan rokke ved stad-identitet til befolkninga og mobilisere til stort engasjement.
- Det er eit overordna politisk mål å sikre estetiske omsyn til landskapet i all planlegging. Dette vert underbygd i Den Europeiske landskaps- konvensjonen, der hovudintensjonen er å styrke ivaretakinga av landskap gjennom vern, forvaltning og planlegging. Transportetatane vil ivareta omsynet til landskapsverdiane gjennom

prosjektering, planlegging og forvaltning, både i by- og tettstadslandskapet og det landlege landskapet, i tråd med konvensjonens intensjonar.

### Metode

Metoden som er nytta i KVU Voss-Arna er eit alternativ til etablert praksis for konseptval-utgreiing, og metode for konsekvensutgreiing etter handbok 140.

I utgreiinga av ikkje-prisette verknader er hovudutfordringar knytt til dei fem konseptane mellom Voss og Arna vurdert som *konfliktpotensial*. Konseptane er ikkje konsekvensvurdert sidan det på KVU-nivå ikkje vert gjennomført ei omfangsvurdering. Ei konsekvensutgreiing er knytt til planlegging etter Plan- og bygningslova, og der tiltak er meir detaljert og eksakt geografisk lokalisert.

Med same utgangspunkt som at det på dette nivået ikkje vert gjort ei omfangsvurdering, vert det heller ikkje vurdert avbøtande tiltak. Der det er peika på moglege positive verknader, er desse ikkje tillagt noko vekt i vurderinga.

Vurdering av konfliktpotensial er gjort innan ti kvalitativt utvalde *dagsonområde* der konseptane ligg i dagen. Avgrensinga varierer frå fagtema til fagtema. Konfliktpotensialet vert omtala på ein tredelt skala frå lite-middels-stort. Den samla konfliktpotensiale vurderinga for kvart fagtema er grunnjeven.

Dei ulike verdisette data frå alle fagtema er sett inn i ein felles matrise som viser ei samla vurdering og rangering av konseptane. Den samla konfliktpotensiale vurderinga er grunnjeven.



## KVU Voss - Arna

Fagtema	K1 Mindre utbetring av veg og bane	K2 Maks innkorting av veg og	K3 Stor innkorting av bane og veg m/midtfelt	K4 Møtefri veg og utbetring av bane	K5 Stor innkorting av bane og veg
Landskapsbilete	Lite	Lite	Middels	Middels	Stort
Nærmiljø og friluftsliv	Lite	Middels	Stort	Stort	Stort
Naturmiljø	Lite	Lite	Middels	Stort	Stort
Kulturmiljø	Lite	Lite	Middels	Middels	Middels
Naturressursar	Lite	Middels	Middels	Stort	Stort
<b>Konfliktpotensialet</b>	Lite	Lite	Middels	Stort	Stort
<b>Rangering</b>	1	2	3	4	5

Figur 9.11 Konfliktpotensial for dei ulike konseptane. Merk at det er *potensialet* for konflikt som er vurdert, og ikkje faktisk grad av negativ konsekvens. I seinare planfasar *kan* eit høgt konfliktpotensial innebere stor negativ konsekvens, men også ingen negativ konsekvens.

Fagrapport for ikkje-prisette verknader er vedlegg 2. Tabellen i figur 9.11 viser at konsept 1 og 2 har lite konfliktpotensial, konsept 3 har middels konfliktpotensial, og konsept 4 og 5 har stort konfliktpotensial.

Konsept 1 er rangert som nr 1. og omfattar mindre utbetringar av dagens veg og bane.

Konsept 2 er rangert som nr 2. Det lange strekket med vegtunnel gjer at det vert færre potensielle konflikter. Dette slår særleg ut ved at det er dei indre dagsonene som har størst konfliktpotensial. Mellom anna unngår ein nærføring og kryssing av elva Vosso.

Konsept 3 er rangert som nr 3. Her er det ny bane med dobbeltspor og stasjonar m.m. som slår ut med stort konfliktpotensial i dagsonene. Dagens veg skal i dette konseptet utvidast med midtfelt.

Konsept 4 kjem ut med stort konfliktpotensial og er rangert som nr.4. Endring av dagens veg til møtefri veg vil føra til stor ei utviding langs heile veglinja, dvs. også mange stader utanfor dei omtalte dagsonene. Dette er vurdert å kunna ha stort konfliktpotensial, t.d. ligg dagens veg mange stader nær Vosso.

Konsept 5 kjem ut med stort konfliktpotensial og er rangert som nr.5. Ny veg og bane vil i stor grad gå parallelt og med ei stivare linjeføring. I dagsonene kan dette føre til omfattande, nye inngrep, også knytt til ny lokalisering av jernbanestasjonar og vegkryss.

Rangeringa viser at konfliktpotensialet aukar med grad av endring og utviding av veg- og banetrasear. På eit KVU-nivå er dette gjerne sjølvforklarande, i og med at det er potensialet for konflikt som er vurdert, og ikkje grad av negativ konsekvens. Ved planlegging *kan* eit høgt konfliktpotensial innebere svært stor negativ konsekvens, men også ingen negativ konsekvens.

Rangeringa understrekar dermed at det er knytt ulike utfordringar og potensial til dei ulike konseptane.

Konsept 5 kan ut i frå dette ha eit positivt potensial når det gjeld t.d. større vektlegging av landskapstilpassing, og ved å bidra til transformasjon i tettstadane gjennom langsiktig arealplanlegging. Slike moment vil verte meir utfyllande drøfta i den endelege fagrapporten for ikkje-prisette tema.

## 9.5 Samla oversikt - oppfylling av mål og krav, og samfunnsøkonomi

### Samfunnsmål:

I 2050 skal transporten i korridoren skje trygt og påliteleg med reduserte avstandskostnader som gir grunnlag for regional utvikling.

	Tilnærma full måloppnåing / lite konfliktpotensial						
	Delvis måloppnåing / middels konfliktpotensial						
	Liten eller ingen måloppnåing / stort konfliktpot.	K0	K1	K2	K3	K4	K5
1-6	Rangering av konseptet ift. måloppnåing	Referanse	Utbetaling veg og bane	Innkort. veg Utbetr. bane	Innkort. bane Midtfelt veg	Utbetr. bane Møtefri veg	Kombinasjon Innkort. begge
Reisetid Voss-Arna - bil/buss (minutt)		72 min	77 min	39 min	65 min	58 min	46 min
Reisetid Voss-Arna - tog (minutt)		63 min	63 min	63 min	24 min	63 min	24 min
Tid Bergen-Oslo - tog, utan/med Ringeriksbanen		6:30 / 5:30	6:30 / 5:30	6:30 / 5:30	5:50 / 4:50	6:30 / 5:30	5:50 / 4:50
Bilreiser, inkl pass. 2018 i snitt Trengereid-Vaksdal		8 400	5 100	12 800	5 700	9 100	10 900
Kollektivreiser/-andel 2018 i snitt Tr.eid-Vaksd.		3 200 (28%)	3 200 (39%)	3 200 (20%)	4 300 (43%)	3 200 (26%)	4 200 (28%)
Investeringskostnad - bane (mrd kr.)		0	1,8 mrd	1,8 mrd	29,4 mrd	1,8 mrd	21,9 mrd
Investeringskostnad - veg (mrd kr.)		0	2,7 mrd	13,8 mrd	6,5 mrd	9,7 mrd	11,5 mrd
Investeringskostnad - total (mrd kr.)		0	<b>4,5 mrd</b>	<b>15,6 mrd</b>	<b>35,9 mrd</b>	<b>11,5 mrd</b>	<b>33,4 mrd</b>
Bygging uavhengig av dagens trafikk? (veg/bane)			Nei(v) - Nei(b)	Ja(v) - Nei(b)	Nei(v) - Ja(b)	Nei(v) - Nei(b)	Ja(v) - Ja(b)
Stegvis utbygging/utvikling mogleg?			Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
<b>Oppfylling av effektmål, med rangering</b>							
E1a	60% reduksjon i drepne/hardt skadde på E16	6	2	5	4	1	2
E1b	Ingen drepne/hardt skadde av skred/togpåkørsel	6	5	2	2	4	1
E2a	Minst 95% av tog utan forseinking	6	3	3	1	3	1
E2b	Minst 50% av E16 har omkøyingsveg i korridoren	6	6	2	6	6	1
E3a	Reisetid Voss-Arna er 40 minutt eller lågare	5	6	3	2	4	1
E4a	Jernbanen har kapasitet til 350.00 TEU per år	6	3	3	1	3	1
<b>Oppfylling av sideeffektar/vilkår, med rangering</b>							
S1a	Minst 30 % reduksjon i CO2 utslipp ift referanse	2	1	6	2	4	6
S1b	Minst doble talet på kollektivreiser ift. referanse	6	6	3	1	3	1
S2a	Stive ruter og halvtimes frekvens for persontog	6	3	3	1	3	1
S2b	Effektive og tilgjengelege knutepunkt	6	5	4	2	3	1
S3a	Oppfylling av tunnelsikkerhetsforskrifta (TEN-T)	6	5	1	3	3	1
<b>Samfunnsøkonomi, prissette verknader</b>							
Nettonytte, NN (mill.kr)		0	-5 700	-5 900	-35 800	-7 000	-23 400
Nettonytte per budsjettkrone, NNB		0	-1,38	-0,39	-1,03	-0,64	-0,71
Trafikantnytte (mill.kr)		0	-1 900	11 700	3 500	4 100	13 100
Ulukseskostnad (mill.kr)		0	900	1 100	1 200	2 300	1 800
Drift og vedlikehald (mill.kr)		0	100	-1 100	0	-300	-1 100
Anleggskostnad (mill.kr)		0	4 500	15 600	35 900	11 500	33 400
<b>Samfunnsøkonomi, ikkje-prissette verknader – konfliktpotensial (NB: potensial for konflikt, ikkje faktisk negativ konsekvens)</b>							
Konfliktpotensial - Landskapsbilete		0	Lite	Lite	Middels	Middels	Stort
Konfliktpotensial - Nærmiljø og friluftsliv		0	Lite	Middels	Stort	Stort	Stort
Konfliktpotensial - Naturmiljø		0	Lite	Lite	Middels	Stort	Stort
Konfliktpotensial - Kulturmiljø		0	Lite	Lite	Middels	Middels	Middels
Konfliktpotensial - Naturressursar		0	Lite	Middels	Middels	Stort	Stort
Konfliktpotensial - Samla rangering		1	2	3	4	5	6

### 9.6 Regionale verknader/ meirnytte

#### Effekt – standard berekningsmåte

I den samfunnsøkonomiske analysen er det gjennomført nytte/kostnadsberekning ved hjelp av verktøyet Effekt. Dette er ein akseptert berekningsmåte som inngår i alle konseptvalutgreingar. Her vert det lagt inn transportøkonomiske effektar av tiltaka, fordelt på ulike trafikantgrupper, næringar og operatørar. Dette vert summert med andre effektar som ulukker, miljø m.m. og berekna mot utgiftssida til ein samla netto nytte som kan vera positiv eller negativ for berekningsperioden på 40 år.

#### Om meirnytte – regional utvikling

Etter kvart er det akseptert at dei samfunnsøkonomiske berekningane ikkje tek med seg alt av verknader i eit utbyggingsområde. Samfunn kan få ein radikalt endra situasjon for næringsliv og arbeidsmarknad som følgje av investeringane. Arbeidstakarar når i ein større arbeidsmarknad og kan oppnå høgare lønssnivå. Næringslivet når i større marknader, og kan få ei lettare rekruttering og betre lønsemd. Dette har også økonomiske verknader som ikkje inngår i dei tradisjonelle berekningane. Vi har ikkje standardiserte metodar for å berekna desse verknadane, men fleire fagmiljø har kome med sine innspel og lagt fram berekningsmetodar for slik meirnytte. Metodane er under utvikling, og vi ser at dei fører fram til nokså ulike resultat.

#### Metode for meirnytte i KVU Voss-Arna

I dette KVU-arbeidet har vi lagt til grunn ein agglomerasjonsmodell for å berekna meirnyttan. Her er det kalkulert kva nytte veg- og bane-tiltaka vil gi for samfunnet gjennom forbetringar i produktiviteten til dei sysselsette som følgje av ein meir velfungerande arbeidsmarknad. Agglomerasjonsmodellen byggjer på at tre mekanismar- samsvar, deling og læring- medverkar til større og meir integrerte regionar som igjen gir høgare produktivitet og verdiskaping.

#### Berekna meirnytte mellom 1,6 og 2,5 mrd

Det er gjennomført to analyser av utbygginga, ein med omsyn på veg og ein for jernbane, jamfør delrapport vedlegg 5. Resultata viser at eit betra vegtilbod vil gje ein positiv verknad på verdiskapinga i regionen. Totalt er årleg meirnytte berekna til om lag 80 millionar kroner. Rekna om til noverdi gir dette ein samla verdi for samfunnet på om lag 1,6 milliardar kroner. Eit bedra jernbanetilbod gir sterkare verdiskapingseffektar enn veg, totalt 120 millionar kroner årleg, med noverdi på 2,5 milliardar kroner. Resultata syner at gjennomføring av prosjektet gjer at regionen aust for Bergen i større grad vert integrert med bu-, arbeids- og produktmarknader i resten av Bergensområdet.

#### Drøfting av resultatata

Vi ser at utbygging av jernbane gir sterkare verdiskapingseffektar enn utbygging av veg. Ei av årsakene til dette er at tiltak for jernbane inneheld både ein større reduksjon i reisetida på strekninga og hyppigare togavgangar. Ein vil få ein vesentlig styrking av jernbanen som transporttilbod, noko som vil gi større verdiskapingseffektar enn vegutbygging vil gi aleine.

KVU for Voss- Arna inneheld også parallell utbygging av veg og jernbane. Det er viktig å merke seg at dei regionale verknadane ikkje kan summerast for veg og bane for å få eit overslag på samla meirnytte. På den eine sida vil ein neppe få ein dobling av effekten sjølv om innbyggjarane vil få eit langt betre transporttilbod. På den andre sida vil utbygging av begge deler kunne skape synergieffektar, slik ein vil få større folketalsvekst og ei større oppblomstring av næringslivet enn venta. Vi har ikkje forsøkt å anslå i kva grad dei regionale verknadane for bane og veg overlappar kvarandre.

Regionale verknader på mellom 1,5 og 2,5 milliardar er verdiskapingseffektar som oppstår over tid, dersom ein let bu – og sysselsettingsmønstra utvikla seg naturleg rundt det nye transporttilbodet. Det er altså ein viktig føresetnad for realisering av



gevinstane at kommunane vil møte auka etterspørsel etter areal til bustad og næring. På den måten vil ein få fortetting av økonomisk aktivitet i heile regionen.

Berekning av regionale effektar supplerer dei tradisjonelle nyttekostnadsberekningane i konseptvalutgreiinga. Spørsmålet er om gevinstane til dels er inkludert i trafikanntnyten i ein nyttekostnadsanalyse. Dei tradisjonelle utrekningane tek utgangspunkt i trafikantane si verdsetjing av tid, og dei kan ha teke med produktivitsgevinsten i berekninga av si eiga nytte. Derimot har dei ikkje rekna med nytten av produktivitsauken for andre, og dette vil inngå som meirnytte. For næringslivet er effektiv godstransport viktig, og dette er eit område som dei tradisjonelle metodane ikkje bereknar godt nok. Her ligg også element av meirnytte.

Konklusjonane er at produktivitsgevinstar som følgjer av infrastrukturforbetringar ikkje er fullstendig inkludert i dagens nyttekostnadsanalyser, men det er vanskeleg å kvantifisere overlappinga. Det vert difor tilrådd å handsame desse to bidraga separat, dei må ikkje summerast for å illustrera samla verknad.

Delrapporten er vedlegg 5.

### 9.7 Alternative modellar

Regional transportmodell (RTM) er brukt for å berekne trafikale verknader (persontransport). RTM-resultata er også grunnlag for berekning av samfunnsøkonomiske verknader i Effekt. For konseptane med stor jernbanesatsing, K3 og K5, viser RTM at persontransporten med tog mellom Voss og Arna vil auke med rundt 70 prosent samanlikna med referanse K0. Sjå figur. 9.2.

Som eit supplement til dette er det i KVU også gjennomført analysar med to alternative modellar/verky for å vurdere effektar av jernbanesatsing. Det gjeld ei marknadsvurdering for jernbane (vedlegg 7), og ein analyse med NSB sin Intercity (IC)-modell for togtrafikk (del av vedlegg 4).

#### Alternativ modell 1:

##### Marknadsvurdering jernbane

Oppgåva er utført som ein strategisk marknadsanalyse der konsultentselskapet COWI har sett på grunnlaget for bane i korridoren. Det er vurdert etterspørsels-effektar av betra jernbanetilbod med hyppigare frekvens og nedkorta reisetid. Merk at konseptane er noko justerte etter at denne delrapporten (vedlegg 7) er laga. Med unntak av K4 samsvarar dei vurderte konseptane i delrapporten likevel rimeleg bra med dei endelege konseptane i KVU (kap.7). For K4 er dobbeltspor for jernbane seinare teke ut, og grunnlaget for marknadsvurderinga av konseptet er difor ikkje riktig.

##### Metode

Det er brukt passasjerdata frå NSB og pendlarstatistikk på grunnkrets nivå for å seie noko om utviklinga i reiser og framskriving av jernbanemarknaden for 2040. I tillegg er vurdert kva som er sannsynleg folketalsutvikling i området utfrå SSB-prognosar og erfaringar frå andre område der det har skjedd større infrastrukturinvesteringar. Modellen som er brukt bereknar togreiser utfrå tilbodsendingane (frekvens/reisetid), og er basert på internasjonale forskingsresultat. Merk at modellen ikkje fangar opp korleis samtidige endringar i vegsystemet samtidig vil redusere etterspørselen etter togreiser. Dette gjeld då serleg konsept K5.

##### Resultat

Konsept K1 og K2 har berre små betringar i tilbodet. For desse konseptane viser modellen berre marginale endringar i etterspørsel samanlikna med referanse (K0).

Resultata for konsept K3 og K5 med kraftig betra togtilbod (dobbel frekvens, halvert reisetid), viser derimot tilnærma ei *dobling* av etterspørselen samanlikna med K0. Fordeling på reiseføremål viser at pendlartrafikken på kvardagar vil vere dimensjonerande, men at jernbanen også har ei rolle for fritidsreiser i helgene, og for turisttrafikk. Reisetidsreduksjonen er viktigare for pendlartrafikken enn for turisttrafikken.

## KVU Voss - Arna

### Alternativ modell 2: Transportmodell for jernbanen – «Vossebanemodellen»

NSB har gjennomført egne analysar med IC-modellen for togtrafikk.

#### Metode

«Vossebanemodellen» er ein korridormodell der kvar sone er sentrert i ein jernbanestasjon, og har ein radius på mellom 0,5 og 8 kilometer. Innafor kvar sone er den geografiske fordelinga av bustader og arbeidsplassar detaljert. Mellom kvart par av soner er det etablert eit eige datagrunnlag som består av alle bilreiser, bussreiser og togreiser. Dette er etablert på grunnlag av empiri, som td. billettstatistikk og reisevaneundersøkingar. Summen av bil-, buss- og togreiser gir totalt antal reiser mellom sonene. Utfrå mellom anna endringar i togtilbodet omfordeler modellen reisene mellom dei tre transportmidla. Reiser som startar og/eller sluttar utanfor sonene er ikkje ein del av modellen. Konsept K2, med lang vegtunnel frå Vaksdal til Voss, er berekna både med (K2MB) og utan (K2UB) ekspressbusstilbod på veg.

Det vert vist til vedlegg 4 for nærare omtale av modellen og resultat.

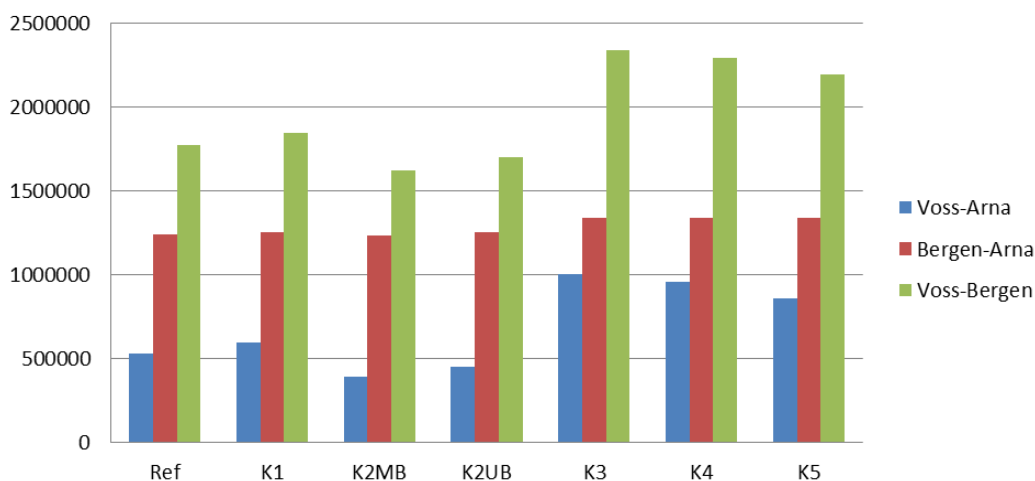
#### Resultat

Strekningsvise resultat er vist i figur 9.XX. Dei største effektane vil gjelde strekninga Arna-Voss der dei ulike konseptane representerer størst endring i tilbodet.

Konsept K3 med sterkt nedkorta reisetid for bane og mindre for veg, gir størst effekt med nær ei dobling av togtrafikken på strekninga Arna-Voss samanlikna med referanse (K0). Trafikken mellom sonene i modellen aukar totalt med om lag 3 prosent.

Også K5, kombinasjonsalternativet, gir stor effekt på togtrafikken. Dette alternativet gir mest ny generert trafikk mellom sonene.

I begge K2-alternativa (med og utan buss) er vegtilbodet kraftig innkorta. Resultatet viser nedgang i togtrafikken samanlikna med referanse sjølv om timesfrekvensen på tog er oppretthalde. Eit slikt togtilbod er kostbart og det vil vere eit spørsmål om det er marknadsgrunnlag til å oppretthalde dette tilbodet. Ved reduksjon i togtilbodet vil resultatane av denne simuleringa gi ei overestimering av togtrafikken.



Figur 9.12 Strekningsvise resultat Vossebanemodellen (togpassasjerar per år). K2 er berekna med og utan ekspressbusstilbod på veg. Merk: Dei viste resultatane for K4 er ikkje gyldige då konseptet seinare er endra ved å ta ut jernbanesatsinga.

### 9.8 Deponi

For nær alle konseptar er det aktuelt å byggje fleire lange tunnelar. Dette vil gi store masseoverskot. Overskotsmassar er ein ressurs som også bør sjåast på som eit samfunnsmessig gode, og som kan nyttast m.a. til bustad- og næringsutvikling eller nye landbruksareal. Det vil vere ei utfordring å plassere massar slik at det ikkje gir store negative verknader innan ikkje-prissette tema. Det er fleire aktuelle scenarior for handtering av massar:

#### By- og tettstadutvikling, industri

Deponering av overskotsmassar i fjordsystema (Veafjorden, Sørfjorden, Arnavågen) kan vere eit mogleg alternativ med omsyn til vidare byutvikling i Indre Arna og tettstadutvikling i Vaksdal.

##### *Kritiske suksessfaktorar:*

- Samarbeid med Fylkesmannen i Hordaland som miljømynde og kommunane
- Konsekvensutgreiing
- Planlagt arealbruk i kommunane

#### Erstatningsareal

Overskotsmassar kan også nyttast til nydyrking. Her vil område med høg verdi for naturmiljø, kulturmiljø og kulturlandskap ha størst potensial for konflikt.

##### *Kritiske suksessfaktorar:*

- Konsekvensutgreiing
- God plan for oppfylling av jordmasser over steinmasser
- Målretta oppfølging i etterkant

#### Pukk- og steinproduksjon

Utvinning av mineral, og steinproduksjon kan eventuelt kombinerast med utfylling i sjø for nytt areal for industriføremål.

##### *Kritiske suksessfaktorar:*

- Konsekvensutgreiing
- Godkjent reguleringsplan

#### Utskiping

Overskot av massar kan fraktast ut av KVU området. Prosessen med å finne gode samfunnsnyttige føremål for bruk av massane må ivaretakast i alle plannivå. Utførande entreprenør og andre samarbeidspartar er viktige aktørar her.

##### *Kritiske suksessfaktorar:*

- Konsekvensutgreiing
- Godkjent reguleringsplan

#### Steinmassar – inntil 20 mill. m<sup>3</sup>

Eit grovt overslag viser at tunnelmassane for dei mest omfattande konseptar i KVU kan utgjere inntil 20 mill. m<sup>3</sup>. Noko av denne steinen vil bli brukt i samband med bygging av bane/veg. Seinare planfasar må avklare kor stort det reelle masseoverskotet vil vere.

Med tanke på samfunnsnyttig bruk av overskotsmasse kan ein enkel illustrasjon for 20 mill. m<sup>3</sup> vere:

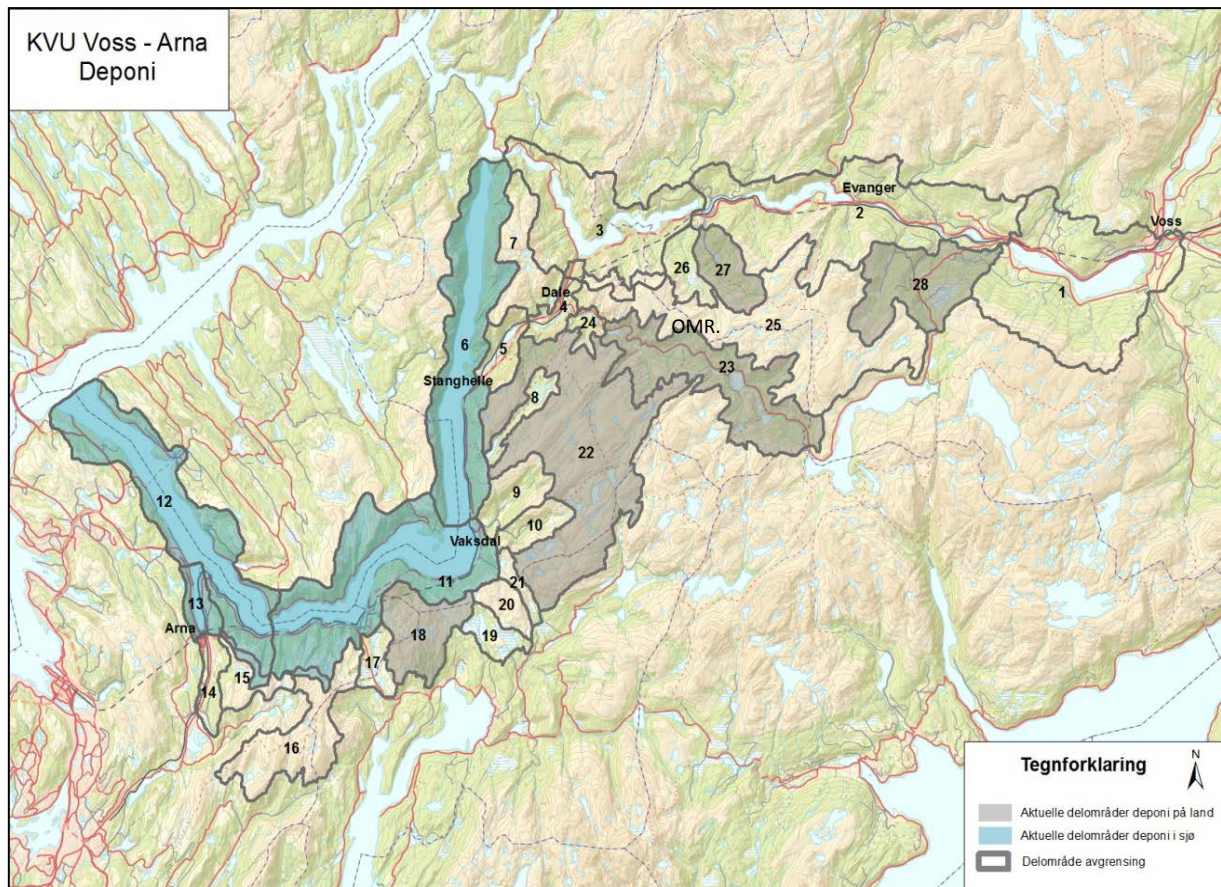
- Ei tenkt landfylling med fyllingshøgde 10 meter ville gi rundt 2.000 daa nyttbart areal.
- Ei tenkt sjøfylling med fyllingshøgde 200 meter ville gi rundt 100 daa nyttbart areal.

#### Moglege delområde for deponi

Ut i frå ein enkel GIS-analyse, er det ni delområde som peikar seg ut i høve til nemnde scenarior og potensiale for konflikt. Her må ein må ta atterhald i høve til ulike faglege utgreiingar som følgjer plan- og bygningslova, og dei ulike kommunane sine mål for ønska utvikling av arealbruk.



## KVU Voss - Arna



Figur 9.13 Moglege deponiområde. Avgrensning av analyseområdet og inndeling i delområde er henta frå ikkje-prissette metodikken. Kartillustrasjon: I. Reistad, Statens vegvesen

	Type deponi	Potensial for samfunnsnyttig bruk av steinmassar	Potensial areal/volum	Tilgjenge til området	Kommentar arealfunksjon	Samla områdeverdi ikkje-prissette tema (kan medføre konflikt ift deponi), jfr. delrapport for ikkje-prissette tema
28	Land	Stort	Stort	Godt	Arealkompensasjon/nydyrking	Middels
27	Land	Lite	Lite	Mindre godt	-	Middels
23	Land	Lite	Middels	Middels	Arealkompensasjon/nydyrking	Middels
22	Land	Lite	Stort	Mindre godt	-	Middels
18	Land	Lite	Middels	Mindre godt	-	Middels
13	Sjø	Stort	Middels	Godt	Byutvikling	Middels
12	Sjø	Middels	Stort	Godt	Tettstadutvikling/industri	Middels
11	Sjø	Stort	Stort	Godt	Tettstadutvikling	Stor
6	Sjø	Stort	Middels <sup>1</sup>	Godt	Tettstadutvikling/industri	Stor

Figur 9.14 Moglege deponiområde med vurdering av potensial for samfunnsnyttig bruk av steinmassar. Nærare vurdering av deponipotensial og konfliktar må gjerast i seinare planfase.

<sup>1</sup> Indre del av Veafjorden, delområde 6, har særskilt vern med omsyn til nasjonal laksefjord.

## KVU Voss - Arna

### Innspel til neste planfase

- Vurdere deponibehov
- Volum
- Kvalitet av massane
- Finne eigna deponiområde
- Permanent plassering
- Mellombels plassering
- Lokalisering må utgreiast for både prissette- og ikkje prissette konsekvensar
- Vurdere utskipping
- Lokalisering av utskipings-hamn
- Marknadsanalyse

### Kommunane sitt engasjement

Kvar av kommunane innanfor KVU området er i gang med rullering av kommuneplanens arealdel. I samband med dette er det aktuelt å sjå nærare på lokale bruksområde for masseoverskotet innan kommunane.

Voss og Vaksdal kommune er i fellesskap i gang med eit moglegheitsstudie for nærings- og folketalsutvikling langs Bergensbanen og ny E16. Ein slik studie kan også omfatte nye måtar for bruk av overskotsmassar.

Når endeleg konsept er valt kan det vera ein idé å gjennomføre eit interkommunalt moglegheitsstudie for bruk av overskotsmassar.

## 9.9 Bompengepotensial

### Bompengepotensial på inntil 3 mrd

Det er gjennomført berekningar over kor stort lån bompengar kan finansiere, dersom det vert etablert ein bomstasjon på E16 ved

Takvam. Bompengane skal delfinansiere strekninga frå Arna til Vaksdal, dvs. første byggesteg. Det er naturleg at det vert etablert nye bomsnitt etter kvart som nye byggesteg vert realisert på strekninga fram til Voss. Hovudregelen ved innkrevjing av bompengar er etterskotsinnkrevjing. Det inneber at innkrevjinga av bompengar først startar opp etter at ny veg er opna opp for trafikk. Førhands- og parallellinnkrevjing vert brukt ved ferjeavløysingsprosjekt, men er no mindre vanleg ved andre prosjekt.

I berekningane er bomstasjonen plassert ved Takvam, slik at den fangar opp all trafikk som i dag passerer gjennom Arnanipatunnelen. Ei meir presis plassering av bomstasjonen og eventuelt etablering av fleire bomsnitt, vil først verta vurdert etter at godkjent reguleringsplan for 1. byggesteg ligg føre. Andre føresetnader som er brukt:

- Trafikktal er basert på transportmodellar, kompensert for bortfall av bompengar til Osterøy (2014) og avvisning av trafikk som følgje av bompengar på E16
- Bompengesats på 40 kr for lette og 80 kr. for tunge køyretøy.
- 10 % rabatt for køyretøy som har brikke for prosjektet. Brikke-andelen er rekna til 70%
- 5% av køyretøya vil av ulike årsaker ikkje betala. Obligatorisk brikke ved grensepassering vert innført berre for tunge køyretøy.

På dette grunnlaget får vi følgjande berekningar:

	Lånerente	Årleg trafikkvekst	Innkrevjingskostnader	Prisvekst anlegg	Investeringsbidrag frå bompengar
Alt. 1	6,5 %	1 %	6 mill. kr	2,5 %	2 280 mill.kr.
Alt. 2	4,5 %	1 %	6 mill. kr	2,5 %	2 810 mill.kr.

I dag er det vanleg å basera seg på 6,5 % lånerente, slik at bompengane då kan utgjera 2,3 mrd. kr. eller 60% av investeringane på første byggesteg.

## 10 Andre verknader

*I dette kapitlet vert vist og drøfta andre verknader som er viktige for konseptval. Det gjeld fordelingsverknader, fleksibilitet, usikkerheit, og risiko/sårbarheit (ROS/RAMS)*

### 10.1 Fordelingsverknader

Omfordeling av verknader mellom grupper eller geografiske område vil ikkje framgå av nettonytten i den samfunnsøkonomiske analysen. Auka inntekter eller goder ein stad kan motsvarast av tilsvarande reduksjon og ulemper andre stader. For samfunnet som heilskap går dette i null, men det kan likevel vere interessant å vurdere i ein regional samanheng og for dei som skal avgjere val av transportløyningar mellom Voss og Arna.

Konkret kan dette vere snakk om at enkelt-grupper/-kommunar/-område vil få klare fordelar eller ulemper av eit konsept. Det kan vere i forhold til reisetider og det å bli ein del av ein større bu- og arbeidsmarknadsregion. Eller til dømes ulemper i form av negative miljø- og nærmiljøverknader. Omfordeling kan også skje mellom individ og fellesskap, og mellom generasjonar.

#### Omfordeling mellom grupper

Ingen av konseptane kan seiast å gi så store omveltingar at ein vil få ei heilt grunnleggjande omfordeling av fordelar og ulemper. Alle konseptane som er vidareført og analysert i KVU byggjer i større eller mindre grad opp om satsing på den same transportkorridoren vi har i dag, kanskje med unntak av K2. Nokre slike omfordelingar kan ein likevel peike på :

- Konsept som gir kraftig innkorta reisetid for veg og/eller bane vil relativt sett kunne styrke konkurransekrafta og næringsinteressene i kommunar som Vaksdal og Voss samanlikna med andre område som også kjempar for nærare tilknytning til Bergen (Samnanger, Kvam mfl).

- K3 og K5 gir stor reisetidsreduksjon med tog, noko som særleg vil vere nyttig for dagpendlarane. Men, nedkorta reisetid føreset samtidig betydeleg lengre jernbanetunnelar som kan opplevast som negativt for reiselivsnæringa og turistane.
- Konsept K2, med vegsatsing og ein lang tunnel frå Vaksdal til Voss, vil i størst grad gi ei intern omfordeling av fordelar og ulemper mellom dei ulike tettstadene i transportkorridoren.
- Gåande og syklende kan få fordelar av konsept som frigjer deler av dagens infrastruktur.
- Konsept med gode omkøyringsmoglegheiter i korridoren (K5/K2) vil gi færre vegstengingar som gir ulemper med omkøyring og mykje uønska tungtrafikk på Fv7.

#### Omfordeling mellom individ og fellesskap

Ingen av konseptane inneber svært stor omfordeling mellom individ og samfunn. For konseptane med mest utbygging, K3/K5, og dels også K2/K4, vil kollektivtilbodet i korridoren endrast. Færre stopp og knutepunkt er avgjerande for å gi eit best mogleg kollektiv-/togtilbod til flest mogleg. Det betyr samtidig at folk som bur meir grønt vil få eit dårlegare kollektivtilbod enn i dag. For øvrig er ikkje fordeling mellom bil- og kollektivreiser å rekne som «ekte» omfordeling mellom individ og fellesskap. Reisemiddelfordelinga vil i all hovudsak vere summen av enkeltindivid sine optimale val utifrå dei tilboda som eksisterer. På KVU-nivå er det vanskeleg å avgjere eksakt kor mykje inngrep i eigedomar og jordbruksareal dei ulike konseptane vil gi. Det er likevel her lite sannsynleg med omfattande ulemper



## KVU Voss - Arna

for svært mange enkeltindivid som følgje av utbygging i samfunnet si interesse. Særleg i konsept med mest omlegging av veg, K5 og K2, vil det tvert imot vere fleire individ som får reduserte nærmiljøulempjer samanlikna med referansealternativet.

### **Omfordeling mellom generasjonar**

Det er vanskeleg å peike på at enkeltkonsept her vil gi betydeleg omfordeling av fordelar/ulempjer mellom generasjonar. Det kan likevel vere slik at særleg eldre som ikkje køyrer bil er aller mest avhengig av eit godt kollektivtilbod for å vere mobile. Konsept med mest utbygging vil gjere at grisgrendte deler av korridoren vil få eit kollektivtilbod med færre stoppestader. Det er også viktig at tiltak for dagens generasjonar ikkje forringar framtidige generasjonar sine moglegheiter og ressursar. Generelt vil framtidige generasjonar her få nytte av regionforstørring og konsept med nedkorta reisetider. Samtidig er det viktig at konsept som vert valt i minst mogleg grad «forbrukar» natur- og vassressursar eller jordbruksareal som påverkar framtidig matproduksjon. Konsept har her ulikt *potensial* for konflikt (jfr kap. 9.4), men faktiske inngrep må vurderast og minimerast på seinare plannivå.

## **10.2 Fleksibilitet**

Fleksibilitet ved større utbyggingar er interessant ut frå to perspektiv:

- Etappevis utbygging. Store utbyggingar må ofte delast opp fordi finansieringa ikkje kjem på plass for samla utbygging. Ein må då gjera vurderingar av kva etappar som gir best effekt ut frå dei måla som er sett.
- Robust utbygging. Ved starten av ei utbygging har ein usikre perspektiv på korleis samfunnet vil endra seg framover. Dette kan gå på folketalsutvikling, økonomi, teknologisk utvikling, klimaendringar m.m. Ei robust utbygging skal ta omsyn til endringar som ikkje er føresett, og vera i stand til å tilpassa seg endra rammevilkår.

### **Etappevis utbygging**

K1 har låge investeringar, og bygger i all hovudsak på eksisterande infrastruktur både for bane og veg. Dette gir godt rom for etappevis utbygging. Ein kan starta med dei viktigaste tiltaka innan ras og tryggleik for begge etatar. Bygging av kryssingspor er mest kostnadskrevande, også her kan ein velja ei rekkefølge som gir størst effekt.

K2 og K4 har same situasjon for bane som K1. Veginvesteringane er høge, og må innrettast etter tilgjengeleg finansiering. Strekninga Vaksdal-Arna kan vera ein naturleg første-etappe. Den har eit bra potensiale for brukarfinansiering, og er også ei strekning med utfordringar på kapasitet og sårbarheit.

K3 har høgt investeringsnivå på bane. Den fysiske standarden gjer det naturleg å satsa på Vaksdal-Arna som første-etappe. Her er det i dag særleg låge fartsgrenser for tog. Full effekt av investeringane får ein først ved samanhengande dobbeltspor. For veginvesteringane kan ein velja etappane nokså fritt. Men i K3 og K4 (og K1) gir ombygging langs eksisterande veg store utfordringar både for trafikantane og for utbygger. I eit slikt perspektiv er det lite ønskjeleg å dra byggefasen ut i tid.

K5 har høge investeringar både for bane og veg. Ut frå finansieringa kan det vera naturleg å starta med Vaksdal-Arna, jf. K2. For Voss-Vaksdal vert samordninga for rømmingsvegar sentralt. Dersom ein oppnår parallell finansiering bane/veg fullt ut, så kan det vera naturleg å gå vidare austover frå Vaksdal. Dette gir god trafikantnytte i byggeperioden. Utan parallell finansiering vil prioritering av veg gi best samfunnsnytte. Ein kan ta ut trafikantnyttan for kvar delstrekning mellom Vaksdal og Voss. Dette må kombinerast med omsynet til nye tunnelkrav til TEN-T-vegnettet. Tunnelar med viktig framtidig funksjon må prioriterast ved tiltak på dagens E16.

### Robust utbygging

K1 går på små tiltak, og vil i stor grad kunna tilpassast framtidige endringar. Rassikring og mindre TS-tiltak vil få nytte på kort sikt, og kan truleg reknast som nedskrivne sjølv om levetida skulle bli kort. Kryssingsspor ligg høgare i kostnad, og bør ha utsikter til ei rimeleg lang levetid før jernbanen evt. vert lagt om.

K2 kan reknast som robust for strekninga Arna-Vaksdal. Her er det høge trafikktalet, og der er lite sannsynleg at utviklinga gir redusert behov for investeringar her. Vidare mot Voss går trafikktalet ned. Det er likevel eit stort behov for tiltak i dag, og transportpolitikken skal endra seg radikalt om investeringar her skal framstå som overdimensjonerte.

K3 og K5 byggjer opp under målet om å føra gods og persontransport over til bane. Tiltak på Voss-Arna må ein sjå i samanheng med heile strekninga Oslo-Bergen. Det er i dag lite som tyder på at dette kan verta ei feilsatsing. K5 tilsvarar K2 for Arna-Vaksdal. Lenger aust får K5 fleire tilknytningsspunkt til dagens E16, noko som sikrar robuste løysingar for fleire delstrekningar. Lokalsamfunna får nytte av tiltaka i større grad. Eksisterande veg vert tenleg som lokalveg, og som beredskapsveg ved stengingar av veg og bane.

## 10.3 Usikkerheit

### Samfunnsutvikling

Det er teke utgangspunkt i nositasjonen og ei framskriving til 2050 for fleire viktige samfunnsområde. Dette er nærare omtalt i kap 2, med referanse til prognosar frå SSB m.fl. Slike utviklingstrekk er usikre, og vi må rekna med uventa endringar innan:

- Folketalsutvikling
- Inntektsnivå
- Næringsutvikling
- Klima
- Teknologisk utvikling

Større utbygging av infrastruktur kan føre til endringar i folketalsutviklinga, jfr. 9.6.

### Transportmodell og samfunnsøkonomi

Metodane er omtalt i kap. 9.2, og det er her også gjort greie for avgrensingar i ulike modellar. For trafikkberekningar er det nytta regional transportmodell (RTM) for Region vest. Denne vil ta med seg dei usikre elementa som er nemnt under samfunnsutvikling. Berekingane byggjer på standardprognosar for trafikkutvikling og folketal, og er såleis i samsvar med grunnlaget i andre KVU-rapportar.

Regional transportmodell (RTM) bereknar ein vekst på rundt 70 prosent i talet på togreiser for konseptta med kraftig innkorta reisetid for tog (K3 og K5). Auken er noko større, og rekna til rundt 100 prosent, med to alternative modellar:

- Marknadsvurdering av jernbane
- Transportmodell for jernbane – «Vossebanemodellen»

### Ringeriksbanen vil gi auka trafikk også på strekninga Voss - Arna

I KVU Voss – Arna er gjort berekingar i tråd med retningslinjer for arbeid med konseptvalutgreingar. Ringeriksbanen ligg difor ikkje som føresetnad i dette arbeidet, sjølv om det er sannsynleg at denne blir realisert før tiltaka i KVU Voss- Arna.

Det er ikkje køyrt egne analysar i KVU-arbeidet for å sjå på etterspørselen på Bergensbanen med Ringeriksbanen og Voss – Arna. Men, det føreligg fleire delutgreingar og analysar for transportendringar som følgje av Ringeriksbanen og redusert reisetid Oslo – Bergen. Analysane viser at tiltak som reduserer reisetida på Bergensbanen ned mot 4,5 timar vil gi vesentleg auka etterspørsel. Det er berekna 200.000 – 800.000 fleire reiser per år på fjerntog i ulike analysar som føreligg. Det betyr i størrelsesorden 450 – 1800 millionar kroner høgare trafikanntytte for K3 og K5. Med Ringeriksbanen i Konsept 0 ville det ha gitt ei positiv endring i dei samfunnsøkonomiske berekingane då fleire personar vil ha nytte av tiltak på strekninga Voss – Arna som følgje av utbygginga av Ringeriksbanen.

Vedlegg 4 inkluderer eit notat som oppsummerer dei seinare analysane som er gjennomført for Bergensbanen med Ringeriksbanen.

Transportetatane har også sett igang ei nasjonal utgreiing for godstransport. Denne er venta ferdig i 2015, og vil vere grunnlag for viktige prioriteringar i godstransporten framover.

Innan samfunnsøkonomi er det nytta programmet Effekt 6.53. Også dette programmet er no standard for bruk i KVU. Over tid har grunnlaget for berekningsperiode og kalkulasjonsrente variert ein del, og dette gir store utslag i resultatet. Den siste versjonen har no 40 år berekningsperiode og 4% rente. På dette grunnlaget kjem alle konsept ut med negativ netto nytte. Med lågare rente og lenger berekningsperiode ville resultatet ha vore betre for alle, målt i netto nytte.

Følsomheitsberekningar er vist i vedlegg XX. Dei viser at alternative satsar for kalkulasjonsrente, eller usikkerheit for kostnader, ikkje endrar rekkefølge mellom konsept i forhold til nettonytte.

### Kostnader

Investeringskostnaden er berekna separat for bane og for veg. Begge etatane har nytta ferske erfaringstal for fullførte anlegg og for anlegg under prosjektering/ bygging. På eit overordna nivå er vurdert at berggrunnen er god med tanke på driving av tunnelar.

Berekningsgrunnlaget vert likevel usikkert fordi ein veit lite om langsiktige endringar i:

- Normalar for bygging, veg og bane
- Entreprenørmarknaden
- Eksterne krav til miljø m.m.

Ein må leggja til grunn at slike endringar slår likt ut på konsept, slik at det innbyrdes forholdet vert lite påverka.

Det er vanleg å anta ei usikkerheit på +/- 40 % for prosjekt på dette planstadiet.

## 10.4 Risiko/sårbarheit

### RAMS og ROS

RAMS-analysen (vedlegg 8) er gjennomført med deltakarar med ulik bakgrunn frå drift og vedlikehald til planfagleg bakgrunn. Metoden følgjer Jernbaneverket sitt krav til RAMS-analysar på overordna nivå. Alle konsept er vurdert ut ifrå føresetnad om ferdige, driftssette anlegg. Alle konsept ble vurdert opp mot dagens situasjon for både veg og bane i så stor grad som mogleg.

RAMS er ein internasjonalt brukt forkorting som står for:  
R = Reliability = Pålitelegheit  
A = Availability = Tilgjengelegheit  
M = Maintainability = Vedlikehaldbarheit  
S = Safety = Sikkerheit

RAMS-analysar skal følgje prosjektet til ferdig utbygd og satt i drift og på ulike plannivå avdekke tilfeldige og systematiske feil som måtte opptre oppstå.

### K0

Ut frå analysegruppa si vurdering er det ikkje sannsynleg at K0 vil nå dei måla som er sett for transportsystemet i korridoren. Den einaste målsettinga som kan nåast er kapasitet for jernbanen, dersom ein vel å prioritere kun persontrafikk på strekninga noko som er lite sannsynleg.

### K1

Konsept 1 har potensial for å nå fleire av målsettingane både for veg og bane, men er framleis utsett for ytre påverking. Sjølv om det ligg inne at ein sikrar alle kjente skredområde tilseier geografien i området at potensialet for nye skredløp er stort og usikkert. Utvikling av infrastrukturen i den traseen den no ligg i vil truleg medføre fleire hendingar med stengte vegar og jernbane i framtida.

### K2

Konsept 2 kan oppnå fleire målsettingar som er sett både for veg og bane. Ny veg gir moglegheiter for omkøyning på eksisterande veg og reisetida på ny veg vert redusert til ca. 40 minuttar. På dagstrekningane for vegen vert det planlagt møtefri veg. Jernbanen går på dagens trase og er framleis utsett for ytre påverking. Enkeltspora jernbane er



## KVU Voss - Arna

betrakteleg meir utsett for uregelmessigheiter enn ei dobbeltspora strekning.

### K3

I konsept 3 er jernbanen prioritert med stor innkorting. Sett i eit RAMS-perspektiv vert konseptet rangert som det nest beste. Veggen vil fortsatt vere utsett for ytre påverking men vere tryggare enn dagens situasjon.

### K4

For både veg og bane er det lagt til grunn mindre utbetringar i konsept 4. Det er fortsatt mogleg at ytre miljø kan vere til hinder for begge transportformene i ekstremisituasjonar. Systemet vil vere sårbart.

### K5

Konseptet som kjem best ut i eit RAMS-perspektiv er K5. Fleksibiliteten for både veg og bane vert langt betre enn i dei andre konseptane. Veg og jernbane supplerer og utfyller kvarandre på strekninga Voss – Arna. Ofte kan eitt av transportsystema nyttast dersom det andre er stengd. På grunn av nærføring og stadvis rasutsette strekningar har det i dagens situasjon vore tider der det ikkje har vore mogleg å reise på strekninga. Kapittel 2 viser til fleire slike hendingar.

Årsaka til stengde trafikkorridorar i framtida kan vere knytt til naturkatastrofar, trafikkulukker, brann, teknisk svikt, sabotasje eller terroråtak. Ein vil ikkje kunne sikre seg heilt for hendingar, men ein har lagt til grunn at alle konseptane med nybygging skal ivareta det regelverket som er gjeldande.

### Rangering

RAMS/ROS	K0	K1	K2	K3	K4	K5
Rangering	-	5	3	2	4	1

Veggen er avhengig av å ha omkøyingsvegar for å avvike trafikken i periodar der det er naudsynt. Ut ifrå eit risiko- og sårbarheitsaspekt anbefalast det at det prioriterast tiltak som legg til rette for

omkøyingsvegar. Sannsynet for stenging av vegane er høgt også på ny infrastruktur, men konsekvensane vil vere minimert med omkøyingsvegar.

For jernbanen, i dei konseptane ein ikkje byggjer ny infrastruktur, vil ein også etter betydeleg rassikring vere i risikosone for ytre påverking fleire stader. Topografien gjer at det ikkje er mogleg med full sikring utan at ein byggjer i tunnel.

### Konsept:

K0	Referanse
K1	Utbetring av veg og bane
K2	Maksimal innkorting veg, utbetring bane
K3	Stor innkorting bane, veg med midtfelt i dagens tr.
K4	Utbetring bane, delvis møtefri veg i dagens trasé
K5	Stor innkorting bane og veg - kombinasjonsløyising

Mål	Konsept					
	K0	K1	K2	K3	K4	K5
PUNKTLEGGHEIT						
Persontog						
Godstog						
REGULARITET						
Veg						
KAPASITET						
Persontog						
Gods						
FREKVENS						
Persontog/gods						
REISETID						
Fjerntog						
Lokaltog						
Veg						
Vedlikehald						
Bane						
Sikkerheit						
Bane						
Veg						

Figur 10.1 Oppsummering ROS/RAMS.

Analysegruppa har vurdert K5 som det beste konseptet, mykje grunna samordninga og fleksibiliteten dette konseptet gir.

## 11 Oppsummering, drøfting og tilråding

### 11.1 Oppsummering

Strekninga Voss-Arna har store transport-utfordringar både for veg og bane. Begge transportformer kjem dårleg ut på reisetider, når ein samanliknar med andre nærrområde til større byar. Reisetida med tog er påverka av ein særleg låg banestandard, som fører til fartsgrenser heilt ned til 40 km/t. Dette går ut over både pendlarar og langdistanse-passasjerar. På godssida er det eit sentralt mål å flytta gods over frå veg til bane. Her ligg det fysiske hindringar, ettersom banestrekninga er fullt utnytta kapasitetsmessig. På veg er reisetida påverka av dei lange strekningane med fartsgrensene på 60 og 70 km/t som dels har vore innført som TS-tiltak. Fartsgrenser kan ikkje hevast utan at vegen får ei radikal ombygging.

Skredsituasjonen er utfordrande både for veg og bane. Dei verste skredpunkta har fått tiltak, men i utsette periodar med kraftig nedbør oppstår det stadig nye stengingar på hovudsambandet mellom aust og vest. Nærføring mellom bane og veg kan føra til samtidig stenging av begge, og det kompliserer byggearbeid både for sikringstiltak og andre tiltak. Vi ser også ei utvikling i retning av nye skredpunkt, og hyppigare skred på kjente punkt.

Trafikkulukker på E16 har vore sentralt tema over lang tid, og det er særleg dei alvorlege møteulukkene som skil denne strekninga frå andre riksvegar. Tiltak i retning av møtrefri veg vert hindra av vanskeleg topografi og høge kostnader. Gjeldande krav til tryggleiksstandard for tunnelar må leggest til grunn for vidare utvikling av E16. Dette er ei stor utfordring i form av ombygging av tunnelar som er i drift. Alternativt kan det løysast ved bygging av nye tunnellopp, noko som er ei kostnadsmessig utfordring.

Ved trafikkuhell/skred m.m som inneber stenging fører dette til lange omkøyningar for mange trafikantar. Omkøyingsvegane er i seg sjølv eit hinder ved at vegstandarden er låg. Trafikk-blokkering og timelange køar er gjerne resultatet.

#### FELLES UTFORDRINGAR FOR VEG OG BANE

- Reisetid
- Skred og klima
- Nærføring bane/veg

#### VEG

- Trafikkulukker
- Tunneltryggleik
- Manglande omkøyingsvegar

#### JERNBANE

- Kapasitet Bergen - Voss
- Kapasitet Bergen - Oslo
- Ustabil godstransport

Prosjektutløysande behov er konsentrert om ulukkessituasjonen for E16, reisetidsforbetringar for persontransport og overføring av godstransport frå veg til bane.

Samfunns målet er oppsummert slik: I 2050 skal transporten i korridoren skje trygt og påliteleg med reduserte avstandskostnader som gir grunnlag for regional utvikling.

## 11.2 Drøfting

Drøftingane er basert på kap. 8 og 9 der det er gjort greie for samfunnsøkonomiske berekningar og ikkje-prisette verknader. Dette er halde opp mot måloppnåing, fordelt på samfunns mål, effektmål og sideeffektar/vilkår. Ei samanstilling av dette er synt i kap 9.5. Utforming av konsept er synt i kap 7. Her framgår også kostnader og sentrale data for kvart konsept.

Konsept	Samla drøfting av konseptet
K0 Dagens veg og bane (referanse)	Dagens veg og bane er ikkje tilfredsstillande når det gjeld trafiksikring og reisetid. Den tekniske standarden er låg, og kan ikkje rettast med enkle midlar. Strekninga er sårbar for stengingar ved skred og trafikkulukker, omkøyringsvegane er lange og dei har på ingen måte naudsynt kapasitet.
K1 Mindre utbetring veg og bane	<p><i>Konseptet løyser:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kryssingsspor gir auka kapasitet for gods- og persontrafikk på bane.</li> <li>- Skredproblematikk frå kjente område vert utbetra.</li> <li>- Middels/god forbetring av trafikktryggleik grunna lågare fartsgrense</li> </ul> <p><i>Konseptet løyser ikkje:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingen reduksjon i reisetid på bane.</li> <li>- Auka reisetid på veg grunna lågare fartsgrense.</li> <li>- Liten auke i tunneltryggleik</li> <li>- Ingen nye omkøyringsvegar/ beredskapsvegar.</li> <li>- Framleis utfordringar med klima og skred</li> </ul> <p><i>Verknader:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utfordrande anleggsgjennomføring for veg (tunnelar).</li> <li>- Ingen/ liten oppfylling av samfunns mål om regional utvikling.</li> <li>- Låg måloppnåing for effektmål om trafikktryggleik, punktlegheit og reisetid.</li> <li>- Tunnelane vert utbetra til minimumsnivå på vegen.</li> <li>- Ingen til liten endring i transportmiddelval.</li> <li>- Investeringar: 4,5 mrd.kr.</li> <li>- Netto nytte er på minus 5,7 mrd.kr.</li> <li>- Konseptet har lite konfliktpotensial på ikkje-prisette verknader.</li> <li>- Kollektiv: 750 turar (23%, jf. at tal bilturar er sterkt redusert) - lokale, sonebaserte kollektivturar, fig.9.3</li> <li>- Ingen vesentleg reduksjon i klimagassutslepp</li> </ul>
K2 Maksimal innkorting veg, utbetring bane	<p><i>Konseptet løyser:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stor reduksjon i reisetid på veg.</li> <li>- Kryssingsspor gir auka kapasitet for gods- og persontrafikk på bane.</li> <li>- Skredproblematikk frå kjente område vert utbetra.</li> <li>- Tunneltryggleik vert fullgodt løyst (rømmingstunnel)</li> <li>- Middels forbetring av trafikktryggleik</li> <li>- Frigjort lokalveg/ beredskapsveg (ei lang sløyfe Bulken-Vaksdal).</li> </ul> <p><i>Konseptet løyser ikkje:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingen reduksjon i reisetid på bane</li> <li>- Fortsatt mogleg skredproblematikk for jernbanen.</li> <li>- For strekninga Vaksdal – Voss er konseptet ikkje egna for etappeløysingar for vegen.</li> </ul>



## KVU Voss - Arna

	<p><i>Verknader:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Middels oppfylling av samfunns mål om regional utvikling.</li> <li>- Middels til låg måloppnåing av effektmål om trafikktryggleik, punktleghet</li> <li>- God måloppnåing av effektmål for reisetid i favør veg.</li> <li>- Investeringar: 15,6 mrd.kr.</li> <li>- Netto nytte er på minus 5,9 mrd.kr.</li> <li>- Konseptet har lite konfliktpotensial for ikkje-prissette verknader.</li> <li>- Kollektiv: 800 turar (14%) - lokale, sonebaserte kollektivturar, fig.9.3</li> <li>- Auke i klimagassutslepp</li> <li>- Stort masseoverskot.</li> </ul>
<p>K3 Stor innkorting bane, veg med midtfelt i dagens trase</p>	<p><i>Konseptet løyser:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sterkt redusert reisetid for jernbane Voss – Bergen, med vesentleg verknad også for reisetid mellom Oslo og Bergen.</li> <li>- Auka godskapitet på bane (dobbeltspor)</li> <li>- Middels forbetring av trafikktryggleik på veg.</li> <li>- Middels god løysing for tunneltryggleik (rømmingstunnel manglar)</li> <li>- Godt tilrettelagt for etappeløysingar.</li> </ul> <p><i>Konseptet løyser ikkje:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liten reduksjon i reisetid på veg</li> <li>- Ingen nye omkøyringsvegar/ beredskapsvegar.</li> <li>- Fortsatt utfordringar med klima og skred for vegen</li> </ul> <p><i>Verknader:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Legg til rette for regional utvikling og dagpendling med tog.</li> <li>- Utfordrande anleggsgjennomføring på vegen.</li> <li>- God måloppnåing av effektmål om punktleghet og reisetid</li> <li>- Vegtunnelane vert utbetra og vegen får midtfelt i dagen.</li> <li>- Auka trafikk på jernbanen.</li> <li>- Investeringar: 35,9 mrd.kr.</li> <li>- Netto nytte er på minus 35,8 mrd.kr.</li> <li>- Middels konfliktpotensial for ikkje-prissette verknader.</li> <li>- Kollektiv: 1650 turar(37%) - lokale, sonebaserte kollektivturar, fig.9.3</li> <li>- Ingen reduksjon i klimagassutslepp</li> <li>- Stort masseoverskot.</li> </ul>
<p>K4 Utbetring bane, delvis møtefri veg i dagens trase</p>	<p><i>Konseptet løyser:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kryssingsspor gir auka kapasitet for gods- og persontrafikk på bane.</li> <li>- Skredproblematikk frå kjente område vert utbetra.</li> <li>- God på trafikktryggleik, møtefri veg i dagen.</li> <li>- Middels god løysing for tunneltryggleik (rømmingstunnel manglar)</li> <li>- Stort konfliktpotensial for ikkje-prissette konsekvensar</li> </ul> <p><i>Konseptet løyser ikkje:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Liten/middels reduksjon i reisetid på veg, ingen reduksjon for bane.</li> <li>- Ingen nye omkøyringsvegar/ beredskapsvegar.</li> <li>- Fortsatt store utfordringar med klima og skred for vegen.</li> </ul> <p><i>Verknader:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utfordrande anleggsgjennomføring for veg.</li> <li>- Lite oppfylling av samfunns mål om regional utvikling.</li> <li>- Låg måloppnåing av effektmål om punktleghet og reisetid.</li> </ul>

## KVU Voss - Arna

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tunnelane vert utbetra til T10,5-profil og møtefri veg i dagen.</li> <li>- Investeringar: 11,5 mrd.kr.</li> <li>- Netto nytte er på minus 7,0 mrd.kr.</li> <li>- Stort konfliktpotensial for ikkje-prisette verknader.</li> <li>- Kollektiv: 700 turar(16%) - lokale, sonebaserte kollektivturar, fig.9.3</li> <li>- Auke i klimagassutslepp</li> </ul>
<p>K5 Stor innkorting bane og veg – kombinasjonsløyning</p>	<p><i>Konseptet løyser:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sterkt redusert reisetid for jernbane Voss – Bergen, med vesentleg verknad også for reisetid mellom Oslo og Bergen.</li> <li>- Auka godskapitet på bane (dobbelspor)</li> <li>- Stor reduksjon i reisetid på veg.</li> <li>- Middels/god forbetring av trafikktryggleik</li> <li>- Tunneltryggleik vert fullgodt løyst (rømmingstunnel)</li> <li>- Frigjort lokalveg/ beredskapsveg (fleire kortare sløyfer).</li> <li>- God på trafikktryggleik og sikring mot klima og skred på heile strekninga for veg og jernbane.</li> </ul> <p><i>Konseptet løyser ikkje:</i></p> <p><i>Verknader:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Godt tilrettelagt for etappevis utbygging i heile korridoren.</li> <li>- Størst oppfylling av samfunns mål om regional utvikling.</li> <li>- Høge investeringskostnader</li> <li>- Samla sett god måloppnåing av effektmål om trafikktryggleik, punktlegheit og reisetid.</li> <li>- Investeringar: 33,4 mrd.kr.</li> <li>- Netto nytte er på minus 23,4 mrd.kr.</li> <li>- Auke i kollektivreiser, og betre tilbod for dei reisande på veg og bane.</li> <li>- Kollektiv: 1600 turar (25%) - lokale, sonebaserte kollektivturar, fig.9.3</li> <li>- Stort konfliktpotensial for ikkje-prisette verknader, jf. kommentar i kap 11.3.</li> <li>- Auke i klimagassutslepp</li> <li>- Stort masseoverskot.</li> </ul>

Dei tre konsept K1, K3 og K4 er alle svært krevjande i byggefasen for vegsektoren. Ombygging av E16 langs eksisterande veg og tunnelar vil føra til lange stengingsperiodar og kompliserte omkøyningar for trafikantane. Tunneltryggleiken vert ikkje fullgod ettersom vi framleis vil mangla rømmingstunnelar. Dette kan føra til kompenserande tiltak i form av låge fartsgrenser i tunnelane. Etter ombygging langs eksisterande veg vil vi framleis mangla gode beredskapsvegar og lokalvegar. Det kan synast radikalt å forkasta eit konsept med investering 4,5 mrd.kr. (K1) når alternativa har kostnader på over 30 mrd.kr. Men her må ein ta omsyn til at K1 har klare minussider:

- Ingen reduksjon i reisetid på bane
- Skredrisikoen er framleis høg, og beredskapsvegar manglar
- Samfunns målet om avstandskostnader og regional utvikling vert ikkje nådd
- Auka reisetid på veg
- Overføring av trafikk til Fv7 Hardangervegen, med auka lokale trafikkproblem
- Svært krevjande gjennomføring av veganlegget

## KVU Voss - Arna

Også K3 og K4 har svært store ulemper i forhold til anleggsgjennomføring, og gir samla sett avgrensa oppfylling av samfunns mål og effekt mål. På denne bakgrunn vert det frårådd å gå vidare med K1, K3 og K4.

Konsept K2 kjem betre ut på byggefase, tunneltryggleik og beredskap/lokalveg. Men reduksjon i reisetid er avgrensa til vegtransport, og reduksjonen her er mindre enn kva vi finn for bane i K5. Dermed vert også dei regionale effektane mindre for K2. Trafikktryggleik kjem betre ut i K5 ettersom denne tek opp ein større del av totaltrafikken enn K2.

På bakgrunn av den samla drøftinga peikar «**K5 Stor innkorting bane og veg - kombinasjonsløyising**» seg ut som det beste konseptet. Det har god mål oppnåing på reisetid, både for bane og veg. Det kjem nest best ut på trafikktryggleik. Etterkvart som trafikkutviklinga krev doble tunnellopp vil strekninga gradvis få ein større andel møtefri veg. Dette vil gi vidare reduksjon i talet på trafikkulukker, og det gir ei fullgod løyising på tunneltryggleik. Skredutfordringane vert løyst både for bane og veg. Dette er sentrale tilhøve som må haldast opp mot den negative netto nytten på 24 mrd.kr, jfr. figur 9.5 i kapittel 9.3. Strekninga har svært krevjande forhold for utbygging, og dette fører til at vi ikkje finn konsept med positiv netto nytte.

Innkorting av reisetid bane Voss-Bergen frå over 1 time og ned til 32 min. gir reduserte avstandskostnader og grunnlag for regional utvikling. Reisetida i planområdet har også stor innverknad på den totale reisetida Oslo – Bergen.

K5 kjem dårleg ut på ikkje-prisette verknader. Her må ein leggja vekt på at analysen er basert på konfliktpotensialet. På KVU-stadiet får ein ikkje avklart presist kva inngrep som vil koma, slik at større område er sett under eitt. Dersom området omfattar sårbare miljø vil ein setja konfliktpotensialet som høgt. Seinare planfasar vil konkretisera inngrepa, og ein vil då vita meir om korvidt dei sårbare miljøa vert berørt. Dermed kan ein seinare analyse koma betre ut enn denne første kartlegginga av potensialet for konflikt. Bruk av overskotsmassar vert eit sentralt tema i vidare planlegging. Samfunnsnyttig bruk av tunnelmassane kan redusera behovet for store tradisjonelle deponi.

Utbyggingskostnaden er ei stor utfordring ved K5. Parallell utbygging for veg og bane har total kostnad på 33 mrd.kr. Då har ein teke ut gevinsten på 3 mrd.kr. for vegnettet ved at ein slepp å bygga separat rømmingstunnel. For jernbanen er tilsvarande innsparing 7 mrd.kr. for rømmingstunnel og andre sikringstiltak. Dei samfunnsøkonomiske berekningane syner at alle konseptane kjem ut med negativ netto nytte.

### 11.3 Utbyggingsstrategi

Det er naudsynt å bygge ut E16 på heile strekninga Arna - Voss for å oppfylle krava i tunneldirektivet. Fristen i tunneldirektivet er april 2019. Krav til standard på TEN-T-vegnettet inneber at tiltak i vegtunnelane ikkje kan utsetjast. For å få dispensasjon til å vente med tiltaka må det liggje føre ein forpliktande plan for snarleg gjennomføring av utbygginga.

Tilsvarande absolutte krav til tunneltiltak finst ikkje for jernbanen, men ei samtidig utbygging av heile strekninga Arna – Voss gir større nytte av dobbeltspora enn berre å bygge ein del av strekninga. Ei samla utbygging av veg og jernbane på strekninga Arna – Voss vil dessutan gi store samordningsgevinstar både ved utbygging og drift, mellom anna gjennom felles tekniske løysningar og at jernbanetunnelen kan fungere som rømmingstunnel for vegtunnelen og omvendt. Dette vil spare samfunnet for store kostnader og lokalsamfunna for to separate utbyggingsperiodar.

Jernbaneverket og Statens vegvesen meiner derfor at det beste for samfunnet vil vere å bygge ut jernbane og veg på heile strekninga Arna – Voss som eit samla prosjekt som vist i konsept K5. Eit slikt prosjekt bør ha samla finansiering og felles utbyggingsorganisasjon. Kostnaden er rekna til om lag 33



## KVU Voss - Arna

mrd. kr. Fellesprosjektet Dovrebanen/E6 ved Mjøsa har gitt begge etatane gode erfaringar med felles utbygging. Dette gir samordningsgevinstar og stordriftsfordelar knytt til utbyggingskontraktane. Samarbeidet kan utviklast vidare i retning av tettare felles organisering i utbyggingsfasen og samla finansiering, jf. dei drøftingane som pågår om nytt utbyggingselskap.

Skulle det vise seg å vere uråd å få eit samla prosjekt finansiert, er det likevel gjennomførleg å bygge vegen separat. Jamført med konsept K5 må det i så fall byggast ein rømmingstunnel parallelt med tofelts veg på strekninga Vaksdal – Voss til ein kostnad på om lag 3 mrd. kr. Denne kan seinare strossast ut til framtidig jernbanetunnel når finansieringa er på plass, eller den kan strossast ut til nytt løp for vegtunnel når auka trafikktalet krev ein slik standard.

I konsept K5 har vegen fire felt på strekninga Arna – Romslo, medan den har to felt på strekninga Romslo – Vaksdal. Det er difor naudsynt med ein rømmingstunnel også på strekninga Romslo – Vaksdal. På denne strekninga er trafikken så stor at det ikkje vil ta lang tid før det er behov for eit tunnellop til. Difor bør vegen byggast som firefelts veg på heile strekninga Arna – Vaksdal. Dette gir ein meirkostnad for vegen på om lag 2 mrd. kr jamført med om veg og jernbane vert bygd samtidig. Dersom vegen vert utbygd separat, vert det såleis ein meirkostnad for vegen på om lag 5 mrd. kr jamført med samla utbygging som vist i konsept K5. Dette inneber at ei separat utbygging av vegen på heile strekninga Arna – Voss vil koste om lag 17 mrd. kr jamført med ei veginvestering på om lag 12 mrd. kr dersom veg og jernbane kan byggast parallelt.

### Konklusjon

- Det er naudsynt å bygge ut E16 på heile strekninga Arna - Voss for å oppfylle krava i tunneldirektivet. Tilsvarande absolutte krav til tunneltiltak finst ikkje for jernbanen, men ei samtidig utbygging av heile strekninga Arna – Voss gir større nytte av dobbeltspora enn berre å bygge ein del av strekninga. Statens vegvesen og Jernbaneverket tilrår at konsept «K5 Stor innkorting bane og veg - kombinasjonsløyising» vert lagt til grunn for vidare planlegging etter plan- og bygningslova.
- Heile strekninga Arna-Voss bør byggast ut samla som eit felles tiltak. Dette bør skje som eit eige prosjekt med samla finansiering og felles organisering. Kostnaden er rekna til om lag 33 mrd.kr.
- Både Jernbaneverket og Statens vegvesen prioriterer å starte utbygginga frå Arna, dvs. å bygge strekninga Arna – Vaksdal først. Med samtidig utbygging av jernbane og veg kan denne strekninga gjennomførast til ein kostnad på 9 mrd.kr. Strekninga Vaksdal – Voss vil krevje ei samla investering på 24 mrd. kr.
- Dersom det ikkje er råd å få finansiert ei samla utbygging av heile strekninga, må E16 byggast ut som eit eige prosjekt for å oppfylle tunnelforskrifta. Dette kan gjennomførast ved å bygge firefelts veg på heile strekninga Arna – Vaksdal og ein parallell rømmingstunnel på tofeltsstrekninga Vaksdal – Voss. Totalt vert dette ein ekstra kostnad for veginvesteringa på 5 mrd. kr jamført med samla utbygging av veg og jernbane. Veginvesteringa kostar om lag 17 mrd. kr i staden for om lag 12 mrd. kr ved parallell utbygging.

### 11.4 Oppfølgjande planlegging

I mandatet er det peika på behovet for å sjå på grensesnitt og samanheng mellom KVU Voss – Arna og andre KVUar i området. Etter etatane si vurdering vil tilrådd konsept K5, med endepunkt i Arna, vere godt i samsvar med KVU for Bergensområdet. Dette gjeld mellom anna styrking av lokaltogtilbodet Arna – Bergen og mogleg framtidig kopling mot ein eventuell Ringveg aust i Arna. Tilrådd konsept vil også gi eit godt grunnlag for auka godstransport på jernbanen, og vere godt og fleksibelt i forhold til påkopling av spor til ein ny framtidig godsterminal. Spørsmålet om lokalisering av terminal skal handsamast i eigen KVU. KVU Voss – Arna har ikkje direkte grensesnitt eller binding mot KVU E39 Akrdal – Bergen, men begge vil styrke Bergensregionen med vesentleg betra transportvilkår i hovudaksane nord-sør og vest-aust.

Konsept K5 legg opp til omfattande endringar, dels i tettbygde område. Dette talar for at arbeidet med kommunedelplan må starte så snart KVUen har fått sin konklusjon. Planvedtak og kostnadsoverslag må ligge føre til NTP-prosessen 2018-2027. Statens vegvesen og Jernbaneverket tilrår bruk av statleg plan. Dette vil sikre rask planprosess og ein heilskapleg plan.

Utbygginga bør gjennomførast med felles prosjektorganisering, finansiering og entreprisar. Dette må takast omsyn til ved planlegginga, slik at ein får samordna konkurransegrunnlag, massedisponering med meir etter at planlegging etter plan- og bygningslova er fullført.

# 12 Medverknad og informasjon

KVU-arbeidet har vore organisert i eit fellesskap mellom Jernbanelogstatens vegvesen. Oppdraget frå Samferdselsdepartementet er formelt sendt til Vegdirektoratet, men i alle fasar har arbeidet vore utført i tett samarbeid mellom dei to etatane. Kontakten til kommunane og fylkeskommunen har vore vektlagt frå starten av.

### Forprosjekt

KVU Regionpakke Bergen synleggjorde behov for ein streknings-KVU Voss-Arna, der både veg og bane vart vurdert. På bakgrunn av dette starta dei to etatane eit forprosjekt i 2011. Rapporten vart levert i november 2011, og her vart det skissert arbeidsopplegg og framdrift for KVU Voss-Arna.

### Prosjektplan

Bestillingsbrevet frå SD 29.02.2012 skisserte rammene for KVU-arbeidet. På denne bakgrunn fekk prosjektet si endelege organisering i prosjektplan mai 2012. Denne er basert på regionvegsjefen som prosjekteigar, og vidare samansetjing av styringsgruppe, prosjektgruppe, referansegruppe og faglege ressursar.

### Planverkstad

50 personar deltok på oppstarten i form av planverkstad på Voss 29.05.2012. Deltakarane kom frå fylkesmannen, fylkeskommune, kommunar, dei to etatane og fleire organisasjonar med tilknytting til planlegging og samferdsel. Engasjementet var høgt, og prosjektgruppa fekk eit rikhaldig materiale å arbeida vidare med. Planverkstaden er dokumentert i eigen rapport.

### Referansegruppe

Arbeidet på planverkstaden vart følgt opp i form av referansegruppe. Denne besto først og fremst av fylkeskommune og kommunane Voss, Vaksdal og Bergen. I starten hadde den også bra deltaking frå transportorganisasjonar. Gruppa hadde 4 møte, og ga viktige innspel til planarbeidet.

### Prosjektgruppe

Prosjektgruppe var i starten sett opp med 4 personar frå kvar etat. I løpet av arbeidsperioden har deltakarane veksla noko, avhengig av arbeidsområde og jobbskifte m.m. Gruppa har i stor grad hatt eitt møte pr. mnd. I tillegg har arbeidet gått i mindre grupper, tilpassa dei aktuelle oppgåvene.

### Styringsgruppe

Styringsgruppa var samansett av 2 deltakarar frå kvar etat. I starten var det ikkje behov for hyppige møte. Etter kvart som rapporten vart meir komplett hadde styringsgruppa månadlege møte. På denne måten fekk vi ei god samkøying med prosjektgruppa sine møte.

### Andre fora

Det har vore gjennomført fleire møte undervegs med kommunar som er sentrale i planarbeidet. Det har også vore informert om arbeidet i andre organisasjonar som har bedt om oppdatering. Dette har vore gjennomført så langt vi hadde rom for, utan å gå inn på konklusjonane som ligg i rapporten. Etter kvart møte i referansegruppa har vi lagt ut informasjon og presentasjonar på nettet.





**Jernbaneverket**

**jbv.no**  
Tlf. 05280



**Statens vegvesen**

**vegvesen.no**  
Tlf. 02030