

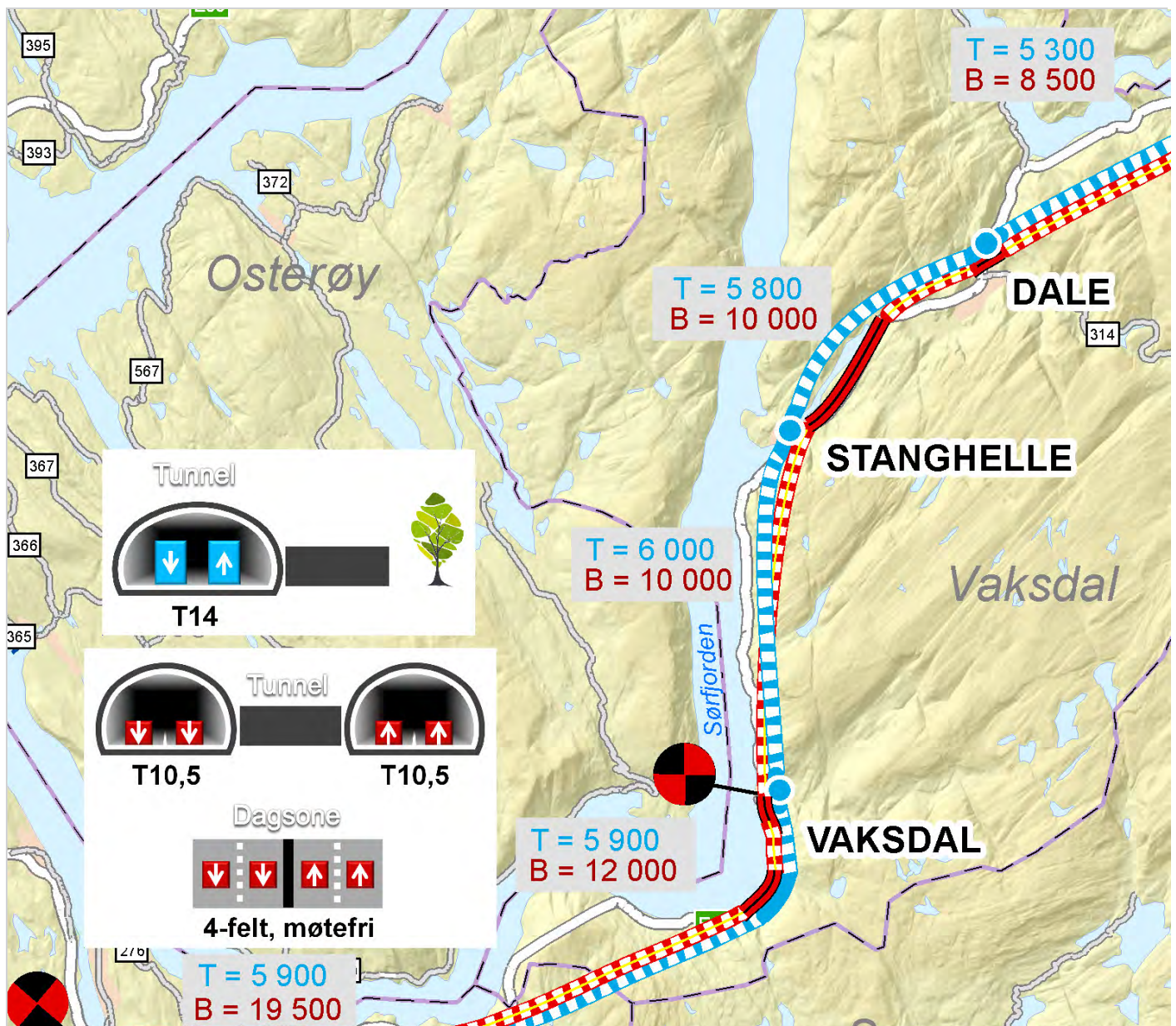


KVU Voss – Arna

Konsept og kostnader

VEDLEGG 1

April 2014



1	Regelverk.....	3
1.1	Tunnelkonsept veg.....	3
1.2	Tunnelkonsept bane.....	3
1.3	Regler for vegtrasé.....	5
1.4	Regler for jernbanetrasé.....	5
2	Trafikk Voss-Arna.....	6
2.1	Vegtrafikk i 2018/2050.....	6
2.2	Trafikk bane.....	6
3	Kombinasjoner av tunneler.....	7
4	Alternativer (konsept).....	9
4.1	Konsept 1: Utbedring av veg og bane.....	9
4.2	Konsept 2: Maksimal forkortelse veg og utbedring bane.....	10
4.3	Konsept 3. Stor forkortelse bane, veg med midtfelt i dagens trasé.....	11
4.4	Konsept 4. Utbedring bane, delvis møtefri veg i dagens trasé.....	12
4.5	Konsept 5. Stor forkortelse bane og veg – kombinasjonsløsning.....	13
5	Geologi.....	14
6	Kostnader.....	17
6.1	Lengder og volum.....	17
6.2	Veg.....	18
6.3	Bane.....	20
6.4	Sammenstilling. Kostnader for veg og bane.....	26
6.5	Fasevis utbygging.....	26

Forord

Dette er vedlegg 1 til KVU Voss-Arna. Rapporten er utarbeidet av Statens vegvesen og Jernbaneverket i fellesskap og beskriver ulike konsepter og kostnadene ved disse.

Rapporten er ført i pennen av Bjørn Alsaker fra Statens vegvesen og Arve Hustadnes fra Jernbaneverket. Ingeniørgeolog Meliha Yurdakul fra Jernbaneverket i Bergen har skrevet kapitlet om geologi. Hele prosjektgruppen for KVU Voss-Arna har bidratt til innholdet i rapporten.



1 Regelverk

1.1 Tunnelkonsept veg

Vegtunneler i Norge skal bygges etter Håndbok N500 (tidligere Håndbok 021). Punktene under gjelder tunneler med lengde over 500 m.




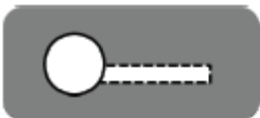

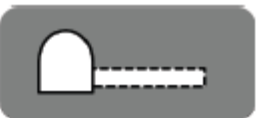
- Dersom ÅDT overstiger 2000 kjøretøy pr kjørefelt (til sammen 4000) skal det finnes nødutganger i nye tunneler
- Avstanden mellom nødutgangene skal ikke overstige 500 m
- Det er ikke tillatt med tilfluktsrom uten utgang til det fri
- Vegdirektoratet kan gjøre unntak fra krav om nødutgang for tunneler kortere enn 10 km og med en ÅDT under 4000 per kjørefelt (til sammen 8000) dersom en risikoanalyse viser at tilsvarende eller bedre sikkerhet kan oppnås med alternative tiltak
- Grensen for bygging av midtrekkverk er senket til en ÅDT på 6000 kjøretøyer (rundskriv fra 2011). Dette gjelder veg i dagen. I tunneler kan det ikke bygges midtrekkverk, der bygges i stedet et 1 m bredt rumlefelt mellom kjøreretningene. Grensen for møtefri veg i tunnel, altså to tunnellopp, er en ÅDT på 12000 for tunneler opp til 2,5 km og 8000 for tunneler på 10 km eller lengre. (Se Håndbok N500, kapittel 4.4)
- Når det bygges to løp skal det være tverrforbindelser mellom løpene for hver 250 m.

Dersom det i første omgang bare bygges ett tunnellopp, må dette ha T10,5-profil (85 m²). Europaveger med trafikk i begge retninger må ha et 1 m bredt rumlefelt i midten. Når trafikken har økt og det må bygges et nytt løp kan dette bygges med T9,5-profil (78 m²) siden trafikken i de to kjørefeltene skal gå i samme retning. Dersom det bygges to løp fra starten kan begge bygges med T9,5-profil.

1.2 Tunnelkonsept bane

En enkeltsporet jernbane kan håndtere 4-6 tog i timen til sammen begge veger, avhengig av avstanden mellom kryssingssporene. Større togtetthet enn 6 tog til sammen begge veger krever dobbeltspor.

Dobbeltspor i tunnel kan bygges med ett eller to løp på følgende måter (se også http://www.jernbanekompetanse.no/wiki/Rammeverk_for_tunnel):

TBM	Konvensjonell driving - enkeltløp dobbeltspor	Konvensjonell driving - enkeltspors tunnel
 To løp - enkeltsporet TBM tunnel	 Ett løp - dobbeltsporet tunnel m/vedlikeholdstunnel	 To løp - enkeltsporet tunneler
 Ett løp - enkeltsporet TBM tunnel	 Ett løp - dobbeltsporet tunnel	 Ett løp - enkeltsporet tunnel



1.3 Regler for vegtrasé

En hastighetsstandard på 100 km/h og dimensjoneringsklasse H9 gir minste horisontalradier på 700 m i dagen og 1050 m i tunnel (siktforhold). Største stigning er 50 promille.

1.4 Regler for jernbanetrasé

Nye jernbanetraséer i Norge skal tilrettelegges for 250 km/t på de strekningene der det ikke innebærer vesentlige merkostnader sammenlignet med en hastighet på 200 km/t. De kan dermed inngå i et framtidig høyhastighetsnett. Krav til stigning er 12,5 promille på baner som skal ha godstrafikk.

Hastighet	Radius, normale krav	Radius, minste krav
250	3400	2900
200	2000	1800
180	1600	1400
150	950	950



2 Trafikk Voss-Arna

2.1 Vegtrafikk i 2018/2050

Fra beregninger i Regional transportmodell (RTM) i Region vest har det fremkommet følgende vegtrafikk tall (ÅDT):

		Osterøy-Trengereid	Trengereid-Vaksdal	Vaksdal-Helle	Helle-Dale	Dale-Bolstadøyri	Bolstadøyri-Evanger	Evanger-Bulken	Bulken-Voss
K0	2018	12000	6500	5500	5500	4500	4000	4500	6000
	2050	16500	9500	8000	8000	6500	6500	7000	8500
K5	2018	14500	8500	7000	7000	5500	5500	6000	7000
	2050	19500	12000	10000	10000	8500	8000	8500	10000

Tabellen viser bare referansealternativet og K5-alternativet. For resten av tallene henvises til Hovedrapporten kapittel 9 eller vedlegg 4 Transportanalyse.

Grensen for møtefri veg går ved ÅDT på 6000 for veg i dagen og 8000 for lange tunneler. Beregningene viser at det burde vært fire felt mellom Arna og Trengereid allerede i dag. For øvrige parseller vil ÅDT i 2050 ligge området 8-10000 kjøretøyer. Dersom det bygges rømningsveg for hver 250 m kan det være mulig å få godkjent enkeltløp med høyere ÅDT enn 8000.

2.2 Trafikk bane

Det legges opp til en dimensjonerende ruteplan (rush) med

- (4 tog i timen Bergen-Arna)
- 2 tog i timen Arna-Voss
- 1 fjerntog hver 2. time
- 1 godstog hver 2. time

Dette betyr at i dimensjonerende time går det 3 tog pr time hver veg mellom Arna og Voss, til sammen 6 tog pr time. Dette er grensen for hva som er mulig med enkeltspor.

For K1, K2 og K4 skal det være mulig å avvikle denne trafikken ved å beholde dagens enkeltspor og bygge ut fem kryssingsspor med samtidig innkjør og tilstrekkelig lengde for godstog. Men reisetiden vil bli som i dag.

For K3 og K5 er hovedgrepet redusert reisetid. For å oppnå dette må hastigheten økes dramatisk, og det må bygges ny linje. I dette terrenget betyr det nye tunneler. For ikke å tape tid ved kryssinger må det bygges dobbeltsporsparseller. Pga hastigheten må de være minst 10 km lange. Plasseringen av disse er vanskelig å beregne siden ruteplan på Vossebanen er avhengig av ruteplan på Østlandet. Ved omlegging av ruteplan på Østlandet kan fjerntoget måtte vente på Voss og tape hele tidsgevinsten som ny trasé har gitt. Det beste er derfor å bygge dobbeltspor på hele strekningen Arna-Voss. Det er robust i forhold til ruteplaner og alle tog får reisetidsgevinst. Et sammenhengende dobbeltspor vil kunne avvikle mer trafikk enn det som er forutsatt i denne KVUen.



3 Kombinasjoner av tunneler

Det er sett på følgende kombinasjoner av tunneler:

1		ÅDT	Felt	Antall løp	Lengde	Merknad	Kostnad (inkl alt)
		0 - 8000	2	1	<10		løpemeter
						a) Ekstra løp	
					10,5m	b) Tverrslag/500m	
2		ÅDT	Felt	Antall løp	Lengde	Merknad	Kostnad (inkl alt)
		8000 - 12 000	4	2	>10		løpemeter
		"Møtefri"				a) Tverrslag/250m	
		og over					
		12 000		9,5m			
3		ÅDT	Felt	Antall løp	Lengde	Merknad	Kostnad (inkl alt)
					>10 <th>løpemeter</th> <th>350.000</th>		løpemeter
					10-15	a) Ekstra løp	
						b) Tverrslag/1000m	
4		ÅDT	Felt	Antall løp	Lengde	Merknad	Kostnad (inkl alt)
					>15 <th>løpemeter</th> <th>500.000</th>		løpemeter
						a) Tverrslag/500 m	
5		ÅDT	Felt	Antall løp	Lengde	Merknad	Kostnad (inkl alt)
		6-12 000	4	4	>10		løpemeter
		"Møtefri"				tverrslag/250 m	
		og over					
		12 000					
	Bane og veg oppfyller krav til rømning hver for seg						
6		ÅDT	Felt	Antall løp	Lengde	Merknad	Kostnad (inkl alt)
		6-12 000	2	2	>10		løpemeter
		"Møtefri"				tverrslag/250 m	
7		ÅDT	Felt	Antall løp	Lengde	Merknad	Kostnad (inkl alt)
		>12000	4	3	>10		løpemeter
						tverrslag/250 m	

Krav til ÅDT, tunnallengder og rømning for veg- og banetunneler tilsier variant 5. Men ved å samarbeide om rømning kan variant 6 benyttes opp til en ÅDT på 12000 kjøretøyer. Dersom vegtrafikken vokser ut over dette kan det bygges ytterligere en to-felts vegtunnel i en senere fase (variant 7).



Felles rømningskonsept

Rømning gjennom tverrforbindelser mellom vegtunneler er vanlig ved lengre motorveg-tunneler og er beskrevet i Håndbok N500. For jernbanetunneler bygges nå slike tverrforbindelser i Follobaneprosjektet.

Tverrforbindelser mellom vegtunneler og jernbanetunneler er ikke så vanlig, men i Norge er det bygget i Gjevingåsen ved Stjørdal. Det bygges også fra den nye jernbanetunnelen i Holmestrand og inn til gamle Holmestrandtunnelen, og det bygges også i tunneller på Fellesprosjektet E6-Dovrebanen langs Mjøsa. Fra Europa kan nevnes Arlberg-tunnelene i Østerrike. http://www.ilf.com/fileadmin/user_upload/publikationen/14_Upgrading_of_safety_measures_in_the_Arlberg_Railway_Tunnel.pdf

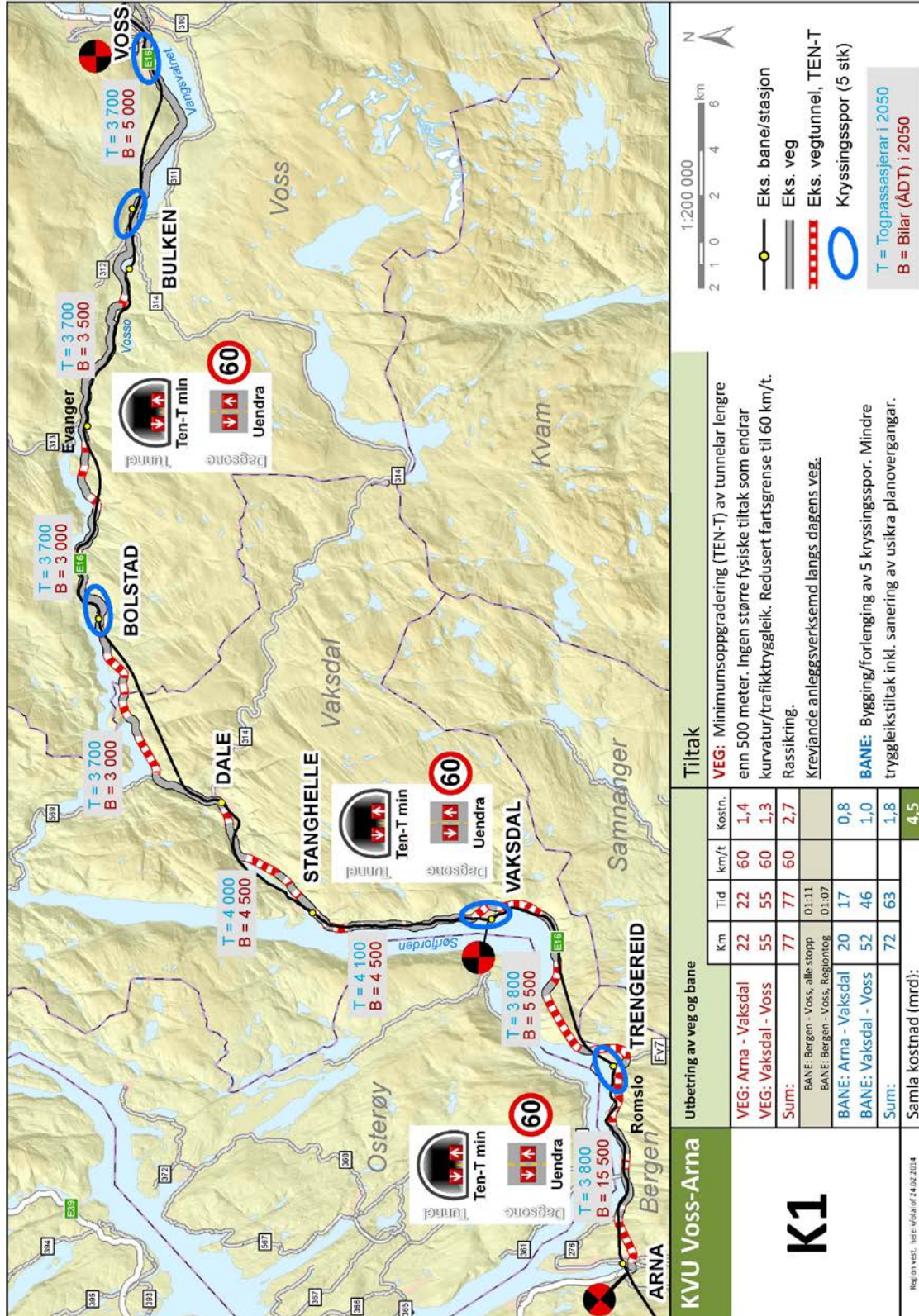
Tverrforbindelsene dimensjoneres for å kunne håndtere et visst antall mennesker før de kan rømme inn i nabetunnelen. I hver forbindelse er det minst fire dører slik at det blir tre rom. Dørene instrumenteres slik at det går automatisk melding til togleder og vegtrafikksentral. Tog stanses ved å stille signalene i rødt og tilsvarende vil vegtrafikken kunne styres vha. skilt i taket.

I tillegg plasseres el-teknisk utstyr (kiosker, skap, etc) i disse tverrforbindelsene. Tilkomst til dette utstyret for drift og vedlikehold kan f.eks. skje fra vegtunnelen. Det må da lages nisjer foran dørene slik at små vedlikeholdskjøretøy (pick-up) kan parkere der eller det kan lages fjernstyrte garasjeporter inn slik at bilen kan parkere inne i tverrforbindelsen.

På bakgrunn av dette bør kanskje tverrforbindelsene være nærmere 40 m lange og dette blir bestemmende for avstanden mellom tunnelloppene.

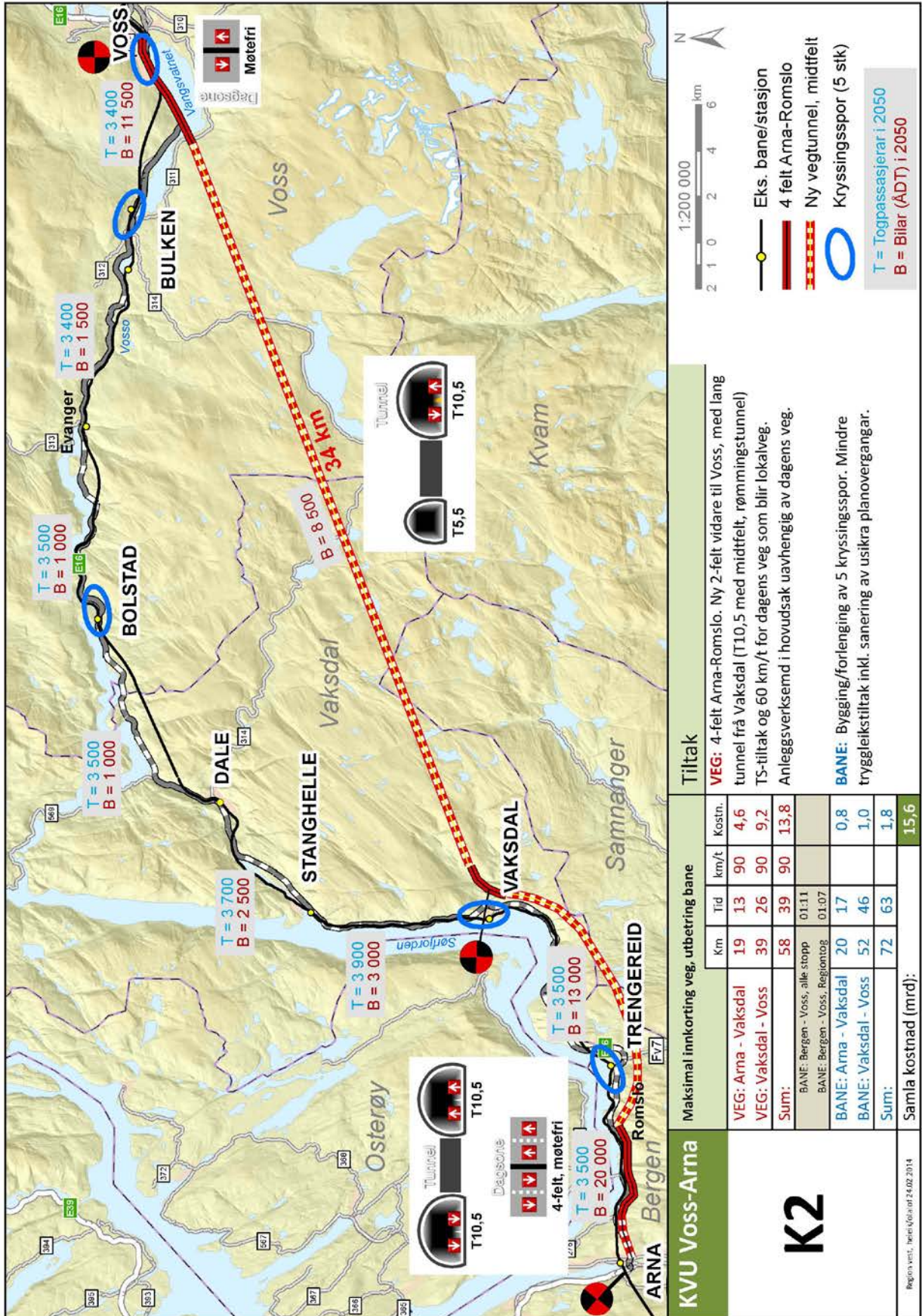
4 Alternativer (konsept)

4.1 Konsept 1: Utbedring av veg og bane



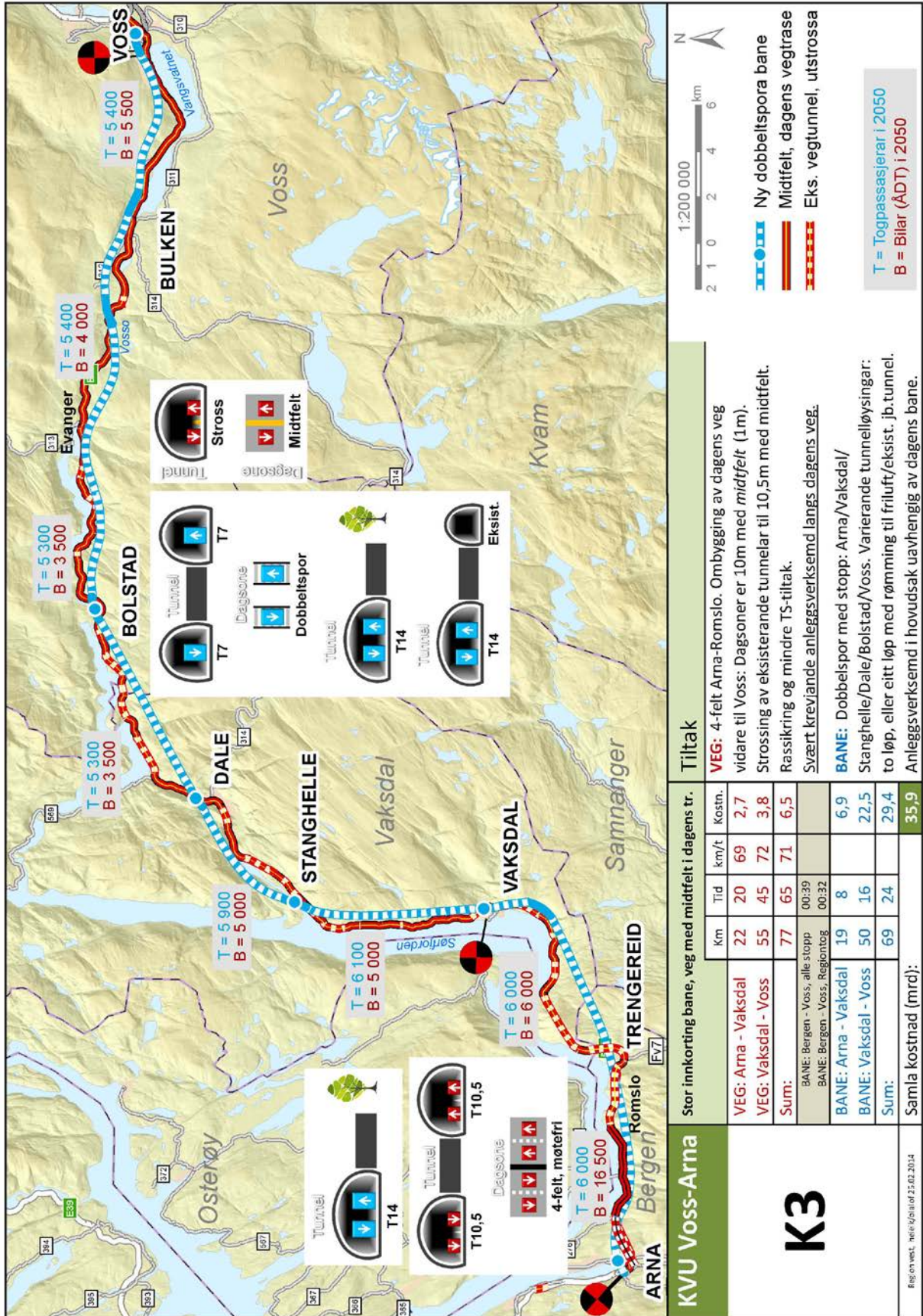


4.2 Konsept 2: Maksimal forkortelse veg og utbedring bane



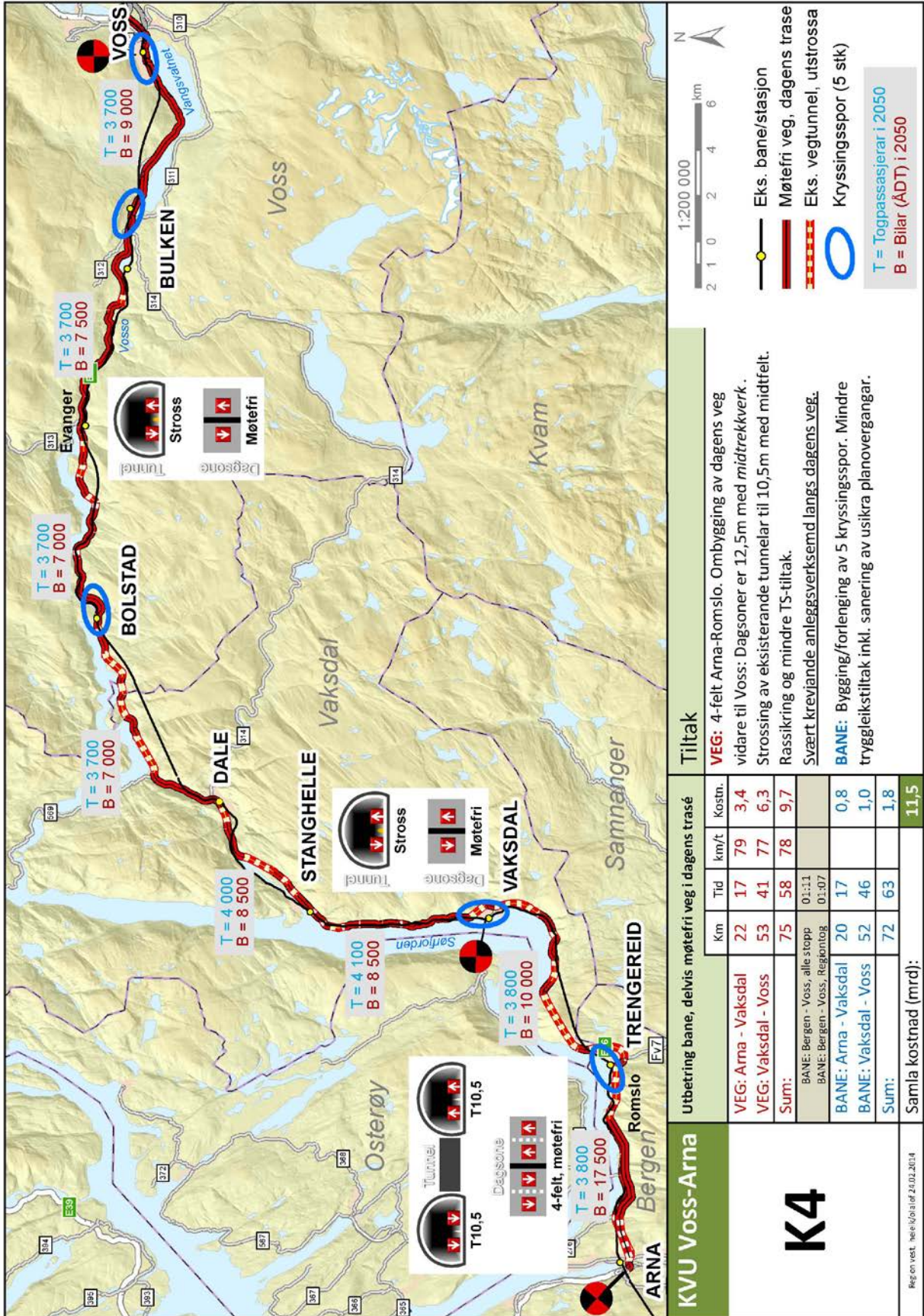


4.3 Konsept 3. Stor forkortelse bane, veg med midtfelt i dagens trasé



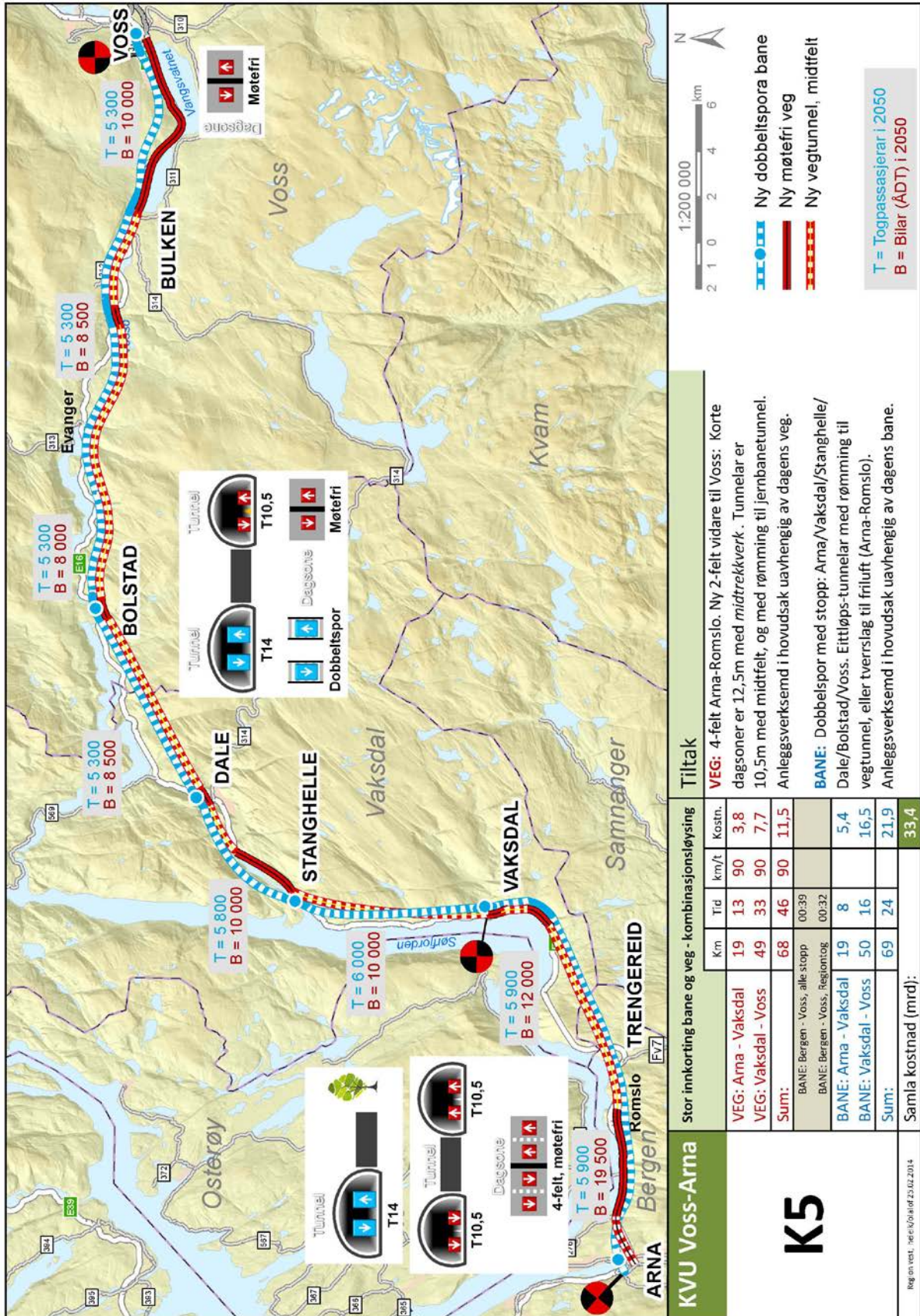


4.4 Konsept 4. Utbedring bane, delvis møtefri veg i dagens trasé





4.5 Konsept 5. Stor forkortelse bane og veg – kombinasjonsløsning





glimmerskifer (lys grønn) samt gneisaktige dypbergarter. En sone av bergarter liknende dem i Lindåsdekket følger ved Langhelle med anortosittiske og mangerittiske gneiser (stiplet orange og rød), og nær Vaksdal krysses flere smale, skjøvne enheter.

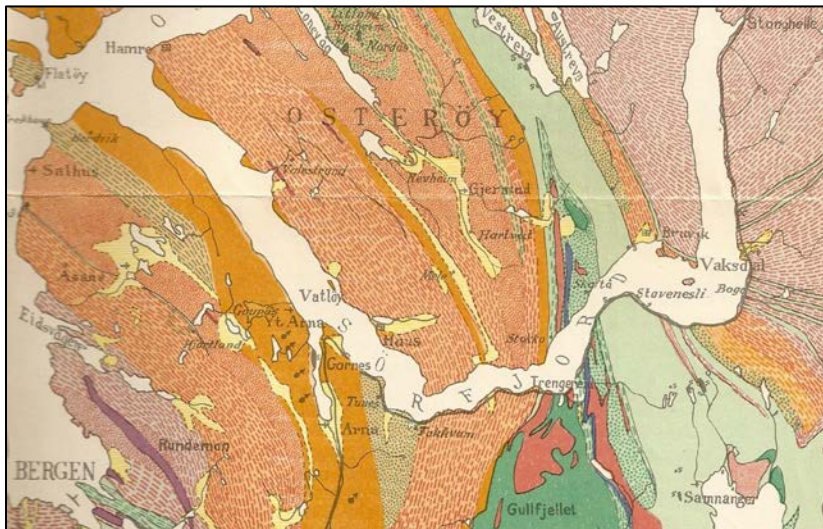


Fig. 2. Berggrunnskart Bergen-Stanghelle. Utsnitt fra Geology of the Bergen Arc System (Kolderup, C. F. og Kolderup, N.-H., 1940).

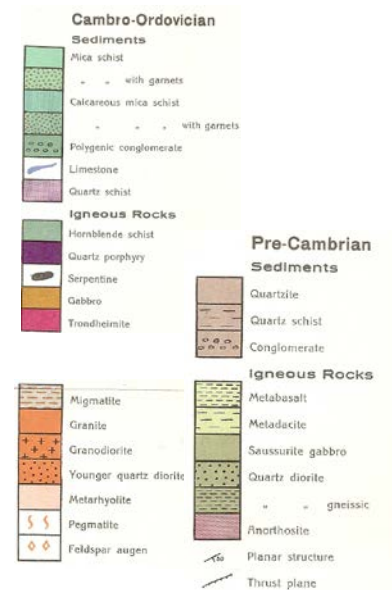
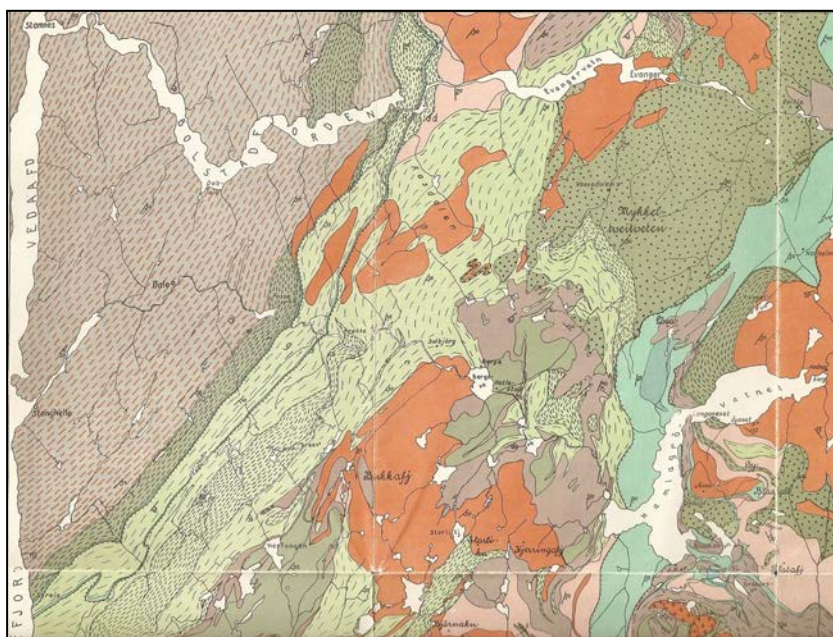


Fig. 3. Grunnfjell i nordvestre del, Undre Bergsdalsdekke i sentral, bred sone NØ-SV, Glimmerskifer ved Hamlagrø fortsetter til Bulken-Voss. (Kvale, A.1945: Bergsdalen).

Ved Vaksdal kommer en inn i Undre Bergsdalsdekke (Fig. 3), et skyvedekke som inneholder kvartsitt, glimmerskifer, konglomerat (tidligere sedimentære bergarter som leirskifer, sandstein og konglomerat) i tillegg til finkornede gneisaktige bergarter (omdannede vulkanske bergarter som basalt, rhyolitt og dacitt), samt store og mindre kropper av intrusive bergarter som gabbro, kvartzdioritt og granitt. Bergartene har gjennomgått fjellkjedefoldninger og er foldet og deformert. De intrusive bergartene er mer eller mindre omdannet til gneiser og amfibolitt. Undre Bergsdalsdekke utgjør et stort flak som strekker seg nordøstover, og langs Vossevasstraget finner en det igjen litt øst for Bolstad og videre østover forbi Evanger til knapt 3 km vest for Bulken.



Øst for og over Undre Bergsdalsdekke ligger en tykk og bred sone av glimmerskifer (fyllitt) (Fig. 1 og Fig. 3), gjerne med karakteristiske kvartslinser, som kan følges langt både sør- og nordover. Den strekker seg østover forbi Voss. Glimmerskiferen ligger mellom Undre og Øvre Bergsdalsdekke slik at Vossebygden ligger i glimmerskifer og Øvre Bergsdalsdekke i fjellene og åsene rundt Voss både i nord, øst og sør.

Nordvest for Undre Bergsdalsdekke ligger Grunnfjellet, berget i det gamle Baltika. Det består for det meste av gneiser og migmatitter samt noen kropper av omdannet gabbro. Vossebanen nordover fra Vaksdal kommer inn i Grunnfjellet omtrent ved Skreien, nord for en smal glimmerskifer, og går i grunnfjellsbergarter omtrent til Bolstad.

Berggrunnen i hele området er preget av deformasjon under den kaledonske fjellkjedefoldning med foldning og foldeakser omtrent nordøst-sørvest. Foliasjonen og eventuell skifrihet i berget i området har dominerende strøkretning i NØ-retning med varierende fallvinkel mot SØ. Berggrunnen er også preget av mer eller mindre dominerende bruddsystemer som oppstått i flere faser. NØ-orienterte forkastninger med en svakhelning mot SØ, parallelt med skyvegrensen til dekkene og NØ-SV og NV-SØ orienterte, nær loddrette bruddretninger som også går gjennom foliasjonen hører til eldre generasjonsstrukturer. Yngre bruddsoner opptrer generelt i N-S / NNV-SSØ retning og er dannet da de kaledonske prosessene var avsluttet og hører sammen med bruddsonene i kyststrøket og bassengdannelse i Nordsjøen.

Nye infrastrukturtiltak på strekningen Arna-Voss går gjennom stort sett sterke, harde bergarter som er omdannet og deformert i varierende grad. Berget kan være mylonitisert (meget fin kornet, tett, sprø og hard) og forskifret langs skyvegrensene, tett oppsprukket i sentrale deler av bruddsoner og mer massive bort fra slike soner.

Stabilitetsproblemer kan forekomme i form av sprakefjell, avskalling eller bergslag ved høye spenninger hvor bergoverdekning er stor, og i tett oppsprukne soner, særlig dersom svelleleire er sprekkefyllingsmateriale. Sprekkemønsteret og sprekkekarakteren er avgjørende for transport av vann gjennom sprekkeene. Markerte bruddsoner, forkastninger og sprekker i berggrunnen påvirker permeabiliteten i berget og er avgjørende for størrelsen på vannlekkasjene og har derfor stor betydning for hydrogeologien i bergmassene langs traseen.

Eksisterende jernbane- og veitunneler kan gi god informasjon av egenskapene de ulike bergartene generelt har som tunnelberg i tillegg til behov og omfanget av stabilitets- og vannsikringstiltak. Det bør utføres ingeniørgeologiske vurderinger med kartlegging og kjerneboring for å få bedre kjennskap til bergmassen i forbindelse med svakhetssoner, forkastninger og sprekkesoner. Hydrogeologiske forhold bør kartlegges for å kunne sikre infrastrukturen mot vannlekkasjer.

Kilder:

- Askvik, H. (2001): Oversikt over Norges berggrunn. Tekst til G 113 Historisk geologi og paleontologi. Institutt for geovitenskap, UIB. ODDA og BERGEN Berggrunnskart 1:250000. NGU
- Kvale, A.: Bergsdalen. Bergens Museums Årbok 1945. Nat.vit. rekke, første hefte
- Kolderup, C. F.: Fjeldbygningen I strøket mellom Sørfjorden og Samnangerfjorden I Bergensfeltet. (Kart 1:25000, Profil Trengereid-Vaksdal 1:2000),
- Kolderup, C. F. & Kolderup, N.-H. 1940. Geology of the Bergen Arc System. Bergens Museums Skr. 20
- Naturhistorisk veibok Hordaland: Bergen Museum- Nord 4, Bergen 2005.
- Simmenes, H. Trine: Fracture systems, fault development and fluid transport in Vaksdal, West Norway. Thesis for a Cand. Scient. Degree in hydrogeology of solid rocks, 2002.



6 Kostnader

6.1 Lengder og volum

Eksempel på avstander og volum på tunnelmasser i konsept 5.

KONSEPT 5													
Veglengder mellom kryss						Volum steinmasser							
Frå	Til	Km	Km	Lengde	kmy/t	Tid	Bredde		m2	Utv.	løps m3	Lengde	Sum m3
Arna	Osterøykrysset	0	4370	4370	90	2,9	4-felt	T9,5 + utv. eks	75	1,4	105	2 811	295 155
Osterøykrysset	Romslo	4370	6200	1830	90	1,2	12,5	Tunnel: 10,5	75	1,4	105	0	0
Romslo	Trengereid/Rv7	6200	9700	3500	70	3,0	8	Eks E16	75	1,4	105	0	0
Romslo	Vaksdal	6200	19200	13000	90	8,7	12,5	Tunnel: 10,5	75	1,4	105	12 300	1 291 500
Vaksdal	Helle	19200	28000	8800	90	5,9	12,5	Tunnel: 10,5	75	1,4	105	8 400	882 000
Helle	Dale	28000	32100	4100	90	2,7	12,5	Tunnel: 10,5	75	1,4	105	1 450	152 250
Dale	Bolstad	32100	43400	11300	90	7,5	12,5	Tunnel: 10,5	75	1,4	105	8 900	934 500
Bolstad	Hernes	43400	50000	6600	90	4,4	12,5	Tunnel: 10,5	75	1,4	105	6 000	630 000
Hernes	Evanger/Fv	50000	51400	1400	70	1,2	7	Eks E16	75	1,4	105	0	
Hernes	Bulken	50000	61500	11500	90	7,7	12,5	Tunnel: 10,5	75	1,4	105	9 660	1 014 300
Bulken	Dyrvedalkrysset	61500	64050	2550	90	1,7	12,5		75	1,4	105	0	0
Dyrvedalkrysset	Kvåle	64050	67000	2950	90	2,0	12,5	Tunnel: 10,5	75	1,4	105	300	31 500
Kvåle	Voss	67000	69000	2000	90	1,3	12,5		75	1,4	105	0	0
			NY E16:	69000		46,0							5 231 205
				69									5,2
Banelengder mellom kryss													
Frå	Til	Km	Km	Lengde	kmy/t	Tid	Bredde		m2	Utv.	løps m3	SUM	
Arna	Trengereid	0	9000	9000	180	3,0	2 løp/1 løp	Tunnel: 14,5+øpm	133	1,4	186,2	1 675 800	
Trengereid	Boge/Vaksdal	9000	16500	7500	150	3,0	1 løp	Tunnel: 14,5+øpm	133	1,4	186,2	1 396 500	
				16500									
Boge/Vaksdal	Stanghelle	16500	27500	11000	180	3,7	1 løp	Tunnel: 14,5+øpm	133	1,4	186,2	2 048 200	
				11000									
Stanghelle	Dale	27500	34500	7000	150	2,8	1 løp	Tunnel: 14,5+øpm	133	1,4	186,2	1 303 400	
				7000									
Dale	Bolstad/(ikkje stopp)	34500	43400	8900	220	2,4	1 løp	Tunnel: 14,5+øpm	133	1,4	186,2	1 657 180	
Bolstad	Hernes(ikkje stopp)	43400	50000	6600	220	1,8	1 løp	Tunnel: 14,5+øpm	133	1,4	186,2	1 228 920	
Hernes	Bulken	50000	62000	12000	180	4,0	1 løp	Tunnel: 14,5+øpm	133	1,4	186,2	2 234 400	
				27500									
Bulken	Voss	62000	69000	7000	150	2,8	1 løp	Tunnel: 14,5+øpm	133	1,4	186,2	1 303 400	
				7000									
			NY BANE:	69000		23,5	minutt					12 847 800	
				69	km							12,8	mill m3
												18,1	mill m3
													Totalt veg+bane:



6.2 Veg

6.2.1 Enhetspriser for veg frå mini-anslag-prosess

Mini-Anslag, forenklet kalkyleestimat

Dato: 25/4-2013

Stad: Bergen, SVV

Deltakarar: Prosjektlear Arne Eltvik, prosjektlear Jan Olav Bjørge, senioringeniør Gunnar Gjæringen, sjefsingeniør Kjell Kvåle og senioringeniør Bjørn Martin Alsaker.

Gruppemedlemmene hadde lang erfaring etter deltaking på mange av dei største og tyngste prosjekta i Hordaland, Sogn- og Fjordane og Rogaland.

Eksempel på utbyggingsprosjekt:

1. Rådalsprosjektet
2. Ryfast
3. Rogfast
4. Dalseidtunnelen
5. Vossavangtunnelen
6. Vesttangenten
7.+ mange Bergensprosjekt

Etter grundig gjennomgang av planområdet, i form av vegbilder frå Voss til Arna, kunne gruppa gå gjennom kva ein kunne forventa av tillegg mht indre og ytre påverknadar på prosjektet.

Etter ein god runde med U-verdier (usikkerhetsfaktorer) så gjekk resten av tida med til kalkulasjon av:

1. Veg i dagen, A
2. Konstruksjonar, B
3. Tunnel, C
4. MVA og RIGG
5. Grunnerverv, Q
6. Diskusjon om andre tiltak, E (inngår mykje i A, B og C)
7. Byggherrekostnader, P
8. Ny runde med Usikkerhetsfaktorer, U

Resultatet på denne «Mini-anslag»-runden var at alle følte av prisnivået var «realistisk rett».

Problemstillinga ville vera korleis ein skulle koma langs eks E16 ved fjorden utan å kunna stoppa all trafikk. Slike tal var det vanskeleg å gje. Utstrossing av eks tunnelar vart ofte nesten like dyrt som nye.

Etter at sommaren var over tok me ein lite ekstra runde med erfarne tunneldrivarar langs Vestlandet. Me fekk inn prisar frå Filefjell, Voss, Gyadalen, Tysdalsvatnet og Bergen. Alle prisane vart samanlikna med dei tidlegare og lagt inn som snitt-tal i våre nye kostnadsberekningar.

Under følgjer ei oversikt over enhetspriser frå mini-anslag-prosessen. Prisane er kome fram etter fellesforståing/drøfting av erfaringstal frå mange prosjekt.



Type:	Ent.pris	MVA	RIGG	Prosj/BYGGH	P-faktorer	SUM	TOT KOSTN	
	Eksempel	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	m/alt!	
	Sannsynl.							Tusen/lm
7,2-7,8 til 10m	22000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	36080	36
7,2-7,8 til 12,5m	28000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	45920	46
Ny 12,5m	35000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	57400	57
Ny 4-felt	50000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	82000	82
Utv. av eks tunnel:	90000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	147600	148
Ny røm tunnel: 9,5m	70000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	114800	115
Ny 10,5m tunnel:	100000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	164000	164
Ny 2 løps tunnel:	180000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	295200	295
Utv.til 4-felt	30000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	49200	49
Toplankryss	50000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	82000	82
Tunnelportaler	180000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	295200	295
4-felts bru	420000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	688800	689
12,5 m bru	320000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	524800	525
Ny tunn + utv eks	190000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	311600	312
Ny tunn + røm(9,5)	170000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	278800	279
		0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	0	0
Tun+RØM JBV, 14,5m	180000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	295200	295
Ny røm tunnel: 5,5m	40000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	65600	66
RØM JBV, 14,5m	80000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	131200	131
Tun+RØM SVV, 5,5m	140000	0,25	0,18	0,16	0,05	0,64	229600	230
JBV 2 løp	360000	0	0,18	0,16	0,05	0,39	500400	500
JBV 1 løp + røm (JBV)	287500	0	0,18	0,16	0,05	0,39	399625	350
JBV 1 løp + røm(SVV)	215500	0	0,18	0,16	0,05	0,39	299545	300
Stasjon								900

6.2.2 Kostnad for veg Voss-Arna

Basert på mengdene i fra kapittel 6.1 og enhetsprisene fra 6.2.1

Parsell	Lengde [km]	Konsept				
		K1	K2	K3	K4	K5
Arna-Vaksdal	19,2	1,4	4,6	2,7	3,4	3,8
Vaksdal-Voss	49,8	1,3	9,2	3,8	6,3	7,7
Sum	69,0	2,7	13,8	6,6	9,7	11,5



6.3 Bane

6.3.1 Beskrivelse av alternativene

K1 – Utbedring for bane (og veg)

- Dagens trasé beholdes uendret. Ingen reisetidsforbedring.
- Forlenging av 5 kryssingsspor slik at de kan håndtere samtidig innkjør av 600 m lange godstog. Effektiv sporlengde må være minst 900 m inkl sikkerhetssone. Dette betyr at det er minst 1100 m mellom sporvekslene. Dette vil muliggjøre tredobling av gods på denne strekningen. De fem stedene som er foreslått er
 - Trengereid. Forlengelse av kryssingsspor i fjell mot Voss. Komplisert bygging og kobling til hovedspor inne i Hananipa-tunnelen.
 - Vaksdal. Forlengelse av kryssingsspor i fjell mot Voss. Komplisert bygging og kobling inne i "Skreien II" – tunnelen.
 - Bolstadøyri. Forlengelse av kryssingsspor i dagen. Ny, stor vegbru over jernbanen og Bolstadelva.
 - Bulken. Forlengelse av kryssingsspor i fjell mot Bergen. Komplisert bygging og kobling til hovedspor inne i Bulken-tunnelen.
 - Voss. 1 km dobbeltspor fra Voss stasjon mot Bergen.

Dette er relativt kostbare tiltak siden forlengelsene av fire av kryssingssporene må skje i fjell. I tillegg er de kompliserte å bygge pga vanskelig tilkomst og nærhet til eksisterende spor. Stedene har fremkommet etter kapasitetsberegninger, men andre plasseringer kan være aktuelle med endrede forutsetninger.

- Det er i dag 37 planoverganger på strekningen og alle disse legges ned. De fleste er ikke fysiske planoverganger, men rettigheter til å gå over sporet og ned til naustet. Mange av disse er ikke i bruk og kan fjernes ved å betale ut erstatning. Ca 5-6 planoverganger må erstattes med kulverter eller overgangsbruer.
- Rasforebygging på 26 kjente steder. Ulike tiltak på hvert sted. Tiltakene kan være nye rasoverbygg, fanggrøfter, nedsprenge/rensk, bolting, etc. Rasvarslingsgjerdene bygges alle steder som har behov. Generelt er det umulig å sikre seg 100 % mot ras.

K2 – Utbedring Bane (maksimal innkorting for veg)

- Samme tiltak som i K1

K3 – Nytt dobbeltsporet bane (veg med midtfelt)

- Nytt dobbeltspor for minst 200 km/h mellom Arna og Voss. Lengde 69 km.
- Ombygging av Arna stasjon. I det pågående Ulriken-prosjektet bygges Arna stasjon helt om og forberedes for dobbeltspor videre mot Voss. Likevel vil det bli behov for tilpasninger av f.eks signalanlegg og alle elektroanlegg. Dette er vurdert til 175 mill kr. Dersom man regner lengden på Arna stasjon til 500 m (avstanden mellom tunnelåpningene) tilsvarer dette en løpemeterpris på 350.000,- kr. Dette er samme løpemeterpris som en dobbeltsporet tunnel.
- Dobbeltsporet jernbanetunnel (ett løp) mellom Arna og Trengereid. Lengde 8,5 km. Det bygges helt ny dobbeltsporet tunnel, med rømningsveger ut i dagen for hver 1000 m. Denne tunnelen vil erstatte den delen av Bergensbanen som har lavest standard i dag. Hastigheten er nede i 40 km/h flere steder og minste kurve har radius på 183 m. Strekningen er en av de mest rasutsatte på tross av mange tunneler og rasoverbygg. Dagens Arnanipa-tunnel (2,2 km) benyttes ikke som en del av nytt dobbeltspor siden hastigheten i øst-enden er 80 km/h og profilet ikke tilfredsstillende dagens krav. Tunnelen kan evt benyttes til rømningsveg eller



som fortsatt jernbanetunnel med forbindelse til Gamle Vossebanen ved Tunestveit. Gamle Vossebanen er en del av Jernbaneverkets verneplan og er planlagt fredet.

- Tunnelen går ikke ut i dagen ved Trengereid, og Trengereid stasjon legges ned.
- Trengereid-Boge. Lengde 7,5 km. Denne parsellen går så langt inne i fjellet at det ikke kan bygges rømningsveger direkte ut i dagen. Alternativet er da å bygge to-løps tunnel med rømning mellom løpene for hver 500 m. Dette er en kostbar løsning, men har bl.a. en fordel med at ene løpet kan stenges for vedlikehold mens trafikken opprettholdes i det andre løpet. Eksisterende Hananipa tunnel (6,1 km) legges ned eller benyttes som museumsjernbane. Hastigheten i begge ender av denne tunnelen er lav (70 km/h) og profilet tilfredsstillende ikke dagens krav. Det er vurdert å benytte Hananipa-tunnelen som en del av rømningskonseptet til den nye tunnelen. Siden det ikke gir rømning direkte ut i dagen må det være 500 m mellom rømningstunnelene fra den nye traséen. I og med at avstanden mellom Hananipa og den nye traséen er ca 1 km vil dette bli en dårligere og mer kostbar løsning enn å bygge to nye løp. Også denne delen av eksisterende Bergensbane har svært dårlig kurvatur og er rasutsatt. Parsellen slutter ca 2 km før (sør for) Vaksdal. Grunnen til dette er at Vaksdal stasjon må flyttes fra dagens plassering ved sjøen og opp til E16. Ved Boge er det mulig å koble ny bane inn på eksisterende trasé.
- Boge-Stanghelle. Lengde 11 km. Siden et av kravene til den nye traséen er minst 200 km/h, må Vaksdal stasjon flyttes. En ny plassering kan være oppe ved E16 og Vaksdal Senter. Stasjonen plasseres da på en brukonstruksjon, med lokalvegnett og elv under. Videre mot Stanghelle blir det ny dobbeltsporet (ett-løps) tunnel. Grunnen til at det er ikke behov for to-løps tunnel er at det er relativt kort veg ut i dagen (1-200 m), og det holder med rømning for hver 1000 m. Plasseringen av Stanghelle stasjon blir som i dag, med justeringer.
- Stanghelle-Dale. Lengde 7 km. Ny trasé legges i dobbeltsporet (ett-løps) tunnel på nordsiden av Dalevågen. Det velges ett-løps tunnel pga kort veg for rømning ut i dagen. Grunnen til at traséen legges på nordsiden er kravet til hastighet og passering av Dale sentrum. Det ble vurdert mange løsninger for å gå sør for eller gjennom Dale, men beste løsning er å legge sporet nord for Dale. Det blir da ny Dale stasjon på en brukonstruksjon ca 600 m nord for hovedgata i Dale. Dagens Dale stasjon ligger ca 500 m sør for samme hovedgate.
- Dale-Bulken. Lengde 27,5 km. En så lang tunnel vil få krav om to separate løp. Dette vil også gjelde dersom det blir stasjon på Bolstad ute i dagen. Dale-Bolstad er ca 10 km. Det kan vurderes om eksisterende Trollkona-tunnel (8 km) kan benyttes som det ene tunnellopet, men hastigheten der er 130 km/h i dag. Selv om hastigheten kan økes noe med bl.a. nytt signalanlegg, vil den være langt unna å tilfredsstillende 200 km/h. Profilet holder heller ikke dagens krav. En stasjon på Bolstad vil ha tilnærmet samme løpemeterpris som tunnelen har. Et stasjonsområde i dagen kan strekke seg 500 m. Med en løpemeterpris på 500.000,- kr blir dette 250 mill kr. Dette er en grei pris for en ny stasjon.
- Bulken stasjon legges ned.
- Bulken-Voss. Lengde 7,0 km. Det er her behov for ca 5 km med tunnel. Pga den begrensede tunnallengden vil det ikke være krav om to løp og ulike konsept kan da vurderes. Det kan vurderes å bygge ny dobbeltsporet (ett-løps) tunnel med rømning inn til eksisterende Kvålsåsen tunnel (5 km). Eller det kan vurderes å gjenbruke Kvålsåsen og bygge ett enkeltsporet løp ved siden av. Dagens Kvålsåsen har 130 km/h, og det må ses på om dette kan økes til 160 km/h. Siden alle tog stopper på Voss kan dette være akseptabelt. Prisen for ett nytt enkeltsporet løp, rehabilitering av eksisterende tunnel og rømningstunneler for hver 500 m mellom disse vurderes som det samme som for ny dobbeltsporet tunnel. Løpemeterprisen vurderes til 350.000,- kr.
- Inn mot Voss blir det 1 km med dobbeltspor i dagen og ombygging av Voss stasjon som også strekker seg over ca 1 km. Dersom man ser disse 2 km samlet og bruker tunnellopemeterprisen gir dette en kostnad på 700 mill kr. Dette bør dekke kostnader til



ombygging av Voss for økt vending av lokaltog, kryssing av godstog og hensetting av lokaltogsmateriell.

K4 – Utbedring bane (møtefri veg i dagens trasé)

- Samme tiltak som i K1

K5 – Stor innkorting bane og veg. Kombinasjonsløsning.

- Nytt dobbeltspor for minst 200 km/h mellom Arna og Voss. Lengde 69 km.
- Samme trasé som for K3, men nå parallelt med ny veg. Forhold til vegtraséen er omtalt i kursiv.
- Ombygging av Arna stasjon. I det pågående Ulriken-prosjektet bygges Arna stasjon helt om og forberedes for dobbeltspor videre mot Voss. Likevel vil det bli behov for tilpasninger av f.eks signalanlegg og alle elektroanlegg. Dette er vurdert til 175 mill kr. Dersom man regner lengden på Arna stasjon til 500 m (avstanden mellom tunnelåpningene) tilsvarer dette en løpemeterpris på 350.000,- kr. Dette er samme løpemeterpris som en dobbeltsporet tunnel.
- Dobbeltsporet jernbanetunnel (ett løp) mellom Arna og Trengereid. Lengde 8,5 km. Det bygges helt ny dobbeltsporet tunnel, med rømningsveger ut i dagen for hver 1000 m. Denne tunnelen vil erstatte den delen av Bergensbanen som har lavest standard i dag. Hastigheten i dag er nede i 40 km/h flere steder og minste kurve har radius på 183 m. Strekningen er en av de mest rasutsatte på tross av mange tunneler og rasoverbygg. Dagens Arnanipa-tunnel (2,2 km) benyttes ikke som en del av nytt dobbeltspor siden hastigheten i øst-enden er 80 km/h og profilet ikke tilfredsstillende dagens krav. Tunnelen kan evt benyttes til rømningsveg eller som fortsatt jernbanetunnel med forbindelse til Gamle Vossebanen ved Tunestveit. Gamle Vossebanen er en del av Jernbaneverkets verneplan og er planlagt fredet.
- *Det bygges ny 4-felts motorveg fra Arna til Romslo (2 km før Trengereid). Denne traséen vil ikke gå i nærheten av ny jernbanetrasé, og det vurderes ikke felles rømning. Bl.a. er det stor høydeforskjell, ved Takvam ligger vegen 50 over jernbanen. Mellom Romslo og Trengereid ligger traséene nærmere, og det må ses på konflikter spesielt i forbindelse med kryssløsningen mellom E16 og Rv7.*
- Jernbanetunnelen går ikke ut i dagen ved Trengereid, og Trengereid stasjon legges ned.
- Trengereid-Boge. Lengde 7,5 km. Denne parsellen går så langt inne i fjellet at det ikke kan bygges rømningsveger direkte ut i dagen. Alternativet er da å bygge to-løps tunnel med rømning mellom løpene. *Det ene løpet bygges som to spors jernbane og det andre løpet som to-felts veg. Med denne løsningen spares to tunnellop. Dersom vegtrafikken etter en stund øker slik at det blir behov for fire felt kan en ny vegtunnel bygges senere.* Parsellen for jernbane slutter ca 2 km før (sør for) Vaksdal. Grunnen til dette er at Vaksdal stasjon må flyttes fra dagens plassering ved sjøen og opp til E16. Ved Boge er det mulig å koble ny bane inn på eksisterende trasé i forhold til fasevis utbygging. *Parselldele for veg er ved Vaksdal.*
- Boge-Stanghelle. Lengde 11 km. Siden et av kravene til den nye traséen er minst 200 km/h, må Vaksdal stasjon flyttes. En ny plassering kan være oppe ved E16 og Vaksdal Senter. Stasjonen plasseres da på en brukonstruksjon, med lokalvegnett og elv under. Videre mot Stanghelle blir det ny dobbeltsporet (ett-løps) tunnel. *Istedenfor rømning ut i dagen (3-400 m) for hver 1000 m bygges tverrforbindelser (30-40 m) for hver 250 m inn til parallell to-felts vegtunnel.* Plasseringen av Stanghelle stasjon blir som i dag, med justeringer.
- Stanghelle-Dale. Lengde 7 km. Ny trasé legges i dobbeltsporet (ett-løps) tunnel på nordsiden av Dalevågen. Det velges ett-løps tunnel pga kort veg for rømning ut i dagen. Grunnen til at traséen legges på nordsiden er kravet til hastighet og passering av Dale sentrum. Det ble vurdert mange løsninger for å gå sør for eller gjennom Dale, men beste løsning er å legge sporet nord for Dale. Det blir da ny Dale stasjon på en brukonstruksjon ca 600 m nord for hovedgata i Dale. Dagens Dale stasjon ligger ca 500 m sør for samme hovedgate. *Mellom Stanghelle og Dale beholdes delvis dagens to-felts veg i dagen eller det bygges ny vegtunnel*



sør for Dalevågen. Veg og bane kommer til å gå så langt unna at det blir ikke noe felles rømningskonsept.

- Dale-Bulken. Lengde 27,5 km. Så lange tunneler får krav om separate løp dersom veg og bane bygges hver for seg. Altså fire løp. Men dersom de bygges samtidig kan det lages felles rømningskonsept med en dobbeltspors jernbanetunnel og en to-felts vegtunnel. Og tverrforbindelser for hver 250 m. Eksisterende Trollkona jernbanetunnel (8 km) kan evt benyttes til rømning og vedlikeholdstunnel i tillegg. Ved Bolstad kan både veg og bane gå ut i dagen og etablere en stasjon. En stasjon på Bolstad vil ha tilnærmet samme løpemeterpris som tunnelen har.
- Bulken stasjon legges ned.
- Bulken-Voss. Lengde 5,0 km. Det er her behov for ca 5 km med tunnel. Pga den begrensede tunnallengden vil det ikke være krav om to løp og ulike konsept kan da vurderes. Det kan vurderes å bygge ny dobbeltsporet (ett-løps) tunnel med rømning inn til eksisterende Kvålsåsen tunnel (5 km). Eller det kan vurderes å gjenbruke Kvålsåsen og bygge ett enkeltsporet løp ved siden av. Dagens Kvålsåsen har 130 km/h, og det må ses på om dette kan økes til 160 km/h. Siden alle tog stopper på Voss kan dette være akseptabelt. Prisen for ett nytt enkeltsporet løp, rehabilitering av eksisterende tunnel og rømningstunneler for hver 500 m mellom disse vurderes som det samme som for ny dobbeltsporet tunnel. Mellom Bulken og Voss vil vegen gå i dagen, og det blir ingen felles rømningskonsept.
- Inn mot Voss blir det 1 km med dobbeltspor i dagen og ombygging av Voss stasjon som også strekker seg over ca 1 km. Dersom man ser disse 2 km samlet og bruker tunnellopemeterprisen gir dette en sum på 700 mill kr. Dette bør dekke ombygging av Voss for økt vending av lokaltog, kryssing av godstog og hensetting av lokaltogsmateriell.

6.3.2 Enhetspriser jernbane

Som basis for kostnadsberegningene er det lagt til grunn erfaringskostnader fra Jernbaneverket for jernbanetunneler. Kostnadene inneholder alt; prosjektering, byggherrekostnader, grunnverv, bygging, jernbanetekniske anlegg, tillegg, etc. Alle kostnader for jernbane er uten MVA. Et gjennomsnitt av løpemeterprisene for jernbanetunneler er:

Erfaringspriser 2013 [kr/m]	Enkel	Middels	Vanskelig
Dobbeltsporstunnel	292.000,-	361.000,-	469.000,-
To-løps tunnel	385.000,-	476.000,-	632.000,-

Dobbeltsporstunnel har rømningsveg for hver 1000 m, ofte mer enn 1 km lange.

To-løps tunnel har rømning mellom løpene for hver 500 m.

Løpemeterprisen øker med økende tunnelandel og varierer mye fra prosjekt til prosjekt. Av store usikkerheter i tunnelprosjekt kan nevnes:

- Tradisjonell sprenging (drill&blast) eller TBM
- Vann- og frostsikring; full utstøping, betonghvelv, PE-skum/sprøytebetong, sprøytbar membran
- Rømningskonsept
- Røykvifter
- Brannvann
- Massehåndtering

Det er arbeid i gang i Jernbaneverket for å se på hvilke tiltak som er mest kostnadseffektive, bl. a. pågår et FoU-prosjekt på den svært rimelige metoden sprøytbar membran. Det ses også på behovet



for røykvifter i jernbanetunneler i og med at det er svært sjelden tilfeller av brann. Isteden bygges det ut et nettverk av detektorer langs jernbanenettet som måler varmgang i hjul/bremser på tog som passerer og med direkte varsling til togledelsen. Dersom det detekteres noe unormalt får toget beskjed om å stanse på nærmeste stasjon og sjekke.

Når det er valgt løpemeterpriser i denne KVUen er det tatt høyde for at noe av denne utviklingen fører til reduserte løpemeterpriser i forhold til dagens prosjekt.

Det er valgt å benytte disse løpemeterprisene:

Tunnelkonsept	Kr/m
1 To-løps jernbanetunnel med rømning mellom løpene hver 500 m	500.000,-
2 Dobbeltporet tunnel inkl (kilometerlange) rømninger hver 1000 m	350.000,-
3 Enkeltsporet tunnel + rehabilitering av eksisterende	350.000,-
4 Dobbeltporet tunnel med rømning til vegtunnel hver 250 m	300.000,-

6.3.3 Kostnad for jernbanedelen av Voss-Arna

Konsept K1, K2 og K4:

Tiltak	Antall	Eksisterende lengde [m]	Lengde tiltak [m]	Kostnad [mill kr]
Trengereid, kryssingsspor		550	1100	350
Vaksdal, kryssingsspor		373	1100	350
Rasforebygging	5			50
Nedlegging planoverganger	8			50
Delsum (Arna-Vaksdal)				800
Bolstadøyri, kryssingsspor		334	1100	200
Bulken, kryssingsspor		598	1100	250
Voss, kryssingsspor		0	1000	250
Rasforebygging	27			150
Nedlegging av planoverganger	29			150
Delsum (Vaksdal-Voss)				1000
Sum				1800



Konsept K3 og K5:

Arna-Voss, konsept K3 og K5 er i stor grad et tunnelprosjekt, og siden løpemeternkostnader for stasjon i dagen omtrent tilsvarer løpemeternkostnader til jernbanetunnel så er alt regnet om til kilometer jernbanetunnel. Til ombygging av Arna stasjon er det tatt med 500 m, og til ombygging av Voss stasjon er det tatt med 1 km.

Parsell	Lengde [km]	K3			K5		
		Kun bane			Felles rømningskonsept		
		Tunnel- konsept	Kostnad pr m	Sum [mill kr]	Tunnel- konsept	Kostnad pr m	Sum Bane [mill kr]
Arna-Trengereid	9,0	2	350.000,-	3150	2	350.000,-	3150
Trengereid-Boge	7,5	1	500.000,-	3750	4	300.000,-	2250
Delsum	16,5			6900			5400
Boge-Stanghelle	11,0	2	350.000,-	3850	4	300.000,-	3300
Stanghelle-Dale	7,0	2	350.000,-	2450	2	350.000,-	2450
Dale-Bulken	27,5	1	500.000,-	13750	4	300.000,-	8250
Bulken-Voss	7,0	3	350.000,-	2450	3	350.000,-	2450
Delsum	52,5			22500			16450
Sum Arna-Voss	69,0			29400			21850



6.4 Sammenstilling. Kostnader for veg og bane

Kostnader for ulike konsept i mrd kr.

K1: Utbedring veg og bane. Trafikksikkerhet. Ingen reisetidsgevinst

K2: Maksimal forkortelse for veg. Bl.a. en ny tunnel på 34 km med parallell rømningstunnel. For bane som K1.

K3: Stor forkortelse for bane, rømning vha to-løps tunneler. Utvidelse av veg i dagens trasé

K4: Veg breddeutvides til møtefri veg i dagens trasé. Bane utbedres som i K1.

K5: Stor forkortelse for veg og bane. Felles rømningskonsept.

KONSEPT	K1	K2	K3	K4	K5
Veg	2,7	13,8	6,5	9,7	11,5
Bane	1,8	1,8	29,4	1,8	21,9
TOTALT	4,5	15,6	35,9	11,5	33,4

Dersom veg og bane ikke bygges ut samtidig vil krav til rømning medføre bygging av 4 tunneler mellom Voss og Arna (variant 5 i kapittel 3). Kostnadene vil da bli

Veg (som K2): 13,8 mrd kr

Bane (som K3): 29,4 mrd kr

Sum: 43,2 mrd kr

Det kan altså bli en besparelse på ca 10 mrd kr (23%) ved samtidig utbygging. Besparelsen kommer i hovedsak fra felles rømningskonsept. I tillegg kan det bli gevinster ved f.eks felles organisering og felles massehåndtering.

En annen måte å se dette på er å sammenligne totalsummen på K5 (33,4 mrd kr) med summen for bare jernbaneutbygging (29,4 mrd kr). Man ser at ved å samarbeide om rømning så får man nesten ny veg "på kjøpet".

6.5 Fasevis utbygging

Det vil gi mest nytte å starte utbyggingen i Arna. Det er her det er mest trafikk, det kommer alle reisende til gode og det er her det er mest ras og ulykker. For bane er det i tillegg denne strekningen som har lavest hastighet i dag (dårligst kurvatur) og det er mest fornuftig å bygge lengre, sammenhengede dobbeltspor (fra Bergen). Det er da størst sjanse for å treffe med kryssingene, altså spare tid ved kryssinger.



Jernbaneverket

jbv.no
Tlf. 05280



Statens vegvesen

vegvesen.no
Tlf. 02030