

Vedleggstittel: Resultater fra risikovurderinger		Vedlegg nr.: Vedlegg A	
Anlegg: Fastlandssambandet Sotra – Bergen		Rapporttittel: ROS-analyse	
Kunde: Statens vegvesen Region vest		Dok. Nr.: ST-03303-2	
Fil-ref.: ST-03303-2_Vedlegg A Resultater fra risikovurderinger.docx		Forfatter(e): M. N. Fagerland, B. I. Finseth	
Rev. nr.	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av
1.0	2010-06-18	M. N. Fagerland	V. Langeland
2.0	2011-03-04	B. I. Finseth	T. Dammen
3.0	2011-03-08	B. I. Finseth	T. Dammen

Innhold

1	FAREIDENTIFISERING OG RISIKOVURDERING	1
1.1	Systembeskrivelse, prinsipp 1	2
1.1.1	Delplan 1: Kolltveit – Storavatnet	2
1.1.2	Delplan 2: Storavatnet – Liavatnet	3
1.2	Systembeskrivelse, prinsipp 2	3
1.3	Risikovurdering for konsept F og konsept J	1
1.4	Risikovurdering for utvidet planområde	11
2	IDENTIFISERTE TILTAK	16

1 FAREIDENTIFISERING OG RISIKOVURDERING

I dette vedlegget presenteres alle identifiserte uønskede hendelser for Fastlandssambandet Sotra – Bergen. Hver uønsket hendelse er beskrevet med årsaker og konsekvenser. Det er også gjort en analyse av sannsynlighet og konsekvens for mennesker og samfunnsviktige funksjoner for den enkelte hendelse.

Figur 1.1 viser matrisen som benyttes i analysen. Risikomatriksen synliggjør risikonivået for de ulike hendelsene som ble avdekket under analyse møtet.

	Liten fare	Farlig	Kritisk	Katastrofalt
Svært sannsynlig				
Sannsynlig				
Mindre sannsynlig				
Lite sannsynlig				

Figur1.1 Risikomatriksen som er benyttet i denne analysen.

Risikonivået er delt inn i fire risikonivåer, indikert med fargene grønn, gul, oransje og rød. En nærmere beskrivelse av metoden som er benyttet i risikovurderingen finnes i hovedrapportens kapittel 3. Resultatene er oppsummert og presentert i risikomatriksene i Vedlegg B Risikobilder.

Grønn	Ubetydelig risiko. Hendelser som havner i det grønne området har akseptabel risiko. Dette er risiko som er satt som akseptabel ut fra sitt risikonivå, og tiltak for å redusere risiko er ikke påkrevd.
Gul	Lav risiko. Hendelser som havner i det gule området har relativt lav risiko. Det anbefales likevel å jobbe for å redusere risikoen ytterligere. Prioritering av tiltak gjøres gjennom kost/nyttevurderinger.
Oransje	Betydelig risiko. Hendelser som havner i det oransje området har betydelig risiko. Tiltak for å redusere risiko bør implementeres. Prioritering av tiltak gjøres gjennom kost/nyttevurderinger.
Rød	Høy risiko. Hendelser som havner i det røde området har uakseptabel høy risiko, og tiltak skal iverksettes for å redusere risikoen.

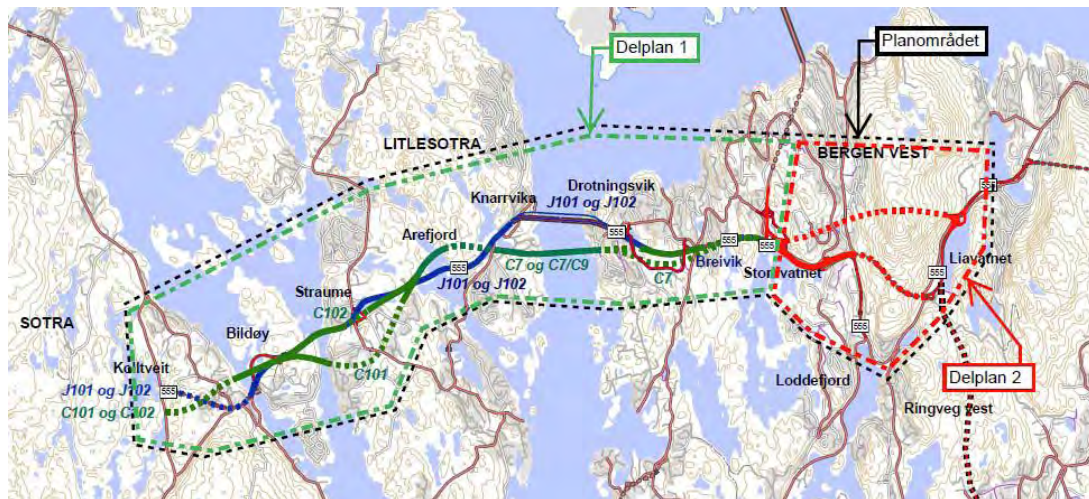
De identifiserte uønskede hendelsene kan gjelde for alle alternativene, det er angitt i tabellene hvilke alternativer hendelsene er vurdert for. I de tilfellene der hendelsen er vurdert å ha ulik sannsynlighet og/eller konsekvens for alternativene er dette markert med bokstavene A, B eller C, hendelse 5A og 5B som eksempel.

ROS-analysen er gjennomført i to runder. Det ble gjennomført et heldags arbeidsseminar den 31. mai 2010 for vurdering av risiko for konsept F og konsept J, og et nytt heldags arbeidsseminar den 30. november 2010 for vurdering av risiko for utvidet planområde.

1.1 Systembeskrivelse, prinsipp 1

Prinsipp 1: Planområdet Kolltveit – Liavatnet. Inndeling i to delplaner der delplan 1 omfatter Kolltveit – Storavatnet og delplan 2 omfatter Storavatnet – Liavatnet.

I prinsipp 1 kan planområdet Kolltveit – Liavatnet planlegges i to delplaner, se Figur 1.1. Oppdeling i to delplaner er begrunnet i en løsning med et entydig felles knutepunkt med kryss i dagsone ved Storavatnet både mellom hovedvegene mot Sotra, Askøy og Bergen, og mellom hovedvegene og lokalvegnettet. All av- og påkjøring både mellom hovedvegene og lokalvegnettet skjer i dagen.



Figur 1.1 Prinsipp 1 med to delplaner

Dette gir en totalløsning med svært stor fleksibilitet. Det er mulig å velge en løsning for strekningen mellom Kolltveit og Storavatnet uavhengig av valg av løsning på strekningen Storavatnet – Liavatnet. Oppdeling av planområdet Kolltveit – Liavatnet i to delplaner gjør det også mulig å skille både planlegging og gjennomføring i tid dersom det er ønskelig.

Planarbeidet kan deles opp i:

- Delplan 1: omfatter plan for løsning mellom kryss ved Kolltveit i Fjell kommune og nytt kryss i dagen med alle svingbevegelser ved Storavatnet i Bergen kommune i samsvar med avgjørelse i KS1.
- Delplan 2: omfatter plan for videre vegsamband mellom krysset ved Storavatnet fram til Liavatnet.

1.1.1 Delplan 1: Kolltveit – Storavatnet

I delplan 1 er det 2 konsepter, konsept F og J, som er vurdert. Konsept F deles opp i to parseller, henholdsvis Kolltveit – Arefjord og Arefjord – Storavatnet.

Konsept F: Parsell Kolltveit - Arefjord

- C101, ny 4-felts veg med ny tunnel ved Kolltveit og tunnel forbi Straume. Ny bru over Bildøystraumen og Straumsundet.
- C102, ny 4-felts veg med ny tunnel ved Kolltveit og utvidelse av dagens rv. 555 over Bildøy til Arefjord. Miljøtunnel forbi Straume. Ny bru over Bildøystraumen,

utvidelse av eksisterende bru over Straumsundet. Ny lokalveg mellom Bildøy og Litlesotra.

Konsept F: Parsell Areffjord – Storavatnet

Begge alternativene i konsept F har samme trasé på Sotrasiden og begge har ny 4 felts bru i dagens korridor for høyspentledning. Høyspentledningen forutsettes kablet (land og sjø).

- C7/C9, ny 4-felts veg med korte tunneler og dagsoner både på Sotrasiden og Bergenssiden. Benytter dagens trase på Bergenssiden. Utbedring av lokalvegsystemet.
- C7, ny 4-felts veg med korte tunnel og dagsoner på Sotrasida, og lang tunnel fra brufeste i Drotningvik til kryss ved Storavatnet på Bergensida. Løsningen har kryss i fjell ved Drotningvik.

Konsept J: Hele strekningen Kolltveit - Storavatnet

- J101, utvidelse av dagens veg til 4 felt med ny 2 felts bru like nord for dagens bru. Blandet trafikk.
- J102, utvidelse av dagens veg til 4 felt med ny 2 felts bru like nord for dagens bru. Kollektivtransport på to av feltene. Ingen utvidelse av vegkapasiteten.

1.1.2 Delplan 2: Storavatnet – Liavatnet

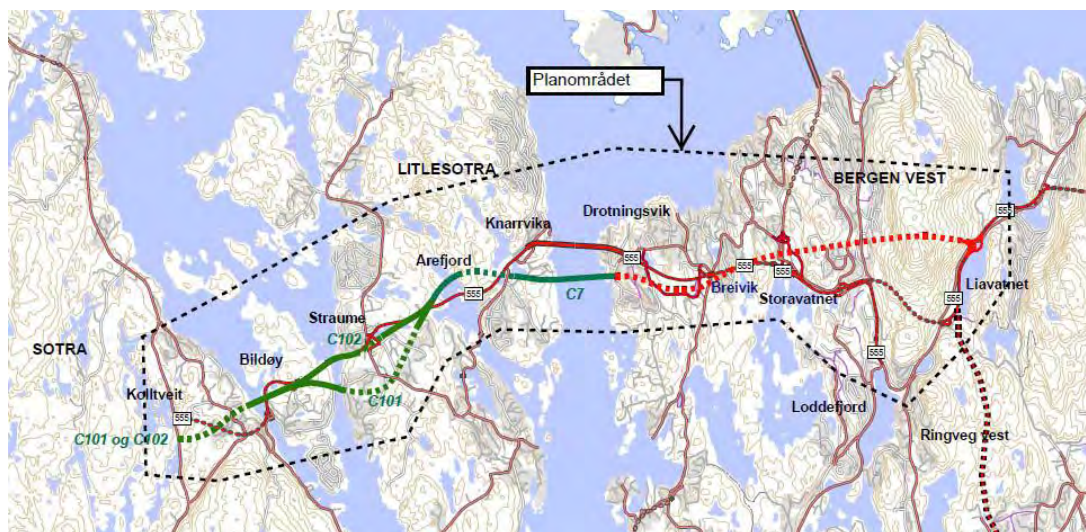
I delplan 2 vil man kunne velge 3 alternativer fra Storavatnet til Liavatnet uavhengig av hvilket alternativ man velger i delplan 1.

- P101, mindre tiltak på eksisterende vegnett Storavatnet – Liavatnet. Nytt kryss i dagen ved Storavatnet, mindre justeringer av eksisterende rv. 555 mellom kryssområdet Storavatnet og Lyderhorntunnelen.
- P102, utvidelse av eksisterende rv. 555 til 6 felt mellom Storavatnet og Liavatnet. Nytt kryss i dagen ved Storavatnet.
- P103, ny tunnel mellom kryss ved Storavatnet og nytt kryss ved Liavatnet. Ny to løps tunnel med 2 felt i hvert løp som kan benyttes av både Sotratrafikken og Askøytrafikken. Nytt kryss i dagen på fylling i Liavatnet, dagens Vestre innfartsåre blir avlastet og blir en del av lokalvegnettet.

1.2 Systembeskrivelse, prinsipp 2

Prinsipp 2: Planområdet Kolltveit – Liavatnet. En plan.

I prinsipp 2 blir løsningen mellom Sotra og Bergen vest med en ny lang tunnel (4,5 – 5 km) mellom Drotningvik og nytt kryss ved Liavatnet, se Figur 1.2. Løsningen er begrunnet i Bergen bystyre sitt vedtak, som har sin bakgrunn i ønske om å redusere miljøulempene i Bergen vest mest mulig. Denne løsningen forutsetter derfor en ny hovedveg Sotra – Bergen går inn i tunnel så raskt som mulig etter brufestet på Bergenssiden og videre i tunnel helt frem til Liavatnet.



Figur 1.2 Prinsipp 2. En plan

Parsell Kolltveit – Arefjord:

Mellom Kolltveit og krysset i Arefjord er det mulig å velge alle alternativene i samsvar med beskrivelsen i avsnitt 2.1, uavhengig av løsningen videre mot Bergen.

Parsell Arefjord – Storavatnet – Liavatnet:

Den lange tunnelen er bare mulig som en videreføring av traseen fra Arefjord over ny bru og videre i lang tunnel frem til Liavatnet.

Bare alternativ C7 med kryss i Knarrvika i konsept F er aktuell løsning mellom Arefjord og Drotningstvik ved valg av prinsipp 2 siden prinsippet forutsetter tunnel fra brufeste i Drotningstvik til Liavatnet.

- Alternativ 2.1, lang tunnel uten tilknytning til krysset ved Storavatnet. Ny tunnel med to løp og to felt i hvert løp mellom Drotningstvik og Liavatnet. Kryss med ramper i fjell mot Bergen i Drotningstvik, gir stor resttrafikk på dagens rv. 555.
- Alternativ 2.2, lang tunnel Drotningstvik – Liavatnet med ramper fra kryss ved Storavatnet retning Sotra. Ny tunnel med to løp og to felt i hvert løp mellom Drotningstvik og Liavatnet med ramper i fjell mot Sotra. Ikke mulig å etablere kryss i Drotningstvik med ramper i retning Bergen.
- Alternativ 2.3, lang tunnel Drotningstvik – Liavatnet med ramper fra kryss ved Storavatnet retning Sotra og retning Bergen. Ny tunnel med to løp og to felt i hvert løp mellom Drotningstvik og Liavatnet med ramper i fjell med retning mot både Sotra og Bergen.

1.3 Risikovurdering for konsept F og konsept J

Tabell 1.1 Oppsummering av risikovurderingene som ble gjennomført på arbeidsseminaret den 31. mai 2010

Id nr	Alternativ	Risikoforhold	Uønsket hendelse	Hendelsesbeskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Frekvens	Risikonivå		Kommentar
							Mennesker	Samfunn	
1	J101, J102	Utvidelse av eksisterende veg samtidig som vegen er i bruk.	Påkjørsel av myke trafikanter i anleggsfasen.	Anleggskjøretøy kjører på myk trafikant.	Fotgjengere, bebyggelse og trafikk forøvrig vil bli berørt av anleggsfasen. Anleggsarbeid medfører potensielt farlige situasjoner mellom kjøretøy og myke trafikanter	10.- 50.år	Kritisk	Farlig	Utvidelse av vegen for å tilfredsstille krav i gjeldende vegnormal, samt strosse ut og etablere et ekstra løp for de eksisterende tunnelene.
2	J101, J102	Utvidelse av eksisterende veg samtidig som vegen er i bruk.	Konflikt mellom anleggstrafikk og ordinær trafikk i anleggsfasen.	Kollisjon mellom anleggskjøretøy og lett eller tungt kjøretøy i anleggsfasen.	Anleggsarbeid medfører: -potensielt farlige situasjoner mellom anleggstrafikk og ordinær trafikk. -økt kødannelse -omlegging av kjøremønstre - uoversiktlig trafikkbilde	1.- 10.år	Farlig	Farlig	
3	J101, J102	Manglende redundans for trafikkavvikling når hovedåre er stengt.	Manglende omkjøringsmuligheter ved stengt vegbane.	Dårlig trafikkavvikling, manglende framkommelighet for varer, særlig ferskvare. Manglende framkommelighet for redningstjenesten. Økt sårbarhet for kritiske tjenester og sårbare innbyggere.	Disse alternativene gir bare en hovedakse for transport, uten avlastningsårer som kan avlaste hovedåren ved stenging.	< 1.år	Farlig	Kritisk	Risikoen på lokalvegnettet øker pga at det blir økt trafikk på et vegnett som ikke er dimensjonert for denne trafikken.

Id nr	Alternativ	Risikoforhold	Uønsket hendelse	Hendelsesbeskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Frekvens	Risikonivå		Kommentar
							Mennesker	Samfunn	
4	J101, J102, C101, C102	Nærhet til skole og idrettsanlegg.	Påkjørsel av myk trafikkant.	Fotgjenger/syklist krysser vegen eller går/syklar langs vegen.	Planskilte underganger, gang- og sykkelveg langs kjørebanelen evt. som er atskilt med rekkverk eller stor avstand.	> 50.år	Kritisk	Farlig	For J-alternativene vil utvidelse av Kolltveit-tunnelen berøre golfbanen på Kolltveit.
5A	J101, J102	Flere overganger mellom ulike vegelement (bru, tunnel, veg i dagen).	Påkjøring bakfra/ sidekollisjon.	Fører uoppmerksom på alle endringene, tap av kontroll.	Alle endringer medfører overraskelse og økte risikoforhold. Endringer kan også være: -standardsprang mellom veg og bru - veg i kurve i Kolltveit-tunnelen fortsetter ut på bru	1.- 10.år	Farlig	Farlig	
5B	C101, C102, C7, C7/C9	Flere overganger mellom ulike vegelement (bru, tunnel, veg i dagen).	Påkjøring bakfra/ sidekollisjon.	Fører uoppmerksom på alle endringene, tap av kontroll.	Alle endringer, medfører overraskelse og økte risikoforhold.	1.- 10.år	Farlig	Liten fare	C7/C9 har av-/ påramping i dagen før vegen går inn i tunnel, ellers det samme som C7. J101, J102 og C7 er identiske på strekningen Breivik - Storavatnet med unntak av at C7 får bredere vegskuldre. Nye bruer og tunneler medfører bedre tilkomst for redningskjøretøy. Det vil også være omkjøringsmuligheter for all trafikk via dagens veg.

Id nr	Alternativ	Risikoforhold	Uønsket hendelse	Hendelsesbeskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Frekvens	Risikonivå		Kommentar
							Mennesker	Samfunn	
6A	J101, C101, C102, C7, C7/C9	Feltskifte i kryss.	Påkjøring bakfra/fra siden.	Påkjørsel bakfra. Kjedekollisjon. Sidekollisjon.	Nølende trafikanter som kjører ut på veggen eller som skal skifte fil. Forskjellig fart på kjøretøy.	1.- 10.år	Liten fare	Farlig	C7 har halvt kryss retning Bergen i Knarrvika og i Drotningvik.
6B	J102	Feltskifte i kryss.	Påkjøring bakfra/fra siden.	Påkjørsel bakfra. Kjedekollisjon. Sidekollisjon.	Nølende trafikanter som kjører ut på veggen eller som skal skifte fil. Forskjellig fart på kjøretøy. Feltskifte i forbindelse med start/ opphør av kollektivfelt ved kryss.	1.- 10.år	Farlig	Farlig	Økt konsekvens for mennesker pga at feltskifte via kollektivfeltet kan gi sammenstøt mellom buss - personbil, buss - tungtrafikk.
7	Alle	Tilfrysing	Påkjøring bakfra/fra siden.	Påkjøring bakfra. Kjedekollisjon. Sidekollisjon. Kollisjon i tunnelvegg/ brukonstruksjon Utforkjøring høyre/venstre	Temperatur rundt frysepunktet, deler av vegbanen fryser til og blir glatt før andre deler. Hastighet på 80 km/t, ikke avpasset farten fordi dette kommer overraskende.	1.- 10.år	Farlig	Farlig	Trailere får sleng, rekkverket er dimensjonert for dette. Sjelden alvorlige hendelser, men oftere små som medfører kortvarig stenging av veggen.

Id nr	Alternativ	Risikoforhold	Uønsket hendelse	Hendelsesbeskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Frekvens	Risikonivå		Kommentar
							Mennesker	Samfunn	
8A	J101, J102 (Bru)	Bru, sårbart vegelement i forhold til klima.	Stengt vegbane/bru som følge av sterk vind.	Bruen stenges og trafikken kan ikke avvikles som normalt. Ett kjørefelt i hver retning stenges for å stille opp kjøretøy som ikke får kjøre over bruene. Begge kjørefelt stenges, i begge retninger, ingen omkjøringsmuligheter.	Sterk vind.	1 – 10år	Liten fare	Farlig	Gammel bru i J alternativet vil stenges oftere enn ny bru. Ved vindstyrke på 25 m/s stenges brua, ved 20 m/s tilkalles Politiet for å vurdere stenging og stanse kjøretøy med stort vindfang. Brua er helt stengt noen timer ett par ganger i året. Ofte at politiet plukker ut noen kjøretøy.
8B	C7, C7/C9 (Bru)	Bru, sårbart vegelement i forhold til klima.	Stengt vegbane/bru som følge av sterk vind.	Bruen stenges og trafikken kan ikke avvikles som normalt. Ett kjørefelt i hver retning stenges for å stille opp kjøretøy som ikke får kjøre over bruene. Begge kjørefelt stenges, i begge retninger, ingen omkjøringsmuligheter.	Sterk vind.	10.-50. år	Liten fare	Farlig	Breiere og stivere bru, lavere frekvens på stenging enn for alternativene J101 og J102.

Id nr	Alternativ	Risikoforhold	Uønsket hendelse	Hendelsesbeskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Frekvens	Risikonivå		Kommentar
							Mennesker	Samfunn	
9A	J101, J102	Stenging av bru som følge av omfattende reparasjoner.	Skade på eller kollaps av bru.	Personskade. Skade på materiell. Stengt vegbane/bru. Redusert trafikkavvikling. Brann på bru, kjøretøy som transporterer brannfarlig/eksplosiv vare begynner å brenne. Brann påvirker brukonstruksjonens bæreevne.	Båt eller flytende installasjon kolliderer med bru. Tankbil revner på bru. Dersom 50 m3 LNG eller CNG frigis, vil det medføre tilfrysing av nærliggende områder (-200C). Kan medføre materialsvikt i brukonstruksjon og kollaps av bru. Vil kreve stengt bru og omfattende reparasjoner over lenger periode.	> 50.år	Kritisk	Katastrofalt	
9B	C7, C7/C9	Stenging av bru som følge av omfattende reparasjoner.	Skade på eller kollaps av bru.	Personskade. Skade på materiell. Stengt vegbane/bru. Redusert trafikkavvikling. Brann på bru, kjøretøy som transporterer brannfarlig/eksplosiv vare begynner å brenne. Brann påvirker brukonstruksjonens bæreevne.	Båt eller flytende installasjon kolliderer med bru. Tankbil revner på bru. Dersom 50 m3 LNG eller CNG frigis, vil det medføre tilfrysing av nærliggende områder (-200C). Kan medføre materialsvikt i brukonstruksjon og kollaps av bru. Vil kreve stengt bru og omfattende reparasjoner over lenger periode.	> 50. år	Kritisk	Kritisk	Ny Sotrabru kommer høyere opp enn eksisterende. Alle nye brualternativer ligger på høyere kote enn eksisterende. Sannsynlighet for regional krise reduseres når man har to bruer.

Id nr	Alternativ	Risikoforhold	Uønsket hendelse	Hendelsesbeskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Frekvens	Risikonivå		Kommentar
							Mennesker	Samfunn	
10A	J101, J102	Sårbar beredskap innen redningstjenesten.	Ulykke på Sotrabraua medfører stenging av bru.	Ulykke på brua som krever beredskap fra utrykningskjøretøy. Smal bru medfører behov for stenging for ferdsel.	Trafikkulykke skjer på smal bru (9 m asfaltert bredde). Tilsiktet handling (mentalt ustabil person forsøker å hoppe fra bruen).	1.- 10.år	Farlig	Farlig	Sotra Brannvern IKS har en slokkeavtale med Bergen Brannvesen for bl.a. Lillesotra og Bildøy. Brannberedskapen i Region vest er sårbar ved valg av ett aksesystem. Redningstjenesten er avhengig av fysisk handlingsrom på brua for å håndtere selvmordssituasjoner. Bergen brannvesen har sjøberedskap som settes inn ved trussel om å hoppe fra bru.
10B	C7, C7/C9	Sårbar beredskap innen redningstjenesten.	Ulykke på Sotrabraua medfører stenging av bru.	Ulykke på brua som krever beredskap fra utrykningskjøretøy.	Trafikkulykke sker på smal bru (9 m asfaltert bredde). Tilsiktet handling (mentalt ustabil person forsøker å hoppe fra bruen).	1.- 10.år	Farlig	Liten fare	Tilkomst for redningstjenesten ved å bruke dagens veg/bru til omkjøring. Omkjøringsmulighet for ordinær trafikk på dagens veg. Bergen brannvesen har sjøberedskap som settes inn ved trussel om å hoppe fra bru.

Id nr	Alternativ	Risikoforhold	Uønsket hendelse	Hendelsesbeskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Frekvens	Risikonivå		Kommentar
							Mennesker	Samfunn	
11	J101, J102, C7, C7/C9	Transport av farlig gods.	Ulykke med farlig gods.	Tankbil med farlig gods er involvert i ulykke. Forgiftning, kvelning, utslipp til ytre miljø.	Tankbilen velter. Kollisjon. Brann i kjøretøy. Motorhavari. Bremses og gods antennes.	10.- 50.år	Farlig	Farlig	Økning i transport av farlig gods på strekningen. Uforutsigbart hvilke type kjemikalier som fraktes/oppbevares. Planlagt utvidelse av foretningsområde for lagring av oljeavfall.
12	J101, J102 (Bru)	Brann i industri-virksomhet med farlig gods	Brann i industri med farlig gods (Veolia, Asfaltverket, Norwegian Talc).	Brann i eksempelvis Veolia medfører stengt vegbane over en lengre periode. Knarrvika.	Brann i virksomhet som lagrer brannfarlig gods kan ha potensial til storbrann. Trafikken må derfor sperres i området rundt aktuell virksomhet.	> 50.år	Kritisk	Kritisk	Vet ikke hva som potensielt er i de bygningene. Store konsekvenser selv om det er lav sannsynlighet.
13	Tunnel	Liten brann i tunnel	Brann i lett kjøretøy	Personbil antennes.	Teknisk svikt i kjøretøy Kollisjon Brann i last	1.- 10.år	Farlig	Farlig	
14	Tunnel	Middels brann med potensial for storbrann i tunnel	Brann i tungt kjøretøy	Tung kjøretøy antennes Brann i last	Teknisk svikt i kjøretøy Kollisjon Brann i last	10.- 50.år	Kritisk	Farlig	Rømning og redning er enklere i kort tunnel.

Id nr	Alternativ	Risikoforhold	Uønsket hendelse	Hendelsesbeskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Frekvens	Risikonivå		Kommentar
							Mennesker	Samfunn	
15	Tunnel	Storbrann i tunnel.	Storbrann i tunnel	Brann i kjøretøy eskalærer. Brennbart materiale på tungt kjøretøy tar fyr	Teknisk svikt i kjøretøy Brann i last.	10.- 50.år	Katastrofalt	Farlig	Kan være vanskelig med redning/evakuering i tunnel pga gassansamling/spredning av brann. I følge Brannvesenet vil ikke lengden på tunnel være avgjørende for redning så lenge den er bygget etter planlagt standard.
16	Alle	Ulykke med farlig gods i tunnel.	Ulykke med farlig gods i tunnel.	Lekkasje av tung gass fra tankbil, med fare for ansamling av gass i lavbrekket. Brann/eksplosjonsfare Fare for kvelning/forgiftning.	Økt transport av farlig gods. Lavbrekk i lang tunnel, særlig farlig med utslipp av tunge gasser (eks lystgass, nitrogen).	> 50.år	Katastrofalt	Kritisk	Brannteknisk mer utfordrende med lang tunnel enn kort tunnel i forhold til både tilkomst og evakuering. Ved uhell på vestsiden av tunnel, ved brufestet, vil Bergen brannvesen ha problem med å komme inn i motsatt løp for innsats der. Ved oppsamling av farlig gods i tunnel med lavbrekk må det sikres at det ikke pumpes ut i avløpssystemet.

Id nr	Alternativ	Risikoforhold	Ønsket hendelse	Hendelsesbeskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Frekvens	Risikonivå		Kommentar
							Mennesker	Samfunn	
17	Alle	Ulykke i tunnel.	Påkjøring tunnelvegg.		Illebefinnende, uoppmerksom, sovner, siktforhold.	10.- 50.år	Farlig	Farlig	
18	Alle	Ulykke i tunnel.	Møteulykke i tunnel (feil kjøreretning).	Treff av kjøretøy i motsatt kjøreretning. Kjedefekollisjon	Kjøretøy i feil kjøreretning i tunnel. Dårlig skilting	10.- 50.år	Kritisk	Farlig	Også en generell hendelse i forbindelse med kryss, spesielt der det er rundkjøring (veg i dagen).
19	C7	Kryss i tunnel.	Påkjøring bakfra/fra siden i forbindelse med avramping i tunnel.	Påkjørsel bakfra. Kjedefekollisjon. Sidekollisjon. Kollisjon i tunnelvegg.	Oppbremsing før avkjørsel til rampen. Påkjøring bakfra/fra siden i forbindelse med feltskifte ved rampen.	1.- 10.år	Liten fare	Farlig	Alle endringer i trafikkflyten er mer krevende og risikofylt inne i en tunnel. Kryss i tunnel vil øke sannsynligheten for kollisjon. Konsekvensen ved kollisjon er større i tunnel enn veg i dag. Redningsinnsatsen er mer krevende.
20	C7	Kryss i tunnel.	Påkjøring bakfra/fra siden i forbindelse med påramping i tunnel.	Påkjørsel bakfra. Kjedefekollisjon. Sidekollisjon. Kollisjon i tunnelvegg.	Problemer med å komme opp i fart ved innfletting fra rampe. Bremses ned, nøler, blir stående. Påkjøring bakfra/fra siden i forbindelse med feltskifte ved rampen.	1.- 10.år	Farlig	Farlig	

Id nr	Alternativ	Risikoforhold	Ønsket hendelse	Hendelsesbeskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Frekvens	Risikonivå		Kommentar
							Mennesker	Samfunn	
21	Alle	Tunnel oftere stengt.	Stengt tunnel.	Manglende omkjøringsmuligheter. Tunnel er oftere stengt enn åpen vegbane.	Mindre hendelser. Ulykker. Planlagt vedlikehold.	1.-10. år	Liten fare	Farlig	Stengt tunnel krever god og tidlig styring av trafikk, både rundt tunnel og på omkjøringsveg. Erfaring er at omkjøringsveg raskt blir en propp for redningstjenesten dersom det ikke er tidlig trafikkstyring.
22	Alle	Påkjøring av dyr eller gjenstand i veg.	Påkjøring av dyr eller gjenstand i veg.	Kjøretøy kjører på dyr. Stein treffer kjøretøy. Kollisjon som følge av stein i vegbanen. Unnmanøver for å unngå kjøre på dyr eller objekt i vegbanen kan føre til farlige situasjoner.	Dyr beveger seg i vegbanen. Objekter ligger i vegbanen.	10.- 50.år	Liten fare	Farlig	Det er lite vilt langs vegen. SVV sørger for rydding av trær langs vegbanene.

1.4 Risikovurdering for utvidet planområde

Tabell 1.2 Oppsummering av risikovurderingene som ble gjennomført på arbeidsseminaret den 30. november 2010

Id nr	Alternativ	Risikoforhold	Uønsket hendelse	Hendelsesbeskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Frekvens	Risikonivå		Kommentar
							Mennesker	Samfunn	
1	P102	Utvidelse av eksisterende veg samtidig som vegen er i bruk.	Påkjørsel av myke trafikanter i anleggsfasen.	Anleggskjøretøy kjører på myk trafikanter.	Fotgjengere, bebyggelse og trafikk forøvrig vil bli berørt av anleggsfasen. Anleggsarbeid kan medføre potensielt farlige situasjoner mellom kjøretøy og myke trafikanter	10.- 50. år	Farlig	Liten fare	
2A	P101, P103	Utvidelse av eksisterende veg samtidig som vegen er i bruk.	Konflikt mellom anleggstrafikk og ordinær trafikk i anleggsfasen.	Kollisjon mellom anleggskjøretøy og lett eller tungt kjøretøy i anleggsfasen.	Anleggsarbeid medfører: -potensielt farlige situasjoner mellom anleggstrafikk og ordinær trafikk. -økt kødannelse -omlegging av kjøremønster - uoversiktlig trafikkbilde	> 50. år	Farlig	Liten fare	Kan avsperre rampene ved anleggsområdet.
2B	P102	Utvidelse av eksisterende veg samtidig som vegen er i bruk.	Konflikt mellom anleggstrafikk og ordinær trafikk i anleggsfasen.	Kollisjon mellom anleggskjøretøy og lett eller tungt kjøretøy i anleggsfasen.	Anleggsarbeid medfører: -potensielt farlige situasjoner mellom anleggstrafikk og ordinær trafikk. -økt kødannelse -omlegging av kjøremønster - uoversiktlig trafikkbilde	1.- 10.år	Farlig	Farlig	

Id nr	Alternativ	Risikoforhold	Ønsket hendelse	Hendelsesbeskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Frekvens	Risikonivå		Kommentar
							Mennesker	Samfunn	
3	P101, P102	Manglende redundans for trafikkavvikling når hovedåre er stengt.	Manglende omkjøringsmuligheter ved stengt veg.	Trafikkavvikling gjennom tettbygd område. Dårligere fremkommelighet for redningstjenesten. Økt sårbarhet for kritiske tjenester og sårbare innbyggere.	Må benytte dagens veg gjennom Loddefjord	1.- 10.år	Liten fare	Farlig	
11	P101, P102	Transport av farlig gods.	Ulykke med farlig gods i dagsone.	Tankbil med farlig gods er involvert i ulykke. Forgifting, kvelning, utslipp til ytre miljø.	Tankbilen velter. Kollisjon. Brann i kjøretøy. Motorhavari. Bremses og gods antennes.	10.- 50.år	Farlig	Farlig	Økning i transport av farlig gods på strekningen. Uforutsigbart hvilke type kjemikalier som fraktes/oppbevares.
13A	P101, P102,	Liten brann i tunnel	Brann i lett kjøretøy	Personbil antennes.	Teknisk svikt i kjøretøy. Kollisjon. Brann i last	10.- 50.år	Liten fare	Liten fare	Flere bilbranner enn tidligere
13B	P103, 2.1, 2.2, 2.3	Liten brann i tunnel	Brann i lett kjøretøy	Personbil antennes.	Teknisk svikt i kjøretøy. Kollisjon. Brann i last	1.- 10.år	Farlig	Farlig	
14	P101, P102, P103, 2.1, 2.2, 2.3	Middels brann med potensial for storbrann tunnel	Brann i tungt kjøretøy	Tung kjøretøy antennes Brann i last	Teknisk svikt i kjøretøy. Kollisjon Brann i last	1.- 10.år	Liten fare	Kritisk	

Id nr	Alternativ	Risikoforhold	Uønsket hendelse	Hendelsesbeskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Frekvens	Risikonivå		Kommentar
							Mennesker	Samfunn	
15A	P101, P102	Storbrann i tunnel	Storbrann i tunnel	Brann i kjøretøy eskalere Brennbart materiale på tungt kjøretøy tar fyr	Teknisk svikt i kjøretøy. Brann i last.	> 50.år	Kritisk	Kritisk	
15B	P103, 2.2, 2.3	Storbrann i tunnel	Storbrann i tunnel	Brann i kjøretøy eskalere Brennbart materiale på tungt kjøretøy tar fyr	Teknisk svikt i kjøretøy. Brann i last.	10.- 50.år	Kritisk	Kritisk	Kan være vanskelig med redning/evakuering i tunnel pga gassansamling/spredning av brann.
15C	2.1	Storbrann i tunnel	Storbrann i tunnel	Brann i kjøretøy eskalere Brennbart materiale på tungt kjøretøy tar fyr	Teknisk svikt i kjøretøy. Brann i last.	10.- 50.år	Katastrofalt	Katastrofalt	Spesielt vanskelig med redning/evakuering i tunnelen pga. at tunnelen er uten kontakt med krysset på Storavatnet.
16	P103, 2.1, 2.2, 2.3	Ulykke med farlig gods i tunnel.	Ulykke med farlig gods i tunnel.	Lekkasje fra tankbil. Brann/eksplosjonsfare. Fare for kvelning/forgiftning.	Økt transport av farlig gods.	10.- 50.år	Katastrofalt	Kritisk	Tunge og lette gasser, bensin og andre eksplosiver blir fraktet gjennom tunnelene. Farlige stoffer blir fraktet til CCB, som syrer, eksplosiver og lignende.
17	P101, P102, P103, 2.1, 2.2, 2.3	Ulykke i tunnel.	Påkjøring tunnelvegg.		Illebeffinnende, uoppmerksom, sovner, siktforhold.	< 1. år	Farlig	Liten fare	

Id nr	Alternativ	Risikoforhold	Ønsket hendelse	Hendelsesbeskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Frekvens	Risikonivå		Kommentar
							Mennesker	Samfunn	
18	P101, P102, P103, 2.1, 2.2, 2.3	Ulykke i tunnel.	Møteulykke i tunnel (feil kjøreretning).	Treff av kjøretøy i motsatt kjøreretning. Kjedekollisjon	Kjøretøy i feil kjøreretning i tunnel. Dårlig skilting	10.- 50.år	Kritisk	Farlig	
19	2.1, 2.2, 2.3	Kryss i tunnel.	Påkjøring bakfra/fra siden i forbindelse med avramping i tunnel.	Påkjørsel bakfra. Kjedekollisjon. Sidekollisjon. Kollisjon i tunnelvegg.	Oppbremsing før avkjørsel til rampen. Påkjøring bakfra/fra siden i forbindelse med feltskifte ved rampen.	1.- 10.år	Liten fare	Farlig	Alle endringer i trafikkflyten er mer krevende og risikofylt inne i en tunnel. Kryss i tunnel vil øke sannsynligheten for kollisjon. Konsekvensen ved kollisjon er større i tunnel enn veg i dag. Redningsinnsatsen er mer krevende.
20A	2.1, 2.2	Kryss i tunnel.	Påkjøring bakfra/fra siden i forbindelse med påramping i tunnel.	Påkjørsel bakfra. Kjedekollisjon. Sidekollisjon. Kollisjon i tunnelvegg.	Problemer med å komme opp i fart ved innfletting fra rampe. Brems ned, nøler, blir stående. Påkjøring bakfra/fra siden i forbindelse med feltskifte ved rampen.	1.- 10.år	Liten fare	Liten fare	
20B	2.3	Kryss i tunnel.	Påkjøring bakfra/fra siden i forbindelse med påramping i tunnel.	Påkjørsel bakfra. Kjedekollisjon. Sidekollisjon. Kollisjon i tunnelvegg.	Problemer med å komme opp i fart ved innfletting fra rampe. Brems ned, nøler, blir stående. Påkjøring bakfra/fra siden i forbindelse med feltskifte ved rampen.	1.- 10.år	Farlig	Farlig	

Id nr	Alternativ	Risikoforhold	Uønsket hendelse	Hendelsesbeskrivelse	Årsaksbeskrivelse	Frekvens	Risikonivå		Kommentar
							Mennesker	Samfunn	
21	P101, P102, P103, 2.1, 2.2, 2.3	Tunnel oftere stengt.	Stengt tunnel.	Manglende omkjøringsmuligheter. Tunnel er oftere stengt enn åpen vegbane.	Mindre hendelser. Ulykker. Planlagt vedlikehold.	1.-10. år	Liten fare	Farlig	Stengt tunnel krever god og tidlig styring av trafikk, både rundt tunnel og på omkjøringsveg. Erfaring er at omkjøringsveg raskt blir en propp for redningstjenesten dersom det ikke er tidlig trafikkstyring.
22	P101, P102, P103, 2.1, 2.2, 2.3	Påkjøring av dyr eller gjenstand i veg.	Påkjøring av dyr eller gjenstand i veg.	Kjøretøy kjører på dyr. Stein treffer kjøretøy. Kollisjon som følge av stein i vegbanen. Unnmanøver for å unngå kjøre på dyr eller objekt i vegbanen kan føre til farlige situasjoner.	Dyr beveger seg i vegbanen. Objekter ligger i vegbanen.	10.- 50.år	Liten fare	Farlig	Det er lite vilt langs vegen. SVV sørger for rydding av trær langs vegbanene.

2 IDENTIFISERTE TILTAK

Identifisering av tiltak har ikke vært en del av fokusområdet i denne analysen. Underveis i arbeidsmøtene og via innspill fra redningstjenesten i Bergen og Sotra er det likevel fremkommet tiltak som er dokumentert og presentert i Tabell 2.1. Identifisering av ytterligere tiltak må inngå i neste nivå av analyser og reguleringsplan når vegalternativene er valgt.

Tabell 2.1 Identifiserte risikoreducerende tiltak.

TILTAK ID. NR.	TILTAK	RELATERT TIL UØNSKET HENDELSE (ID. NR)
T-1	Etterbruk av anleggsveg for separat tilkomst til motsatt løp. Oppstillingsplass for innsatskjøretøy og snuplass for ordinær trafikk. Etablere helikopterlandingsplass.	16
T-2	Kamera i tunnel reduserer stengetid. Også mulighet for å stenge kun ett felt i nye tunneler.	21
T-3	Blinkende varsel ved glatt vegbane, med følere i vegbanen.	7
T-4	Gjennomføre en beredskapsanalyse i neste planfase. Analysen gjennomføres i samarbeid med nærliggende industri, transportselskap av farlig gods, redningstjenestene og fylkesmannen.	10, 11, 12, 13, 14, 15
T-5	Vurdere restriksjon med hensyn på ingen transport av farlig gods i tidsperioder med russtrafikk.	11, 16
T-6	Etablere fysisk skille mellom kjøreretningene fra rundkjøring til tunnel.	18
T-7	Trafikkregulerende tiltak på omkjøringsvegen, lysregulert slik at de er åpne for redningstjenesten.	11, 16
T-8	Bygge inn parallellventilasjon i tunnel.	11, 16