



Risikoanalyse Fylkesveg 17 Liafjellet – Olvikvatnet

To tunneler, veg i dagen og bru



Innhold:

1	Analyseobjekt, formål og vurderingskriterier	3
2	Hvordan SVV arbeider med risiko i plan-/utbyggingsprosjekter	6
3	Risikovurderingsprosessen	11
4	Vurdering av risiko	27
5	Helhetlig risikobilde og risikoreduserende tiltak	29
5.1	Anbefalte risikoreduserende tiltak	29
6	Bibliografi	31
7	Vedlegg.....	32

1 Analyseobjekt, formål og vurderingskriterier

Parsell 2 i prosjekt fv. 17 Røytnvik – Kilboghann

Strekningen er på ca. 5,5 km og går fra Liafjellet til kommunegrensen mellom Lurøy og Rødøy. Formålet med prosjektet er å planlegge en rassikker veg på en rasutsatt vegstrekning. Prosjektet vil i første rekke prioritere planleggingen av en rassikker veg som ivaretar føringene for nasjonale turistveger. Utfordringer knyttet til rassikring og nasjonale turistveger vil stå sentralt.

I forkant av planarbeidet er det gjort en vurdering av ulike alternativer og vi går nå videre med å planlegge ett alternativ i reguleringsplansammenheng. Dette alternativet innebærer to tunneler. Tunnel gjennom Liafjellet på 2067 meter inkl. portaler, tunnel før Olvikvatn på ca. 430 m inkl. portal, samt en bruløsning i Olvikvatn. Det vil si at det er ca. 3 km veg i dagen (veg og bru som ikke er i tunnel).

Den eksisterende veg vil noen steder bli brukt som samleveg for å begrense antallet avkjørsler inn på ny veg.

1.1 Dagens situasjon

Strekningen er i dag rasutsatt og det har vært noen trafikkulykker, 3 personskadeulykker med alvorlig skadegrad og 2 med lettere skadegrad i perioden 2002-2011 (se vedlegg 1). Se for øvrig planheftet for prosjektet.

1.2 Beskrivelse og avgrensning av analyseobjektet

1.2.1 Formål og fakta med Prosjektet

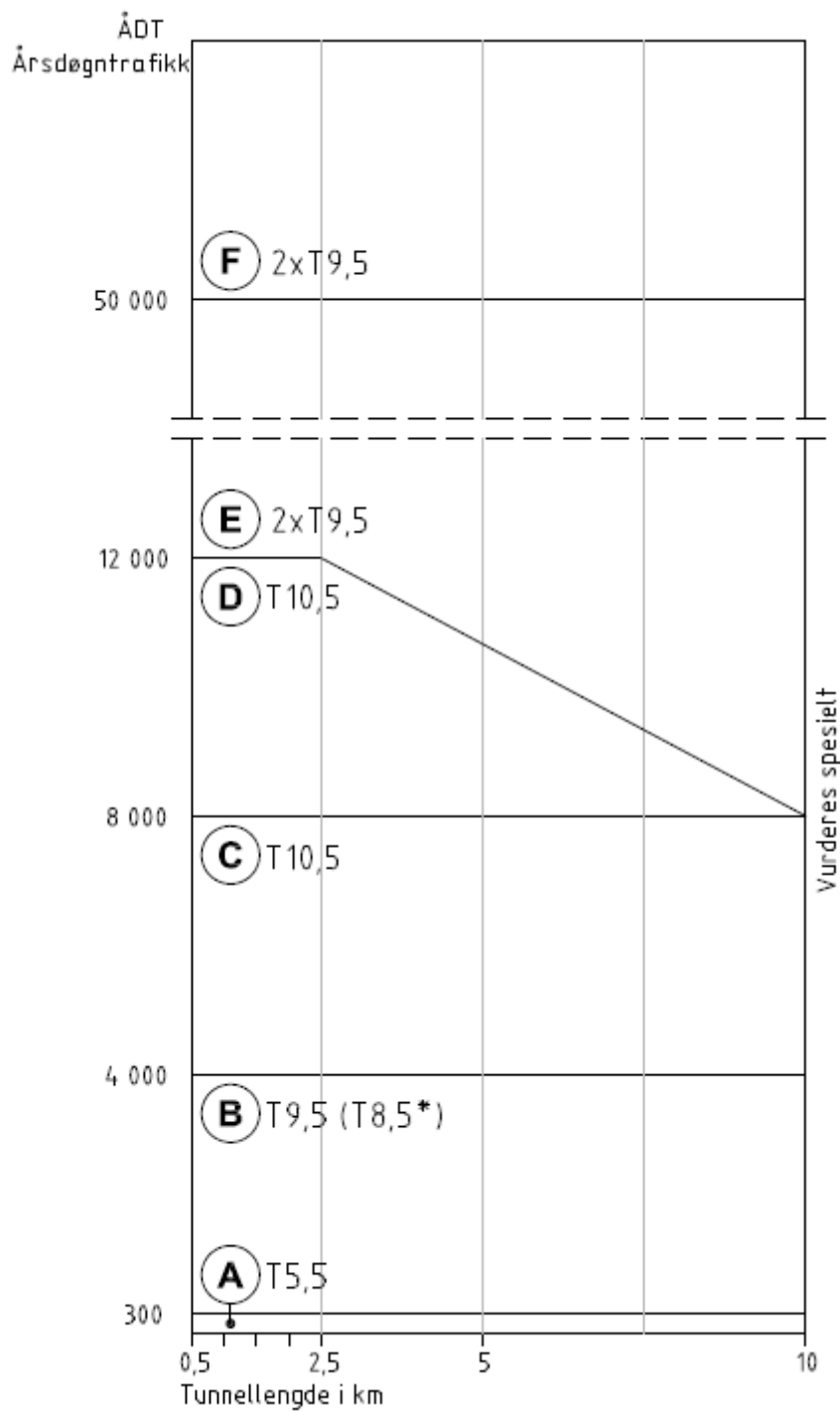
Nordland fylkeskommune har foreløpig satt av kr. 276,2 mill. kr til parsell 1 og 2. Når reguleringsplanene er vedtatt vil den endelige kostnaden bli beregnet. Planlagt oppstart 2014.

Parsell 1: Røytnvik – Liafjellet Målet er å bedre trafikkikkerhet og trafikkavviklingen på strekningen. Planarbeidet skal gi grunnlag for å utbedre eksisterende veg blant annet gjennom breddeutvidelse og forsterkninger. Mindre vegomlegginger kan bli aktuelt, og kortere strekninger med utbygging av gang- og sykkelveg eller fortau vurderes også.

Parsell 2: Liafjellet – Olvikvatnet. Målet er rassikring av strekningen Liafjellet – Olvikvatnet. Planarbeidet skal gi grunnlag for etablering av en rassikker veg. Det vil bli regulert for en løsning med tunnel gjennom Liafjellet og en kryssing av Olvikvatnet.

Denne risikoanalysen omhandler kun parsell 2

1.2.2 Valg av tunnelklasse

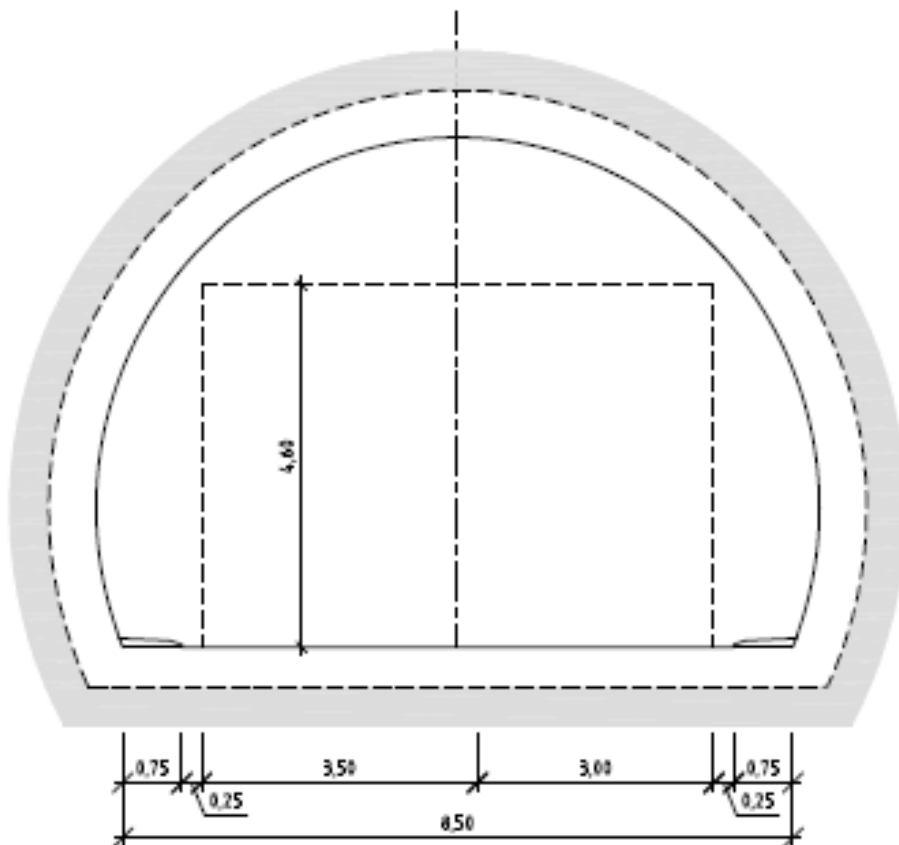


Figur 1 Tunnelklasser (Vegdirektoratet, Statens vegvesen, 2010)

«* Tunnelklasse B: tunnelprofil T8,5 kan benyttes ved $\text{ADT} \leq 1\,500$, forutsatt at sikkerheten er ivaretatt.

Tunnelene inndeles i tunnelklasser basert på trafikkmengde og tunnellengde, se figur 4.4. Trafikkmengde angis som årsdøgnetrafikk (ÅDT). ÅDT er total trafikkmengde pr. år dividert med 365 og angis som sum trafikk i begge retninger. Tunnelklasse skal velges ut fra den trafikkmengde som kan forventes 20 år, ÅDT (20), etter at tunnelen er åpnet for trafikk.» (Vegdirektoratet, Statens vegvesen, 2010)

Tunnelene i dette prosjektet er klasse B med tverrsnittsgeometri T8,5



Figur 2 Tunnelprofil T8,5 (mål i m). (Vegdirektoratet, Statens vegvesen, 2010)

1.2.3 Avviksbehandling av krav i SVV håndbøker.

Men i denne risikoanalysen vil vi se om det er lokale forhold som tilsier at det vil være klokt å vurdere krav fra annen vegklasse, eller andre risikoreducerende tiltak ut over kravene. Evt. avvik fra «Skal krav» i Statens vegvesens Håndbøker skal behandles i Vegdirektoratet. Merk at dette gjelder for Riksveger og Europaveger. For fylkesveg behandles det regionalt og Vegdirektoratet skal ikke informeres. Så for fylkesveg blir «Bør-» og «Kan-krav» behandlet som for riksveg og europaveg. SVV Region nord har egen saksbehandler for avvikssøknader, vedkommende skal ikke være delaktig i prosjektet som søkes avvik for. Saksbehandler benytter seg av høringsrunde i et fagnettverk m.m. Men for «Skal-krav» sendes avvikssaken

videre til Fylkeskommunen for avgjørelse. Der blir det normalt behandlet i Fylkesrådet for samferdsel.

Verb	Betydning	Fravik
Skal	Krav	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vegdirektoratet kan fravike tekniske krav. ○ Fravik skal begrunnes. ○ Følgende krav/forhold skal ikke fravikes: <ul style="list-style-type: none"> • Krav om hjemmel i lover, regelverk og forskrifter • Forhold som er av en slik karakter at de åpenbart ikke vil være gjenstand for diskusjon
Bør	Krav	<ul style="list-style-type: none"> ○ Vegdirektoratet gir regionvegsjefen fullmakt til å fravike tekniske krav. Fravik skal begrunnes, og Vegdirektoratet skal ha melding med mulighet til å gå mot dispensasjonen innen 3 uker (6 uker i perioden 1. juni – 31. august).
Kan	Anbefaling	<ul style="list-style-type: none"> ○ Kan fravikes. Krever ikke at Vegdirektoratet blir informert, men regionvegsjefen bør informeres.

Figur 3 Bruk av skal, bør og kan. Myndighet til å fravike krav (gjelder ikke ordbruken i denne risikoanalysen, men i Statens vegvesens håndbøker), (Vegdirektoratet, Statens vegvesen, 2010)

2 Hvordan SVV arbeider med risiko i plan-/utbyggingsprosjekter

I plan- og utbyggingsprosjekter brukes mange ulike verktøy for å ivaretas sikkerheten og kvaliteten både under bygging og når veganlegget tas i bruk. For det første er Statens vegvesens håndbøker et levende dokument som jevnlig evalueres og oppdateres. Her er forskningsinstitusjoner som for eksempel Sintef sentrale samarbeidspartnere og delaktig i store deler av prosessen. Håndbøker er bygget på beste viten (knowhow) og beste praksis (best practice). Hvor man bruker vitenskapelige erfaringer og undersøkelser gjort i både inn- og utland, samt erfaringer som fra praksis. For eksempel har Statens vegvesens erfaringer fra dybdeanalyser av dødsulykker i trafikken ført til endringer i håndbøker, det samme har granskning av arbeidsulykker. Det vil si at det ligger mange risikoanalyser/risikovurderinger og erfaringer i bunn i håndbøkene til Staten vegvesen. Disse er av både kvantitativ og kvalitativ karakter.

I forbindelse med dette prosjektet **er det eller vil det bli** utført følgende risikokartleggingsprosesser og kvalitetssikrings-prosesser/verktøy:

- Prosjektstyringsdokument (PSP)
- Ingeniørgeologisk rapport/Geoteknisk rapport

- Risiko- og sårbarhetsanalyse/risikoanalyse (**denne rapporten**)
- Plan for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA-plan)
- Ytre miljøplan (YM-plan) (som en del av byggeplan)
- Sikker-jobb-analyser i byggefasen
- Risikovurderinger/diskusjoner gjennom hele planprosessen i prosjektgruppa
- Risikovurdering i byggeplanfasen (RISKEN, Risken er SVV's verktøy for å utføre overordnede risikovurderinger i henhold til kravene i byggherreforskriften)

METODE	FASE	FORMÅL /ANSVAR	HJEMMEL
Risiko og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse)	Oversikts- & regulerings-plan	Identifisere og vurdere risiko (SVV)	Fylkesmannens innsigelsesgrunnlag. Plan og bygningsloven (PBL) §§ 25 og 68. Rundskriv T-5/97 (Miljøverdep.) Fareområder Arealplanlegging og utbygging i fareområder). SVV Håndbok (HB) 271. Div. rundskriv.
Risikovurdering (RV)	Byggeplan og -delplaner	Identifisere og vurdere prosjekt spesifikk risiko (Byggherre-SVV)	Byggherreforskriften §§ 8, 12b. Interkontrollforskriften §§ 1 & 5-pkt 6. Arbeidsmiljøloven § 1.1, 3-1 pkt. (2) c.

Sikker jobb analyse (SJA)	Bygging / utførelse av arbeid	Identifisere farer ved konkret jobb sekvens, samt fjerne eller kontrollere fare (Entreprenør)	Byggherreforskriften § 13, 15, 16. Interkontrollforskriften § 5-6. Bergforskriften (Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø ved bergarbeid) § 5 & 7. Eksplosjonsforskriften f § 10-7. Kjemikalieforskriften § 6.
---------------------------	-------------------------------	---	--

Tabell 1 Risikokartlegging, formål, ansvar og lovhjemmel



Figur 4 Risiko er summen av sannsynlighet x konsekvens (usikkerhet spiller også inn)

Forskjellen mellom risikoanalysen som denne rapporten bygger på og de andre risikokartlegginger som blir utført er følgende: Risikoanalysen tar for seg trafikant-, person-sikkerhet og miljøforhold for strekningen, ut fra det som går frem av plantegningen på det tidspunktet risikoanalysen gjennomføres. Siden det er en tunnel i prosjektet er det også vektlagt de utfordringer og farer som er forbundet med brann i tunnelen. Det vil si at det ofte blir overlapp mellom de ulike risikokartlegginger, det anser SVV som positivt, da det «kvalitetssikrer» andre risikokartlegginger.

2.1 Generell avgrensning

Avgrensning: Risikoanalysen tar ikke for seg HMS i byggefasen da det finnes egne krav til dette i kontrakten Statens vegvesen (SVV) inngår med hovedentreprenør.

2.2 Formål og krav til risikoanalyse

En risikoanalyse gjennomføres for å kunne ta bevisste beslutninger med hensyn til sikkerhet og miljø. Analysen baseres på faglige vurderinger og erfaringer (“beste praksis”) og skal være

et positivt bidrag til å gjøre vegen så sikker som mulig og sikre at miljøet ikke skades. Risikoanalysen skal belyse risikobildet, dvs. indentifisere uønskede hendelser, årsaker til disse og mulige konsekvenser med tilhørende sannsynlighet.

Kravet om risikoanalyse på reguleringsplan-nivå er hjemlet i Plan- og bygningslovens (PBL) kapittel 3. Oppgaver og myndighet i planleggingen § 3-1, bokstav h:

«h) fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv.»

Samt kapittel 4. Generelle utredningskrav § 4-3: «*Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse*»

«Ved utarbeidelse av planer for utbygging skal planmyndigheten påse at risiko- og sårbarhetsanalyse gjennomføres for planområdet, eller selv foreta slik analyse. Analysen skal vise alle risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Område med fare, risiko eller sårbarhet avmerkes i planen som hensynssone, jf. §§ 11-8 og 12-6. Planmyndigheten skal i arealplaner vedta slike bestemmelser om utbyggingen i sonen, herunder forbud, som er nødvendig for å avverge skade og tap.» (ref. Lovdata)

Med denne risikoanalysen er formålet også å fange opp noe som ellers kunne «falle mellom to stoler». Det viktigste med denne risikoanalysen er å dra nytte av de eksterne deltakeres erfaringer og deres lokalkunnskap. Lokale forhold kan i noen tilfeller gi grunnlag for å iverksette tiltak som er mer risikoreducerende enn de krav som ligger i Håndbøkene til Statens vegvesen. Altså at man øker sikkerheten utover kravene som ligger til grunn. Ved å øke sikkerheten kan man enten redusere sannsynligheten for en uønsket hendelse eller redusere konsekvensen av denne uønskete hendelse, eller begge deler. Da har man senket eller eliminert risikoen. Denne risikoanalysen må ses i sammenheng til andre risikokartlegginger som utføres se Kapittel 2 og Tabell 1.

2.2.1 Kompetansekrav til prosessleder av risikoanalysen

Prosessleder for denne type risikoanalyse bør minimum ha gjennomført risikoanalyse som eget fag på universitetsnivå. (Praksis i SVV Region nord). Prosessleder skal være uavhengig, må ikke være en del av prosjektet/prosjektgruppen, og være fra en annen avdeling organisatorisk. Dette er for å sikre habilitet.

Prosessleder og forfatter Henrik Wildenschild i denne risikoanalysen har utdanning i Samfunnssikkerhet og miljø ved Universitet i Tromsø, (Institutt for ingeniørvitenskap og sikkerhet). Med følgende relevante fag i studiet: 1. Risikoanalyse. 2. Risikosamfunnet og samfunnets infrastruktur. 3. Ulykker og sikkerhet. 4. Miljø og sårbarhet i Arktis. 5. Kommunal sikkerhet og beredskapsplanlegging. 6. HMS. 7. Kvalitessikring og ledelse. 8. Miljøovervåking. 9. MTO (menneske, teknologi og organisasjon). 10. GIS. 11. Prosjektledelse. 12. Krisehåndtering. 13. Offentlig styring og forvaltning. 14. Hovedprosjekt innen trafikksikkerhet. M.m. Andre fag på universitetsnivå: Trafikksikkerhetsrevisjoner og –

inspeksjoner (NTNU). Risikostyring i vegtrafikken (UiS). Samt kurs i ROS-analyse generell samfunnssikkerhet (DSB/NUSB).

2.3 Metode

En generell metode for risikovurderinger i fem trinn ble brukt. Metoden bygger på HAZID (HAZard IDentification), som er en etablert metode for kvalitativ risikoanalyse.

HAZID innebærer en risikogjennomgang av analyseobjektet på ulike nivåer i en gruppe med relevant kompetanse. Gjennomgangen foretas på minst to nivåer:

1. En overordnet gjennomgang av hele prosjektet med tanke på å identifisere generelle risikofaktorer og deres bidrag til risiko. Hensikten er å kartlegge risikonivå og risikoprofil ved hele prosjektet som grunnlag for valg av hovedløsninger og identifisere elementer som bidrar til risiko og bør bearbeides.
2. En mer detaljert gjennomgang av de enkelte elementene i planen for å kartlegge spesifikke risikofaktorer og optimalisere utformingen. Figuren under viser de fem trinnene i metoden som ble brukt for å gjennomføre risikovurderingen.



Figur 5 Generell metode for risikovurderinger (Statens vegvesen, Vegdirektoratet, 2007)

Grunnlag for metode (tunneler) er «Veileder for risikoanalyser av vegtunneler» (Statens vegvesen, Vegdirektoratet, 2007)

Grunnlag for metode (veg, **ikke** i tunnel, også kalt veg i dagen) Håndbok 271, Risikovurdering i vegtrafikken. (Vegdirektoratet, Statens vegvesen, 2007)

3 Risikovurderingsprosessen

Bjørn Tore Olsen SVV tok initiativ til å få gjennomført en risikoanalyse av reguleringsplanen.

Det er gjennomført en HAZID-samling (hazard identification) med deltakere fra Statens vegvesen (SVV) På møtet deltok følgende personer som er satt opp i tabell 2. Personene deltok med sine kunnskaper om området som vegsystemet skal bygges i, og sine fagkunnskaper i forhold til vegprosjekter, trafiksikkerhet, brann og redning.

NAVN	REPRESENTERER
Bjørn Tore Olsen	SVV, Planprosjektleder
Henrik Wildenschild	SVV, Miljø- og trafiksikkerhetsseksjonen Region nord.
Ole Magnus Paulsen	SVV, Planleggingsleder
Christian Høydal Forsmo	SVV, Sikkerhetskontrollør tunnel.
Arve Østerpart	SVV, Tunnelforvalter
Atle Henriksen	Lurøy kommune, Brannsjef

Tabell 2 Deltakere på HAZID-samling, Bodø 18.03.2013 kl. 9.00 – 15.00

Rapporten er skrevet av Henrik Wildenschild, som også var prosessleder for HAZID-samlingen.

Risikovurderingen baserer seg på deltakernes kompetanse og erfaringer og diskusjoner i gruppa. Gjennom diskusjonene ble det etablert et felles bilde av risiko ved de ulike løsningene i prosjektet som presenteres i denne rapporten.

Rapporten vil bli sendt på epost til alle deltakere. Bestiller Bjørn Tore Olsen har ansvaret for distribusjon og har også ansvaret for en evt. publisering/offentliggjøring av rapporten.

Eventuelle sensitive opplysninger unntatt offentligheten vil bli byttet ut med xxxxxxxxxxxx (og forklaring om at det er unntatt offentligheten, når rapporten blir offentliggjort).

3.1 Vurderingskriterier

Det er ikke satt eksakte vurderingskriterier for risiko i vegprosjekter i Statens vegvesen. De valg som gjøres på løsninger er bestemt ut fra flere forhold som standarder og normaler, Statens vegvesens 0-visjon og fagkunnskap på hvilke løsninger som er beste valg i forhold til omgivelsene de skal fungere i.

Nullvisjonens krav til sikre veger:

1. Vegens utforming skal lede til sikker atferd. Løsningene skal være *logiske og letteste* for trafikantene og redusere sannsynligheten for feilhandlinger. Vegen skal gi trafikantene nødvendig informasjon uten å være stressende. Vegen skal *invitere* til ønsket fart gjennom linjeføring, utforming og fartsgrenser. Det skal være enkelt å handle riktig og vanskelig å gjøre feil.
2. Vegens utforming skal beskytte mot alvorlige konsekvenser av feilhandlinger. Vegen skal ha beskyttende barrierer som tilgir en feilhandling. Fartsnivået skal være tilpasset vegens sikkerhetsnivå og menneskets tåleevne.

Det opereres med 3 ulike nivåer som sikrer 90 % overlevelsesgrad:

- gående og syklende, maks 30 km/t ved krysningspunkt
- sidekollisjoner, maks 50 km/t i kryss
- møteulykker, maks 70 km/t (ÅDT over 4000 uten midtrekkverk)
- utforkjøring, maks 70 km/t (harde hindre i sikkerhetssonen)

De standarder og normaler vi bygger vegmiljøer etter er basert på denne visjonen. Normalene og standardene gir ideelle krav. I de fleste tilfeller må vi også vurdere avvik og fravik fra disse. En risikoanalyse kan således gi oss et bedre grunnlag for å vurdere om det vi bygger vil være sikkert nok, og at vi gjør bevisste valg av hvilken risiko vi vil tillate.

I arbeidet med risikovurderingen har gruppa tatt utgangspunkt i de foreliggende løsningene i forslaget til detaljreguleringsplanen, vurdert risiko ved disse og foreslått eventuelle risikoreduserende tiltak som kan innarbeides i endelig byggeplan. Tiltakene dreier seg om å optimalisere utformingen av veganlegget med hensyn til risiko for trafikkulykker og risiko for skading av miljø. Gruppa har anslått sannsynligheter for ulike hendelser og kommet fram til et bilde av forskjellene i hyppighet og konsekvens av hendelsene.

3.2 Datagrunnlag

Det er brukt div. plantegninger for prosjektet, Bjørn Tore Olsen og Ole Magnus Paulsen (SVV) har levert alle andre data som er opplyst. NVDB er brukt for å innhente opplysninger om ulykker på den eksisterende strekning. TUSI-beregning (brannberegning) er utført etter møtet. Andre data som for eksempel responstid for nødetatene fremkom på HAZID-samlingen.

DATAGRUNNLAG		KOMMENTAR
Tunnellengde	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liafjelltunnelen ca. 2067 m 2. Olvikvatntunnelen ca. 430 m 	
Veglengde (veg i dagen)	Ca. 3 km	Inkl. bru på 15-20 m
Kjørefeltbredde	<p>For VEG: Tverprofil 6,5 m, to kjørefelt à 2,75 m pluss 0,5 m vegskulder på hver side.</p> <p>For TUNNELER: Tverprofil 8,5 m, to kjørefelt à 3,25 m pluss bankett/skulder 0,75 m på hver side.</p>	<p>H1 iht. HB017, dimensjonert for 80 km/t</p> <p>Tunnelklasse B iht. HB021</p>
Trafikkvolum/årsdøgntrafikk ÅDT	684	<p>År 2010 = ÅDT 575</p> <p>År 2040 = ÅDT 684</p>
Andel tungtrafikk	Ca. 15 %	
Farlig gods	Ikke noe mer enn normalt, i et område som dette.	
ÅDT sesongvariasjoner	Ja noe mer trafikk på sommeren	Hyttetrafikk, turister og bobiler. Dette er en Nasjonal turistveg
Hastighetsaspekter	80 km/t	Både i tunneler og veg i dagen.

Myke trafikanter	Ja	Antallet er vi usikre på, men de antas å være et veldig lite. På sommeren kan det være noen få sykkelturister, disse er ofte utenlandske.
Ulykkesdata fra NVDB	5 personskadeulykker i perioden 2002-2011	3 personskadeulykker med alvorlig skadegrad og 2 med lettere skadegrad i perioden 2002-2011 (se vedlegg 1).

Tabell 3 Datagrunnlag.

3.3 Identifikasjon av sikkerhetsproblemer

3.3.1 Fremgangsmåte

Med sikkerhetsproblemer menes forhold ved vegsystemet som kan gi risiko for uønskede hendelser som kan medføre konsekvenser for trafikantene. Vi har også sett på risiko i forhold til miljø som støy og forurensning. Det har vært brukt sjekklister med sikkerhetskritiske forhold og risikofaktorer for dette.

3.4 Hvilke uønskede hendelser kan skje?

Det er vurdert ulike hendelser som satt i tabellene nedenfor.

Definisjon: Normal risiko (med normal risiko menes: akseptabel risiko sammenlignet med lignende veianlegg bygget etter dagens normer, krav, standard, trafikkmengde og sammensetning). Når det står OK menes at tenkt løsning har normal risiko.

3.4.1 Sjekklister planlagt veg identifisering av risikoforhold

SJEKKLISTER PLANLAGT VEG IDENTIFISERING AV RISIKOFORHOLD				
SIKKERHETS- KRITISKE FORHOLD	RISIKO- FAKTORER	SPØRSMÅL	BIDRAG TIL RISIKO	
1	Logisk og lettlest	Kryss, på/avkjøringer, kurver, gangfelt	Er vegen forutsigbar for trafikantene?	OK
2	Informativ og ukomplisert	Vegmiljø, sikt, vegutstyr, skilting og oppmerking	Gir vegmiljøet bare nødvendig informasjon?	OK
3	Invitere til ønsket	Linjeføring, geometri,	Er sikker fart et	OK

	fart	vegbredde	naturlig valg?	
4	Beskyttende barrierer	Rekkverk, sideterreng	Kan en feilhandling få alvorlige konsekvenser?	OK
5	Fartsnivå tilpasset menneskets tåleevne	Gangfelt	Er fartsnivået under 30 km/t?	Nei ingen gangfelt
		Kryss	Er fartsnivået over 50 km/t?	OK, god sikt
		Veg med ÅDT >4000 uten midtrekkverk	Er fartsnivået under 70 km/t?	Ikke aktuell pga. lav ÅDT
		Harde hindre i sikkerhetssonen uten siderekker	Er fartsnivået under 70 km/t?	OK
6	Trafikkmengde	Vegstandard	Er standarden tilpasset trafikkmengden?	Ja, OK
		Variasjon	Er det liten variasjon i trafikkmengden?	OK, Hyttetraffikk, fergetraffikk og turister på sommeren inkl. bobiler/campingvogner
		Andel tunge kjøretøy	Er andelen mindre enn 10 %?	Ca. 15 %
7	Drift og vedlikehold	Friksjon, sikt, rekkverk, spordybde	Er standarden forutsigbar i iht. kravene?	OK
8	Belysning	Møteulykker	Er andelen møteulykker liten?	Nei, OK
9	Registrerte ulykker på aktuelle strekning eller tilsvarende veger	Antall, type og alvorlighetsgrad	Er det få alvorlige personsaker?	OK, vi antar at antallet ulykker vil bli mindre enn med dagen veg.
10	Andre forhold		Miljø, støv, støy, forurensning med mer?	Nei, OK
SIKKERHETS-KRITISKE ORHOLD		RISIKO-FAKTORER	SPØRSMÅL	
	Helhetsvurdering			OK, vi antar at trafiksikkerheten vil bli bedre enn dagen. Risikoen i forbindelse med ras blir mye mindre og er ikke til stede i området hvor det er

				tunnel.
--	--	--	--	---------

Ikke avvik. OK	Bidrag til risiko/mulig avvik	Tiltak må settes inn

Tabell 4 Sjekkliste planlagt veg. Identifisering av risikoforhold

3.4.2 Sikkerhetsparametre risikoanalyse tunnel

SIKKERHETSPARAMETER	SPESIELLE FORHOLD VED TUNNELEN	KOMMENTAR
Tunnellengde	2 tunneler med 900 m mellom	1. Liafjelltunnelen ca. 2067 m 2. Olvikvatntunnelen ca. 430 m Ca. 900 m mellom de to tunneler
Antall løp	1	
Antall kjørefelt og kjørefeltbredde	T8,5	2 x 3,25 m + 2 x 0,75 skulder/bankett. + 2 x 0,25 «kantstein» Se HB 021 side 34 for
Kryss/rundkjøring i tunnel	nei	
Tverrsnittsgeometri	T8,5	
Stigning (3-5 %)	1,46 % - 3,3 %	1. Liafjelltunnelen 1,46 % 2. Olvikvatntunnelen 3,3 %
Enveis- eller toveistrafikk	Toveis	
Stoppsikt	100 m	
Konstruksjonstype	I berg	Med ca. 8 cm sprøytebetong over PE-skum der det er nødvendig i forhold til fukt og vanninntrenging.
Trafikkvolum/årsdøgntrafikk	684	Fremskrevet til år 2040
ÅDT sesongvariasjoner	Ja noe mer på sommeren.	Hyttetraffic, fergetrafikk og turister på sommeren inkl. bobiler/campingvogner. Kjøretøy fra og til ferger møtes i dette området. Men dagen fergetider tilsier at de som skal til fergen ikke kan nå fergen

		tidsmessig, slik at vi antar at folk som stresser for å nå fergen ikke er aktuelt, da de ikke rekker fergen hvis de er i dette området når de møter trafikken som kommer fra fergen. Det er normalt med 60-70 biler (og mindre hvis det er tunge kjøretøy) fra og til hver fergetur. Trafikken er noe større om sommeren enn om vinteren. ÅDT er et gjennomsnitt av hele året.
Transport av farlig gods	Ja, men ikke mye.	Ca. 5 fiskebiler pr. døgn (isoporkasser), Mye bobiler (møbler, isolasjon gassbeholder), vi antar at hyttetrafikken kan ha med både gassbeholder og drivstoff til f.eks. snøscooter eller aggregat i usikrede beholdere.
Prosentandel tunge kjøretøy og type tungtransport	15 %	Ca. 15 %, tallene er usikre, må evt. måles hvis det har betydning.
Særtrekk ved adkomstveger	Standardsprang	Standardsprang pr. i dag. Hvis oppgradering kommer blir de også H1 med samme standard som denne vegen. Fv. 17, 29 km det ligger i økonomiplanen til Fylkeskommunen, at det skal utbedres. Røytvik – Kilboghavn. 2-3 år frem i tid i handlingsprogrammet. Men det er ikke bestemt noe på nåværende tidspunkt.
Hastighetsaspekter	80 km/t	Både tunnel og veg er dimensjonert for 80 km/t
Avløp for brannfarlige og giftige væsker	Ja	Krav i HB021
Ankomsttid for redningstjeneste (antatt utrykningstid etter alarm er mottatt)		Politi: 1 – 1 ½ time. Brann: 15 – 20 min. Depot på begge sider. Assistanse fra Rana tar ca. 1 time. Ambulanse: 15 – 20 min
Geografi og meteorologi		Dette er et rassikringsprosjekt. Det er mye regn i området. Ingen vinddata tilgjengelig.

Ventilasjon	Ikke krav om ventilasjon og det er ikke planlagt.	Krav om ventilasjon kommer ved ÅDT over 1000 med tunnellengde på over 1000 m.
Myke trafikanter	Ja, men lite	Myke trafikanter har ingen andre alternativ omvei. Tunnelen må tilrettelegges for myke trafikanter.
Brannsikring/dimensjonering. Dekket eller udekket PE-skum	20 MW brann (60 min)	Dekket PE-skum
Vann- og frostsikring		Antas lite vann, tas under bygging
Omkjøringsmuligheter	Ja, men lang omkjøring	5-10 timer via E6. Ved lengere periode med stengt veg eller tunnel kan det vurderes å bruke ferge, legebåt, ambulansébåt, helikopter og lokale båter.
Føringsveier for elektrisk kraft		Mulig at Høyspentkabel skal gå gjennom tunnelene. Prosjektet bør bestrebe seg på trafo i begge ender av de to tunnelene (redundans ved strømbrudd)

Tabell 5 Sikkerhetsparametre risikoanalyse tunnel

3.4.3 Sammenligning mot krav i tunnelklasser fra A og B, (denne tunnelen er klasse D).

TEMA	GENERELLE KRAV	TUNNELEN
Tunnelprofil	Tunnelprofil 5.5, 8.5, 9.5	T8,5, OK, iht. krav i HB021
	Fri høyde 4,6 m	Ja, OK, iht. krav i HB021
	Minimum høyde til teknisk utrustning over kjørebanelen	Ja, OK, iht. krav i HB021
	Fri høyde under sidemonterte skilt minimum	Ja, OK, iht. krav i HB021
	Kjørefeltbredde minimum 3,25 m (for tunneler over 500 m) Ved saktegående tung trafikk er minimum kjørefeltbredde 3,5 m.	Ja, OK, iht. krav i HB021
Belysning	Ved 60 km/t er lengde på inngangssone 50 m. Lengde på	Ja, OK, iht. krav i HB021. Men husk ekstra

	<p>overgangssone I og II er begge 80 m. Luminansnivå (cd/m²) i tunneler med ÅDT 2500;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inngangssone – 50 • Overgangssone I -10 • Overgangssone II – 2 • Indre sone – 0,5 	belysningskrav for myke trafikanter.
Belysning i nisjer	Havarinisjer og snunisjer skal belyses slik at de visuelt skiller seg ut fra tunnelen for øvrig. Fra tunnelklasse B	Ja, OK, iht. krav i HB021
Drenering	Dreneringssystem i undersjøiske tunneler skal overdimensjoneres med 50 % eller mer i forhold til dim. Kapasitet i tunneler.	Ikke aktuell, vanlig drenering av vanninntrenging fra fjell. OK
Vann- og frostsikring	Anlegg. 0,4 m til sikring mellom normalprofil og sprengningsprofil.	Ja, OK, iht. krav i HB021
SIKKERHETSTILTAK		
Havarinisje	Havarinisje hver 500 m. Fra klasse B.	Ja, OK iht. krav i HB021
Havarinisje	Ved ÅDT (20) ≤ 2500 og stigning over 5 % i en lengde over 1 km, bør det vurderes en ekstra havarinisje pr km stigning. I tunneler med toveistrafikk og stigning over 5 %, over en lengde større enn 1 km, skal det anlegges et eget forbikjøringsfelt når ÅDT (20) > 2500. Fra klasse B.	Ikke aktuell da stigning er under 5 %
Snusnisje	Snunisje hver 2000 m. Fra klasse B.	Ikke aktuell da tunnelen må være min 4 km.
SIKKERHETSUTRUSTNING		
Avbruddsfri strømforsyning	<p>Avbruddsfri strømforsyning, minimum 1 time driftstid er påkrevd for:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Overvåkning, styring • Rødt stoppblinksignal • Sikkerhetsbelysning • Evakueringslys 	Innen for kravene i HB 021, men pga. av lang innsattid bør UPS være lengere enn 1 time. Redundans med trafo i begge ender av tunnelene kan være et alternativ for risikoreduksjon. Det bør

	<ul style="list-style-type: none"> • Nødtelefon • Serviceskilt • Kommunikasjons- og kringkastingsanlegg <p>Fra klasse A.</p> <p>Avbruddsfri strømforsyning kan vurderes for ventilasjons-anlegg</p>	vurderes bom med rød blink. Andre punkter er OK iht. krav i HB021.
Evakueringslys, ledelys	Skal tennes automatisk ved fjerning av brannsløkker eller alarm for brannsentral. Monteres på en side, innbyrdes avstand ca. 62,5 m og i kurve med sikt fra lys til lys. Lysytelse ca. 1800 Lu, fargetemp ca. 4000 K. Fra A.	OK, iht. krav i HB021
Avstandsmarkering	Gjelder i tunneler lengre enn 3000 m. Gjenværende tunnellengde angis hver 1000 m. Fra klasse A.	Ikke aktuell.
Nødstasjon	Hver 125 m (maksimalavstand) og utenfor hver tunnelmunning. Nødstasjon i forbindelse med havarinisje. Hver stasjon skal inneholde nødtelefon og to brannsløkkere. Nødstasjon monteres i støvtett kiosk med innvendig belysning, utstyrt med panikkbeslag.	OK, iht. krav i HB021
Slokkevann	Mulige løsninger: Egne kummer (6m3) <ul style="list-style-type: none"> • Tankvogn (6m3) • Slokkevannsreservoar ved lavbrekk 	Det finnes to alternativer for ekstra slokkevann. <ol style="list-style-type: none"> 1. Kummer med min. 6 m3 vann. 2. Slokkevann på brannbil. Prosjektet må bli enige om det er mer lønnsomt (kost/nytte) å spleise på en tankbil til det lokale brannvesen. Lerøy kommune går med tanker om å investere i en slik bil. Vann på

		<p>bil kan også gi andre positive effekter ellers i samfunnet. Her må SVV og Brannvesenet bli enige om en god løsning. SVV plikter å legge til rette for slukkevann i form av kummer med min 6 m³, så hvis SVV i stedet for å bygge slike kummer bruker pengene det vil ha kostet til å spleise på en tankvogn med vann kan dette være en god løsning.</p>
Rødt stoppblinksignal	Rødt stoppblinksignal foran tunnelåpningene og ved snunisjer (der dette finnes) Fra klasse B.	OK, iht. krav i HB021. Men det bør også vurderes bom. Plassering av rødblink og evt. bom bør vurderes plassert slik at man sperrer av begge tunnelene samtidig. Det vil være mulig å kjøre ut for di som er inne i tunnelene og på vegen mellom de to tunnelene.
Fjernstyrte bommer	Vurderingskrav. Fra D/B	Som sagt tidligere bør det vurderes at bom monteres da vi vet fra erfaring at enkelte sjåførere ikke oppdager/respekterer rødblink uten bom
Variabel skilt	Vurderingskrav. Fra B	Blir antakelig ikke nødvendig grunnet lav ÅDT.
ITV-overvåkning	Fra klasse C	Ikke krav iht. krav i HB021
Kommunikasjons- og	Tunneleier har ansvar for å etablere videreformidling av	Ja, OK iht. krav i HB021. Det monteres digitalt

kringkastingsanlegg	nødkommunikasjon og kringkasting i alle tunneler lenger enn 500 m. Fra klasse A	nødnett, HUSK!! midlertidig analogt nett hvis det digitale nødnett blir forsinket
Mobiltelefon	Vurderingskrav – avklares med.	Det blir opp til mobiltelefonoperatørene.
Høydehinder	Høydehinderet skal være solid slik at alle kjøretøy som berører hinderet vil registrere det. Høydehinderet sløyfes dersom bruer eller andre konstruksjoner har nødvendig avvisende kraft.	Ja, OK iht. krav i HB021
Oppstilling i dårlig vær	Breddeutvidelse vurderes økt for ekstra sikkerhet.	Nei ikke aktuelt
Gang-sykkel-trafikk	Tillatt?	Ja, da de ikke har alternativ omkjøring.
Nødutganger	Fra klasse C	Nei ikke aktuelt iht. krav i HB021
Gangbare tverrforbindelser	Fra klasse E	Nei ikke aktuelt iht. krav i HB021

Tabell 6 Sammenligning mot krav i tunnelklasser fra A og B

FORKLARING PÅ FARGEKODER		OPPFØLGING
	Ikke avvik	Ikke behov for tiltak
	Svakhet/mangel, mulig avvik	Bidrag til risiko og kostnader vurderes
	Avvik fra HB021	Avviket lukkes ved å fylle kravet eller iverksette alternative tiltak som minst gir like god kvalitet

3.4.4 Risikoanalyse tunnel

Definisjon: Normal risiko (med normal risiko mener forfatter: akseptabel risiko sammenlignet med lignende veianlegg bygget etter dagens normer, krav, standard, trafikkmengde og sammensetning) Når det står OK menes at tenkt løsning har normal risiko.

NR	ELEMENT	HENDELSE	RISIKO
1	Tunnel / veg	Påkjørsel bakfra	OK
2		Påkjørsel tunnelvegg/installasjoner	Det var tegnet inn en snunisje på plantegning. Denne utgjør en risiko. Påkjørsel av nisjeveggen med mindre den bygges 1:10. Undersøk hvorfor denne er tegnet inn da det ikke er et krav for tunnelen. Det kan ha noe å gjøre med brøyteruten.
3		Møteulykke	OK
4		Påkjørsel myke trafikanter + dyr	I og med at det må tillates med myke trafikanter, da de ikke har noe alternativ omkjøring må tunnelene bygges iht. at det skal være myke trafikanter (belysning, ventilasjon). Men det er sjeldent at det blir påkjørt myke trafikanter i tunneler i Norge.
5		Kollisjon med stein og is	OK
6	Portal / veg	Påkjørsel portal	OK
7		Utforkjøring mot sideterreng	OK
8		Trafikkulykke i vegbanen	OK
9	Brann	Brann i lett kjøretøy	OK
10		Brann i tungt kjøretøy	Lang innsatstid, må angripe fra sør.
11	Lekkasjer	Farlig gods i tunnel	OK
12		Vann i tunnel og veg	OK, NVE har utført beregninger
13	Utenfor tunnel	Utforkjøring på veg inn mot tunnelen	OK

14	Støv	Berøringspunkter	OK
15	Støy	Berøringspunkter	OK, det vil bli utført støyberegning
16	Ytre miljø (se YM-plan for øvrig informasjon)	Biologisk mangfold nært tunnelen	Nei ikke kjent, OK
17		Friluftsområde nært tunnelen	Ved 4100 m er det en badeplass, det bør vurderes om det skal være stopplomme her, for å unngå trafikkulykker pga. parkering i vegbanen.
18		Kulturminner nær tunnelen	Nei ikke kjent, OK
19		Landbruk nært tunnelen	Lite, OK
20		Drikkevann nært tunnelen som kan forurenses	Drikkevannskilde til hytter. Her må det vise varsomhet under bygging av tunnelen og ved avløp av tunnelvaskevann. Vi er ikke sikker på om dette drikkevannet blir berørt så det må undersøkes nærmere.
21		Verneplan vassdrag berørt nært tunnelen	Nei, OK
22		Geologisk forhold i tilknytning til tunnelen	Henviser til geoteknisk rapport
23		Nedslagsfelt for tunnelvann	OK
24		Utslipp av tunnelvann	Drikkevannskilde til hytter. Her må det vise varsomhet under bygging av tunnelen og ved avløp av tunnelvaskevann. Vi er ikke sikker på om dette drikkevannet blir berørt så det må undersøkes nærmere.
25		Salting i tunnel og utslipp	OK
26	Opphold	Opphold i tunnelen ved dårlig vær	Nei, vi antar at dette ikke blir et problem, OK
27	Annet		Nei.

Ikke avvik. OK	Bidrag til risiko/mulig avvik	Tiltak må settes inn

Tabell 7 Risikoanalyse tunnel

3.4.5 Risikoanalyse veg

Definisjon: Normal risiko (med normal risiko mener forfatter: akseptabel risiko sammenlignet med lignende veianlegg bygget etter dagens normer, krav, standard, trafikkmengde og sammensetning) Når det står OK menes at tenkt løsning har normal risiko.

NR	ELEMENT	HENDELSE	RISIKO
1	Veg	Påkjørsel bakfra	OK
2		Møteulykke	OK
3		Påkjørsel myke trafikanter	OK
4		Påkjørsel av dyr både vilt og husdyr (rein, sau, hest osv.)	Det er i området mellom tunnelene reinflytting. Vi anbefaler at det legges opp til at det skiltes om reinflytting når det pågår.
5		Kollisjon med stein, jordras, snøras m.m.	OK
6		Utforkjøring mot sideterreng	OK
7		Trafikkulykke i vegbanen f.eks. kryssulykke, motorstopp/havari eller annet som ikke er en av de ovenstående.	OK, det planlegges en eller flere stopplommer på strekningen, slik at turister og andre kan stoppe for pause og utsikt. Disse stopplommer bør skiltes et stykke før stopplommen.
8	Brann	Brann i lett kjøretøy	OK
9		Brann i tungt kjøretøy	OK

10	Lekkasjer/nedbør/ Flom	Farlig gods	OK
11		Vann på veg	Det vil bli utført en flomlinjeberegning av NVE (ved bruene).
12	Støv	Berøringspunkter	OK
13	Støy	Berøringspunkter	Det vil bli utført støyberegning.
14	Ytre miljø (se YM-plan for øvrig informasjon)	Biologisk mangfold	Fylkesmannen og NVE er involvert ang. utfordringer ved Olvikvatnet i byggeperioden. Resten av strekningen OK
15		Friluftsområde nært vegen	Ved 4100 m er det en bade plass, det bør vurderes om det skal være stopplomme her, for å unngå trafikkulykker pga. parkering i vegbanen.
16		Kulturminner nært vegen	OK
17		Landbruk nært vegen	Det er i området mellom tunnelene reinflytting. Vi anbefaler at det legges opp til at det skiltes om reinflytting når det pågår.
18		Drikkevann nært vegen som kan forurenses	OK
19	Verneplan vassdrag berørt nært vegen	Nei, OK	
20	Geologisk forhold i tilknytning til vegen	OK	

21		Salting på veggen	OK
22	Annet	(sett inn det du mener mangler ovenfor, her)	Nei

Tabell 8 Risikoanalyse veg

Ikke avvik. OK	Bidrag til risiko/mulig avvik	Tiltak må settes inn

3.4.6 Medvirkende faktorer til de uønskede hendelsene

Det vil være ulike medvirkende faktorer til at en uønsket hendelse skjer. Dette kan være uoppmerksomhet hos fører, fører som sovner, fart som ikke er tilpasset veggen og vegforholdene, feil feltvalg på veggen, villet handling hos fører (selvdrap), feil på/i veggen eller omgivelser (barrieremangler) og så videre.

4 Vurdering av risiko

4.1 Fremgangsmåte

Hver uønskede hendelse er vurdert i forhold til sannsynlighet og konsekvens av hendelsen. Det er brukt en enkel risikomatrix med 4 x 4 felt. Dette gir et helhetlig risikobilde av alle hendelsene. Tallene i risikomatriksen stammer fra skjemaene «risikoanalyse tunnel» og «risikoanalyse veg» hvor hver nr./tall henviser til en gitt uønsket hendelse.

Med risiko menes sannsynlighet multiplisert med konsekvensen. Usikkerhet vil alltid være en del av et risikobilde, man vet aldri nøyaktig hvor stor sannsynlighet en hendelse har for å skje, og konsekvensen kan påvirkes av tilfeldigheter og små marginer. Når HAZID-samlingen antar en sannsynlighet og en konsekvens er det ut i fra, erfaring og kvalifiserte anslag.

Risikoanalyse har nesten alltid en utfordring i forhold til usikkerheten i forbindelse med noen typer uønskede hendelser, der er derfor ikke alltid hensiktsmessig å plassere disse i en risikomatrix, men fortsatt viktig at disse diskuteres og forsøkes løst med anbefalte tiltak hvor man bruker et føre var prinsipp. Tunnelen må sikkerhets godkjennes iht. tunnelsikkerhetsforskriften hvert 5. år og i den anledning kan det skje at man finner nye problemstillinger i forbindelse med det.

I Risikomatriisen er det kun tatt med de uhellstyper som vi mener er spesielt fremtredende, dvs. at de mulig overstiger akseptabel risiko og hvor det faktisk er mulig å sette inn risikoreducerende tiltak. Begrunnelse for dette metodevalg er gitt tidligere i rapporten (kapittel 2). Kort sagt innebærer det at man på HAZID-samlingen får mer tid til å diskutere risiko som ikke blir fanget opp i kravene i Håndbøkene til SVV, eller andre av risikokartleggingsprosessene som ellers utføres. Dette er typisk når lokale forhold tilsier at kravene i håndbøkene ikke er tilstrekkelig. Hvis alle uhellstyper skal plasseres i risikomatriisen kan det fort bli overfladisk (fordi man bruker for mye av tiden på dette), spesielt når usikkerheten ofte er stor. Men hvis risikoanalysen utføres på en eksisterende tunnel eller veg vil det være hensiktsmessig å plassere de fleste uhellstyper inn i risikomatriisen (her brukes da mindre tid på presentasjon av prosjektet, tekniske detaljer og man har også uhellsdata tilgjengelig for det aktuelle analyseobjektet).





Andre punkter som ikke egner seg plassert i en risikomatriise eller at usikkerheten er for stor til å plassere den, vil likevel kunne bli omtalt i Kap. 5 «Helhetlig risikobilde og temaer diskutert på HAZID-samlingen». Samt i Kap. 5.1 «Risikoreducerende tiltak».

Når en og samme uhellstype plasseres flere steder og eller i 2 ulike risikomatriser, vektlegges den som har størst risiko.

Uhellstyper vil kunne plasseres på flere ulike konsekvenser, når usikkerheten tilsier det.

RISIKOMATRISSE LIV OG HELSE (BÅDE VEG, TUNNEL OG BRU)				
FREKVENS KONSEKVENS	LETTERE SKADD	HARDT SKADD	DREPT	FLERE DREPTE
SVÆRT OFTE MINST 1 GANG PR ÅR				
OFTE MELLOM HVERT 1-10 ÅR				
SJELDEN MELLOM HVERT 10-100 ÅR			Uh 2 (tunnel), Uh 2 (veg) Uh 3 (tunnel) Uh 3 (veg) Uh 7 (veg)	
SVÆRT SJELDEN SJELDNERE ENN HVERT 100 ÅR	Uh 10 (tunnel)			

Tabell 9 Risikomatriise Liv og helse.

	Tiltak ikke nødvendig		Tiltak bør vurderes
	Tiltak skal vurderes		Tiltak nødvendig

Uh = Uhellstyper:

Uh 2 (tunnel) = Påkjørsel tunnelvegg

Uh 2 (veg) = Møteulykke

Uh 3 (tunnel) = Møteulykke
Uh 7 (veg) = Trafikkulykke i vegbanen
Uh 10 (tunnel) = Brann i tungt kjøretøy

Risikomatrise for miljø og økonomi ble ikke tatt i bruk, da ingen hendelser ble plassert i denne.

5 Helhetlig risikobilde og risikoreduserende tiltak

Ny og bedre vegstandard vil gi bedre trafikksikkerhet enn dagen veg. Tunnelene vil redusere mye av risikoen forbundet med ras. Det vil også gi større trygghetsfølelse for de som kjører ofte i området. Fremkommeligheten vil også bli mer forutsigbar pga. av rassikringen. Vi anser prosjektet som godt planlagt, med en logisk og lettlest veglinje. Med dagen krav til vegstandard og sikkerhetsutrustning i tunneler vil det gi et godt sikkerhetsnivå.

5.1 Anbefalte risikoreduserende tiltak





Følgende tiltak er viktige for å redusere risikoen til et så lavt nivå som mulig. Forslag til tiltak er Hazid-samlingens vurdering, formulert av forfatter av rapporten.

Tiltakene er **ikke** listet opp i prioritert rekkefølge.

1. Bemerk at vi er usikre på om drikkevann til hytter nært tunnelene kan bli forurenset under bygging av tunnelene. Det samme gjelder avløp og vasking av tunnelene. Dette må sjekkes nærmere.
2. Det er i området mellom tunnelene reinflytting. Vi anbefaler at det legges opp til at det skiltes om reinflytting når det pågår.
3. Pga. av lang innsatstid bør UPS være lengere enn 1 time. Redundans med trafo i begge ender av tunnelene kan være et alternativ for risikoreduksjon.
4. Det bør vurderes bom med rød blink. Man bør også vurdere om bom skal plasseres slik at begge tunnelene stenges samtidig, slik at ingen blir stående å vente i området mellom tunnelene. En del sjåførere oppdager/respekterer ikke rødblink på skilt, men bom har større avsperrings effekt.
5. Det monteres digitalt nødnett, HUSK!! midlertidig analogt nett hvis det digitale nødnett blir forsinket
6. I og med at det må tillates med myke trafikanter, da de ikke har noe alternativ omkjøring må tunnelene bygges iht. at det skal være myke trafikanter

Uh /(punkt)	Hendelse	Tiltak
Uh 2 (tunnel) (7.)	Påkørsel tunnelvegg	Hvis snunisjen må bevares må nisjevegger bygges 1:10 så bråstopp ikke vil forekomme ved kollisjon med veggen.
Uh 2 (veg) (8.)	Møteulykke	Det anbefales at det brukes sinusfresing for å få rumlelinje midt på vegen (midtoppmerking)
Uh 3 (tunnel) (9.)	Møteulykke	Det anbefales at det brukes sinusfresing for å få rumlelinje midt på vegen (midtoppmerking)
Uh 3 (veg) (10.)	Påkørsel myke trafikanter	Det bør bygges stopplomme ved ca. 4100 m hvor det er en badeplass. For å hindre farlig parkering delvis inne i vegbanen. Minimum bør vegskulder på dette stedet være slik at man kan parkere trygt. Dette for å hindre påkørsel av parkerte biler og påkjøring av folk som går inn og ut av bilene.
Uh 7 (veg) (11.)	Trafikkulykke i vegbanen	Samme som punktet over, Uh3 (veg)
Uh 10 (tunnel) (12.)	Brann i tungt kjøretøy	Hvis det blir brann i tungt kjøretøy med farlig gods, vil det være risikoreduserende at det monteres bom som går ned når brannen er detektert. Det hindre at flere kjøretøy blir stående inne i tunnelen. Ytterligere vil brannvesenet kunne komme fortere i gang med brannslukking hvis de har slokkevann på bil i stedet for å kople seg på brannkummer. Samtidig som det kan gi et bidrag til bedre brannberedskap eller i kommunen.

Tabell 10 Oppsummering av anbefalte tiltak fra risikomatrisen.

	Tiltak ikke nødvendig		Tiltak bør vurderes
	Tiltak skal vurderes		Tiltak nødvendig

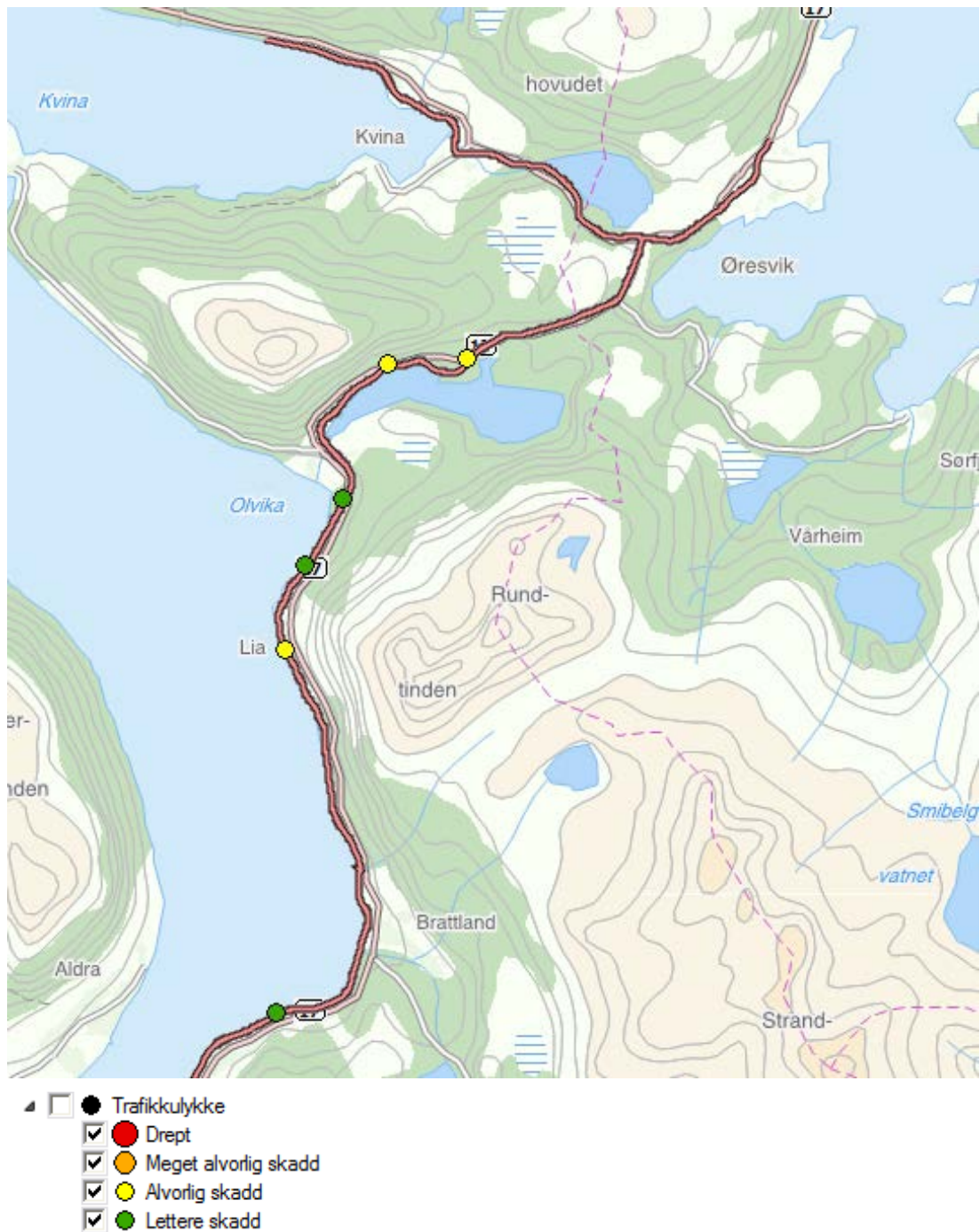
Tiltak kan i tillegg vurderes/iverksettes ut fra det helhetlige risikobildet, eller på grunnlag av andre ting som er nevnt andre steder i rapporten. Samt at det kan oppstå endringer i prosjektet eller nye opplysninger/funn videre i arbeidet og under anleggsfasen, driftsfasen osv.

Henrik Wildenschild 10.04.2013

6 Bibliografi

- Lovdata. (2013, Mars 14.03.2013). *Lovdata, Forskrift om sikkerhetsforvaltning av veginfrastrukturen (vegsikkerhetsforskriften)*. Hentet Mars 14.03, 2013 fra <http://www.lovdata.no/for/sf/sd/td-20111028-1053-0.html#4>
- Statens vegvesen, Vegdirektoratet. (2007). *Risikovurderinger i vegtrafikken, Håndbok 271*. Oslo: Statens vegvesen, Vegdirektoratet.
- Statens vegvesen, Vegdirektoratet. (2007). *Veileder for risikoanalyser av vegtunneler (Revidert)*. Oslo: Statens vegvesen, Vegdirektoratet.
- Vegdirektoratet. (2006). *Veileder for sikkerhetsstyring i vegtrafikken, Høringsutgave*. SVV Vegdirektoratet.
- Vegdirektoratet, Statens vegvesen. (2007). *Håndbok 271*. Oslo: Vegdirektoratet, Statens vegvesen.
- Vegdirektoratet, Statens vegvesen. (2010). *Håndbok 021 Vegtunneler*. Oslo: Vegdirektoratet, Statens vegvesen.

7 Vedlegg



Vedlegg 1 Personskadeulykker de siste 10 årene (2002-2011) på dagens veg. Data er hentet fra NVDB, basert på Politirapporterte personskadeulykker.

TUSI-beregning

FV17 Liafjelltunnelen

TUSI (Tunnelsikkerhet): Ved hjelp av geometriske data for tunnelen beregnes en forventet ulykkesfrekvens for deler av og hele tunnelen. Beregningene er basert på norske og utenlandske undersøkelser som dokumenterer sammenhengen mellom ulykkesfrekvens og geometriske forhold.

ÅDT: 700 kjt./døgn
Tunnellengde: 2067 m
Tungtrafikkandel: 15 %
Fartsgrense: 80 km/h

	Antall hendelser pr. år	Tid mellom hver hendelse
Havari / Kjøretøystopp	6,3	57 dager
Personskadeulykker	0,065	15,4 år
Branntilløp lett kjøretøy	0,004	250 år
Branntilløp tung kjøretøy	0,002	500 år
Branntilløp total	0,06	166 år
Ulykkesfrekvens *	0,123	

* Ulykkesfrekvens = antall personskadeulykker pr. mill.kjt.km

Kjøretøystopp: betyr normalt at kjøretøyer slipper opp for drivstoff, eller får motorstopp. Normalt vil slike hendelser ikke kreve aksjon fra utrykningskjøretøy.

Personskadeulykker: vil kreve innsats fra politi / ambulanseskjøretøy.

Branntilløp: vil kreve stenging, utrykning, sløkking og eventuelt evakuering av hele tunnelen.

Tilbake

Hovedresultater: Liafjell-Olvikvatn Alternativ 0

Utskrift

Total lengde: 2067 m ÅDT : 700

Resultatene gjelder inne i tunnelen

Kjøretøystopp: 6,337422 antall pr år
Beregningen er basert på data fra video-overvåket tunnel

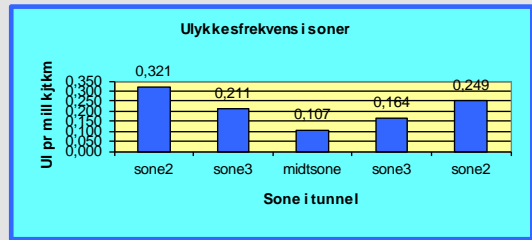
Personskadeulykker:

0,065 antall pr år
0,123 pr mill kjtkm (ulykkesfrekvens)Branntilløp: 0,004 antall pr år lett bil
0,002 antall pr år tung bil

0,006 totalt antall pr år

Tovegs trafikk

sone 2 sone 3 midtsoner sone3 sone2



	Lengder i meter
Sone 2	2x50
Sone 3	2x100
Midtsoner	1767
Totalt	2067

Egne merknader:

Dato: 18.03.13
 Christian Høydal Forsmo
 Sikkerhetskontrollør
 Statens vegvesen Region nord
 Seksjon: Byggherre

TUSI-beregning

FV17 Olvikvatntunnelen

TUSI (Tunnelsikkerhet): Ved hjelp av geometriske data for tunnelen beregnes en forventet ulykkesfrekvens for deler av og hele tunnelen. Beregningene er basert på norske og utenlandske undersøkelser som dokumenterer sammenhengen mellom ulykkesfrekvens og geometriske forhold.

ÅDT: 700 kjt./døgn
Tunnellengde: 430 m
Tungtrafikkandel: 15 %
Fartsgrense: 80 km/h

	Antall hendelser pr. år	Tid mellom hver hendelse
Havari / Kjøretøystopp	0,66	1,5 år
Personskadeulykker	0,039	25,6 år
Branntilløp lett kjøretøy	0,001	1000 år
Branntilløp tung kjøretøy	0,001	1000 år
Branntilløp total	0,002	500 år
Ulykkesfrekvens *	0,351	

* Ulykkesfrekvens = antall personskadeulykker pr. mill.kjt.km

Kjøretøystopp: betyr normalt at kjøretøyer slipper opp for drivstoff, eller får motorstopp. Normalt vil slike hendelser ikke kreve aksjon fra utrykningskjøretøy.

Personskadeulykker: vil kreve innsats fra politi / ambulanseskjøretøy.

Branntilløp: vil kreve stenging, utrykning, sløkking og eventuelt evakuering av hele tunnelen.

Tilbake

Hovedresultater: Liafjell-Olvikvatn Alternativ 0

Total lengde: 430 m ÅDT: 700

Utskrift

Resultatene gjelder inne i tunnelen

Kjøretøystopp: 0,65919 antall pr år
Beregningen er basert på data fra video-overvåket tunnel

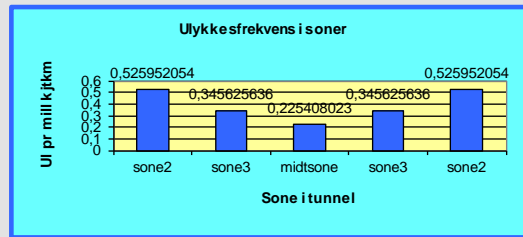
Personskadeulykker:

0,039 antall pr år
0,351 pr mill kjtkm (ulykkesfrekvens)Branntilløp: 0,001 antall pr år lett bil
0,000 antall pr år tung bil

0,001 totalt antall pr år

Tovegs trafikk

sone 2 sone 3 midtsone sone3 sone2



	Lengder i meter
Sone 2	2x50
Sone 3	2x100
Midtsone	130
Totalt	430

Egne merknader:

Dato: 18.03.13
 Christian Høydal Forsmo
 Sikkerhetskontrollør
 Statens vegvesen Region nord
 Seksjon: Byggherre



Statens vegvesen
Region nord
Veg- og transportavdelingen

Tlf: (+47 915) 02030
firmapost-nord@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen