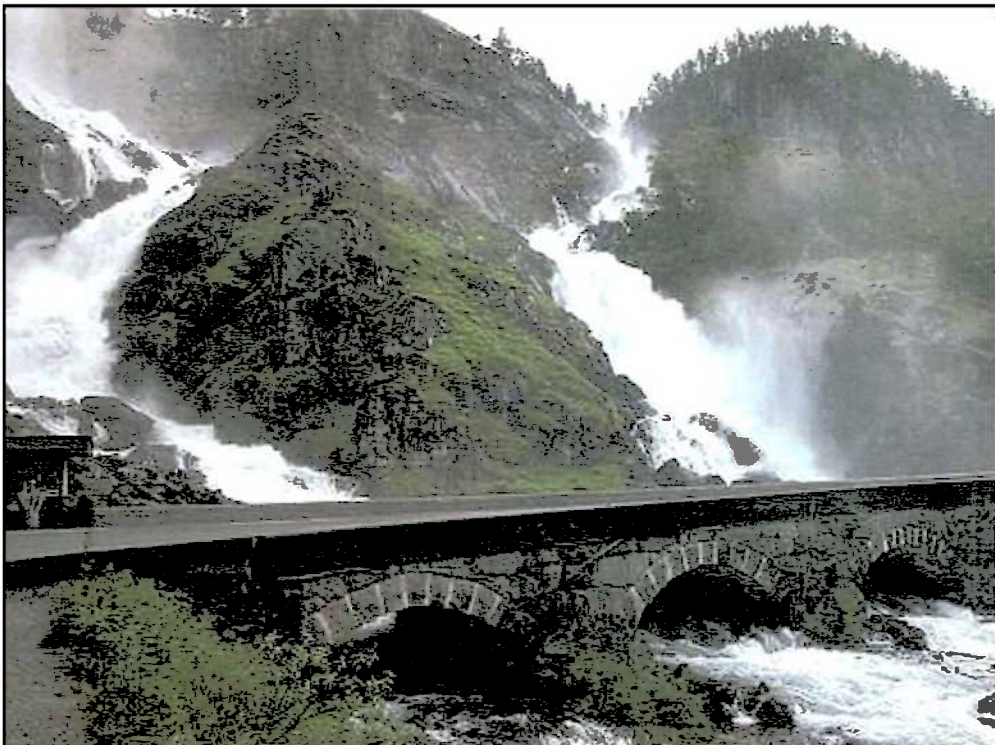


Oppdragsgiver
Statens vegvesen

Rapporttype
Rapport

2012-01-24

ROS-ANALYSE REGULERINGSPLAN RV 13 ODDADALEN



ROS-ANALYSE REGULERINGSPLAN RV 13 ODDADALEN

Oppdragsnr.: 2110518
 Oppdragsnavn: RV 13 Oddadalen
 Dokument nr.: 001
 Filnavn: R-rap-001 ROS-analyse RV 13 Oddadalen

Revisjon	00			
Dato	2012-01-24			
Utarbeidet av	LGN/ MAK			
Kontrollert av	TAD			
Godkjent av	TAD			
Beskrivelse	ROS-analyse reguleringsplan			

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
00	2012-01-24	Endelig rapport

INNHold

SAMMENDRAG	6
1. INNLEDNING.....	8
1.1 Bakgrunn og hensikt.....	8
1.2 Kort om Oddapakken	8
1.3 Metode og organisering av arbeidet	9
1.4 Forutsetninger og antakelser.....	11
1.5 Avgrensninger	11
1.6 Vurderingskriterier og risikomatrise	11
1.7 Forkortelser.....	12
2. BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKTET.....	14
2.1 Generelt	14
2.2 Fartsgrenser og profiler.....	17
2.3 Trafikkvolum	17
2.4 Tunneler i Oddadalen	18
2.5 Ulykkesdata	20
2.6 Utrykningstider ved ulykke	21
3. IDENTIFISERTE UØNSKEDE HENDELSER	23
3.1 Anleggsfasen	23
3.2 Driftsfasen	27
4. ANALYSE OG EVALUERING AV RISIKO I ANLEGGSFASEN	32
4.1 Analyse av anleggsfasen	32
4.2 Evaluering av risiko – risikoreduserende tiltak	33
5. ANALYSE OG EVALUERING AV RISIKO I DRIFTSFASEN	36
5.1 Analyse av driftsfasen	36
5.2 Evaluering av risiko – risikoreduserende tiltak	40
6. OPPSUMMERING OG KONKLUSJON	42
7. REFERANSER.....	44

VEDLEGG 1

Diverse statistikk Hb115

VEDLEGG 2

Skisse over ÅDT fordelt på vegnettet

VEDLEGG 3

Detaljer fra TUSI-beregninger

VEDLEGG 4

Vurdering av risiko for alternativ 1

VEDLEGG 5

Vurdering av risiko for alternativ 2

VEDLEGG 6

Vurdering av risiko for alternativ 3

VEDLEGG 7

Vurdering av risiko for alternativ 4

VEDLEGG 8

Vurdering av risiko for alternativ 5

VEDLEGG 9

Vurdering av risiko for alternativ 6

VEDLEGG 10

Vurdering av risiko for alternativ E134

SAMMENDRAG

Det er utarbeidet en ROS-analyse som del av arbeidet med å lage kommunedelplan med KU for ny veg i dagen og tunnel gjennom Oddadalen. ROS-analysen omfatter 6 alternative strekninger gjennom Oddadalen, samt en ny tunnel på E134. Både veg i dagen og tunneler vurderes.

Hensikten med denne analysen er å avdekke spesielle faremomenter i de tidlige planfasene for å kunne redusere risikoen slik at ny veg har lavere risiko enn den gamle, og på den måten bidrar til vegvesenets 0-visjon. Det er også vurdert risiko i anleggsfasen.

ROS-analysen ble gjennomført ved at hendelser ble identifisert og analysert, og risiko er deretter vurdert. Risikoreduserende tiltak er identifisert. Uønskede hendelser er konsekvensvurdert i forhold til følgende to (2) risikostyringsmål:

- *Liv og helse:* Konsekvens for mennesker; fysiske skader og psykisk belastning som resultat av en uønsket hendelse. Dette gjelder skader på personer som arbeider på anlegget, både fast ansatte og innleide, og tredjepart.
- *Ytre miljø:* Konsekvenser for miljøet; miljøskader som følge av uønskede hendelser på anlegget.

Resultatet av denne ROS-analysen viser at det ikke er noe entydig svar på hvilket alternativ som er det beste å velge. Ser man kun på statistisk ulykkesfrekvens, vil alternativ 1 være det beste alternativet siden det viser lengst tid mellom hver ulykke med personskaade. Dette er et alternativ som leder all trafikken utenom store deler av Oddadalen, og derfor er dette et godt alternativ for gjennomgangstrafikken. Ved å bygge dette alternativet, vil derimot turisttrafikken og lokaltrafikken til Skare fortsatt benytte eksisterende veg. Dette er uheldig siden eksisterende veg ikke oppfyller dagens krav som riksveg.

Alternativ 2 kommer nest best ut i forhold til statistikken for ulykker med personskaader på hele strekningen. I tillegg legger alternativet til rette for lokaltrafikken til Skare og turistene gjennom etablering av utsiktspunkt mot Låtefoss på Espeland.

Alternativ 3 og 4 kommer tilnærmet likt ut i forhold til ulykkesstatikken, nest nederst på rangeringen. Alternativ 4 er også det eneste alternativet som kommer ut med én kritisk risiko. Dette er *trafikkulykke på veg i dagen*. Det er spesielt ett sted på strekningen i alternativ 4 som vurderes som en viktig lokal faktor som øker sannsynligheten for hendelsen her i forhold til de andre alternativene. Når turistene kommer kjørende nordover og ut av tunnelen ved Låtefoss, kommer de ut på ei bru som går over Opo til motsatt side av Låtefossen. I det de kommer ut får de en annen foss på motsatt side av Låtefoss, dvs. rett frem når de kommer ut av tunnelen, i tillegg til motlyset. Dette vil medføre at turistene bremser opp for å ta bilde. Det kan også hende de tror dette er selve Låtefossen. Dette vurderes til å kunne skje flere ganger årlig i turistsesongen. Hvis dette alternativet skal velges, bør det iverksettes tiltak for å redusere sannsynligheten for slike hendelser. Alternativ 3 vurderes litt som alternativ 1; passer bra for gjennomgangstrafikken, men vil ikke tilfredsstille lokaltrafikken.

Alternativ 5 kommer nesten like bra ut som alternativ 2. Mye av dette kommer av at store deler av traseen er den samme som for alternativ 2. Alternativet legger godt til rette for adkomst til både Skare og utsikt til Låtefoss. Det kan vel sies at dette alternativet vil gi de største utfordringene i anleggsfasen i og med det planlegges med en 700 meter lang bru over Oddadalen.

Alternativ 6 kommer dårligst ut i forhold til ulykkesstatistikken. Dette kommer av at dagsonen utgjør det meste av alternativet. Dette alternativet er positivt for både Låtefoss og Skare.

Derimot kan krysset ved Skare være et risikofyllt sted siden tunge kjøretøyer i flere tilfeller vil holde stor hastighet forbi dette krysset for å sikre at de kommer opp til toppen (sørover) uten å måtte stoppe for å legge på kjettinger på vinterstid. Veggen i dagen har 5 % stigning forbi Skare.

Totalt sett vurderes alternativ 2 og 5 som gode alternativer i forhold til trafiksikkerhet og ytre miljø i tillegg til å legge til rette for lokaltrafikken. Det som er viktig å bemerke seg her er at ulykkestatistikken er en funksjon av lengden på både veggen i dagen og tunnelene. Lang vegstrekning eller tunnel gir flere ulykker enn kortere strekninger. Som følge av dette skal man ikke utelukkende velge et alternativ på grunnlag av statistikken. Det er vel så viktig å se på de lokale forholdene.

Ut fra resultatene for anleggsfasen, er det tilnærmet likt resultat for alle alternativer. Det bør følgelig legges mest vekt på driftsfasen ved valg av alternativ.

Alternativ E134 vurderes som et alternativ som forbedrer dagens veg, i tillegg til å korte ned på tilsvarende strekning i dagen. Anleggsarbeidene medfører heller ingen kritiske arbeidsoppgaver. Med dette som grunnlag, anbefaler vi å bygge denne strekningen som et tillegg til det andre alternativet som velges.

Følgende tiltak vurderes som viktige å vurdere for driftsfasen uavhengig av hvilket alternativ som velges:

- **Forebygge alvorlige konsekvenser ved brann i kjøretøy i tunnel:**
 - Utføre nye trafikkberegninger for ÅDT og SDT for sentrale strekninger gjennom Oddadalen for å avklare videre krav til rømningstunneler i de ulike alternativene.
 - Utarbeide plan for å oppgradere Odda brannvesen med ny tankbil.
- **Forebygge påkjørsel av myke trafikanter og trafikkulykker langs veg i dagen:**
 - Etablere gatebelysning for veg i dagen langs både ny og eksisterende veg som skal oppgraderes.
 - Vurderes lysregulerte gangfelt ved bussholdeplasser.
 - Etablere parkeringsplass ved friluftsområde før Lausasteintunnelen for å unngå at biler parkerer langs vegbanen.
 - Utforme trafiksikre kryss der hvor nye veger kobles på eksisterende veg. Sikre ivaretagelse av alle svingebevegelser.
 - Etablere rasteplass ved foss på Hildal for å tilrettelegge for turister som ønsker å ta bilder.
- **Forhindre alvorlige konsekvenser ved ras:**
 - Rassikre strekningen langs Sandvinvatnet.
 - Vurdere tiltak ved lokale rasområder; utvide portaler, bygge valler, raskulverter, etc. for å lede rasmasser andre retninger enn ut på eksisterende veg.
- **Forebygge påkjørsel av vilt:**
 - Sette opp viltgjerde der dette er nødvendig.
- **Forebygge flomskader:**
 - Heve veggen til minimum 0,5 m over 200-årsflommen ved Sandvinvatnet og Opo.
 - Legge duk mot elva for å forhindre utvasking av massene under veggen ved stor vannføring.
 - Utføre flomberegninger av Opo og Sandvinvatnet.
 - Dimensjonere stikkrenner og kulverter for 200 års nedbørsintensitet.
 - Sikre vedlikehold av stikkrenner i driftsfasen.

Det er også identifisert tiltak som er spesielt rettet mot enkelte alternativer og mot anleggsfasen. Disse kan leses i rapportens kapittel 4 og 5.

1. INNLEDNING

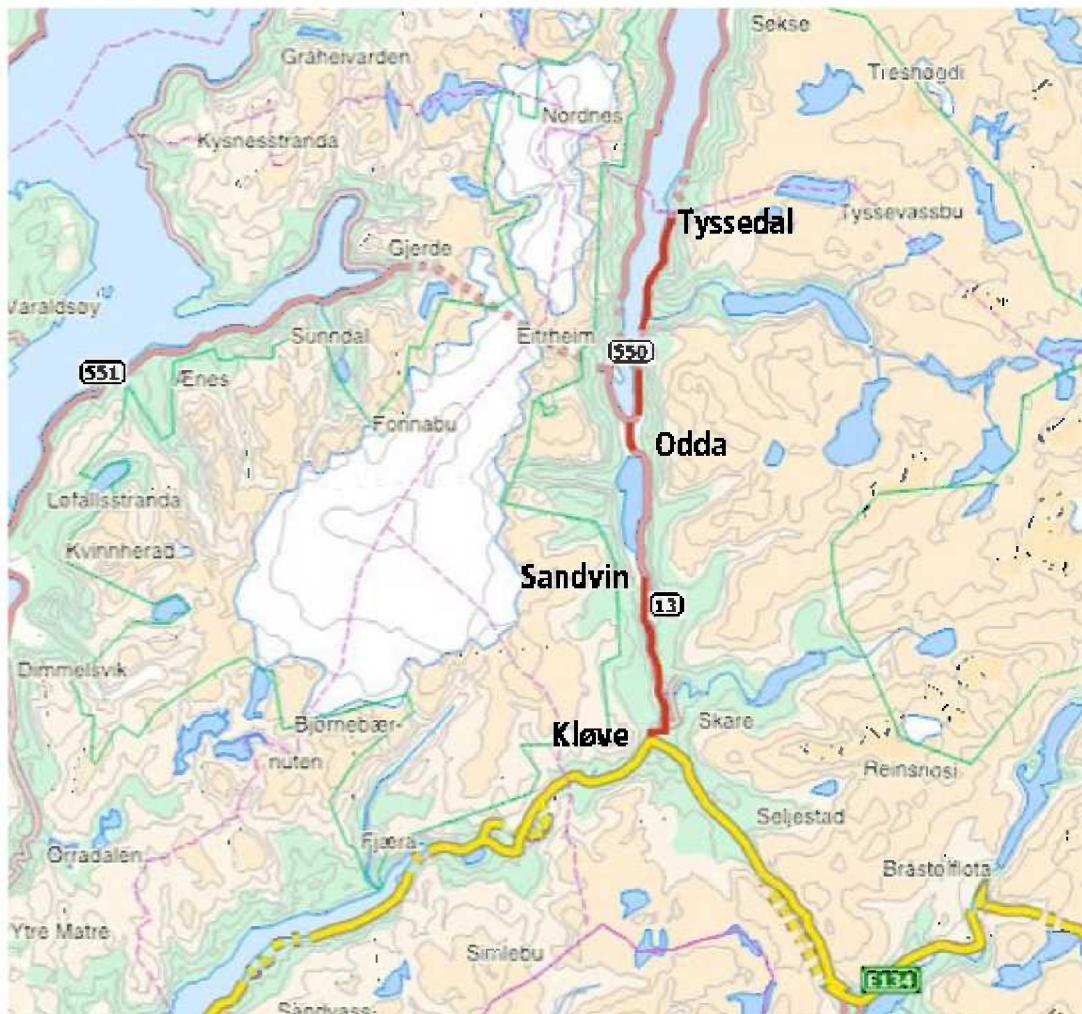
1.1 Bakgrunn og hensikt

Det er utarbeidet en ROS-analyse som del av arbeidet med å lage ny reguleringsplan for strekningen fra Jøsendal XE134 til Sandvinvatnet på Rv 13 i Oddadalen. ROS-analysen omfatter både veg i dagen og tunnel for de 6 ulike traséalternativene gjennom dalen og 1 ny tunnel på E134.

Hensikten med denne analysen er å avdekke spesielle faremomenter i de tidlige planfasene for å kunne redusere risikoen slik at ny veg har lavere risiko enn den gamle, og på den måten bidrar til vegvesenets 0-visjon.

1.2 Kort om Oddapakken

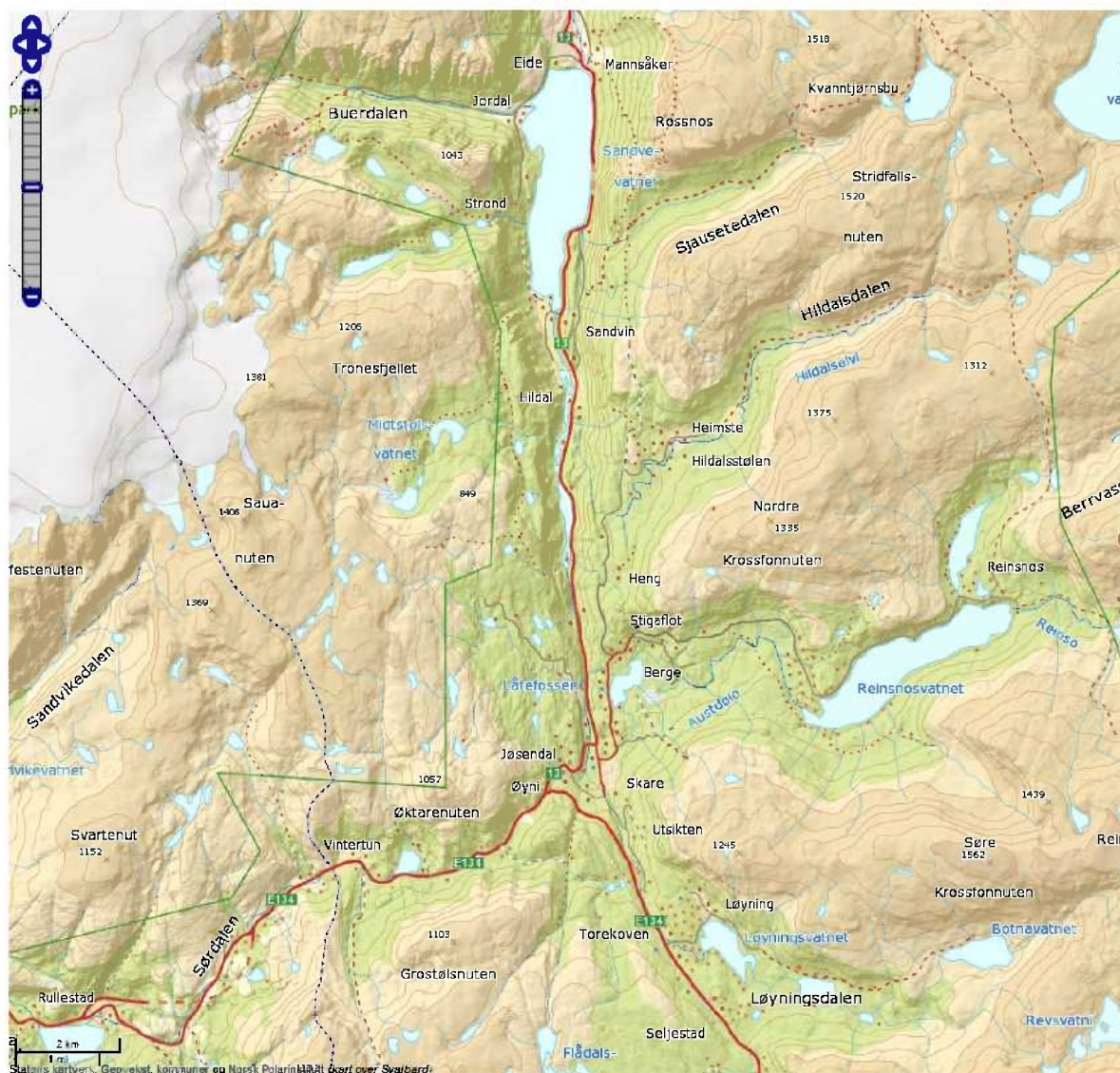
Oddapakken omfatter 3 delprosjekter på Rv 13 i Odda kommune. Prosjektene omfatter tiltak som rassikring i Oddadalen og strekningen Odda sentrum - Tyssedal, samt å etablere trafiksikre løsninger i Odda sentrum.



Figur 1 - Oversiktskart som viser de tre delprosjektene som inngår i Odda-pakken

Rv 13 er en viktig del av nord - sør forbindelsen, samt lokal vegtilknytning. Oddapakken omfatter også bedring av trafiksikkerheten i Odda sentrum. Denne ROS-analysen omhandler strekningen

gjennom Oddadalen, fra XE134 Kløve (Grostøl/ Torekvoven) til Lausasteintunnelen, som skal rassikres.



Figur 2 - Oversiktskart for analyseområdet på Rv 13 med Sør-dalen (Grostøl vises ikke på kartet) og Torekvoven som utgangspunkt i sør, og Sandvinvatnet med Laustasteintunnelen nord på kartet

Hele vegprosjektet Oddapakken planlegges ferdigstilt i 2014. Prosjektet er foreløpig i utredningsfase hvor reguleringsplanen utarbeides våren 2013.

1.3 Metode og organisering av arbeidet

Risikovurderingen er gjennomført med utgangspunkt i metodikken beskrevet i Statens vegvesens Hb 271, "Veileder for risikovurderinger i vegtrafikken" og TS 2007:11 "Veileder for risikoanalyser av vegtunneler". Veilederne legger til grunn en generell femtrinns modell for risikovurdering basert på HAZID (hazard identification), se Figur 3.



Figur 3 - Metodikk for ROS-analysen

HAZID innebærer en systematisk identifisering av uønskede hendelser og gjennomføres i en gruppe sammensatt av personer med bred kompetanse og erfaringsbakgrunn.

Føringer vedrørende ROS-analysen er gitt i følgende dokumenter:

- DSBs "Veileder for samfunnssikkerhet i arealplanlegging, kartlegging av risiko og sårbarhet"
- Statens vegvesens veileder for "Risikovurderinger i vegtrafikken"
- Statens vegvesens veileder for "Risikoanalyser av vegtunneler"
- Statens vegvesens Hb017 - "Vegutforming"
- Statens vegvesen Hb021 - "Vegtunneler"
- NS 5814 Krav til risikovurderinger
- NS 5815 Risikovurdering av anleggsarbeid
- Tunnelsikkerhetsforskriften, FOR 2007-05-15 nr 517
- DSB, Statens vegvesen og Vegdirektoratets "Retningslinjer for saksbehandling og ivaretagelse av brann- og elsikkerhet i vegtunneler"

Arbeidet er gjennomført av Rambøll i samarbeid med Statens vegvesen Region vest.

Trinnene "Identifisere sikkerhetsproblemer", "Vurdere risiko" og "Foreslå tiltak" ble gjennomført i et arbeidsmøte 6. desember 2011 sammen med representanter fra Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Odda kommune og Odda brannvesen. Rambøll har vært prosessleder og dokumentert resultatene ("Dokumentere"). Deltakerne på arbeidsmøtet presenteres i tabell 1.

Tabell 1 - Deltakere på analysemøtet 6. desember 2011

Navn	Virksomhet
Roald Sletten	Statens vegvesen
Edvard Iversen	Vegdirektoratet
Terje Vidar Hoel	Statens vegvesen
Per Steinar Nedkvitne	Statens vegvesen

Navn	Virksomhet
Terje Nesse	Odda kommune
Karine Einang	Odda Brannvesen
Bjørn Finne	Odda Brannvesen
Marianne Ask	Rambøll Norge AS
Linn Gulbrandsen	Rambøll Norge AS

1.4 Forutsetninger og antakelser

Det er plangrunnlaget slik det forelå per 6. desember 2011 som er vurdert i denne ROS-analysen. Eventuelle endringer som er utført i etterkant av dette er ikke inkludert i analysen.

Det forutsettes at nye tunneler som planlegges gjennom Oddadalen prosjekteres og bygges i henhold til kravene i Tunnelsikkerhetsforskriften. Dette står beskrevet i *Retningslinjer for saksbehandling og ivaretagelse av brann- og elsikkerhet i vegtunneler* som er uarbeidet av DSB, Statens vegvesen og Vegdirektoratet, se ref. /11/.

Det forutsettes at eksisterende Rv 13 skal holdes åpen for trafikk også i anleggsfasen.

Det forutsettes at opplysninger som kommer fra Statens vegvesen, Odda kommune og andre offentlige etater er korrekte. Oppdragets ramme innebærer at det ikke er mulighet for å verifisere denne informasjonen.

1.5 Avgrensninger

Risikoanalysen er begrenset til vurdering av konsekvenser relatert til trafikant/ personsikkerhet, samfunnsikkerhet og ytre miljø i både anleggsfasen og driftsfasen. Analyseobjektet er ny veg i dagen og ny tunnel/tunneler fra Jøsendal XE134 til Sandvinvatnet i Oddadalen. Risiko langs nåværende veg inngår ikke i analysen. I tillegg vil vurderingen ikke ta hensyn til adkomst til turistmålet Låtefoss og tettstedet Skare. Dette vurderes i andre utredninger og fagrapporter.

For alle alternative vegtraseer, og for anleggsfasen, er det identifisert forslag til risikoreduserende tiltak. En detaljert vurdering av tiltakenes effekt på trafikkikkerheten og miljøet er ikke en del av denne analysen.

Det er utført grove håndberegninger i form av TUSI-beregninger ut fra de B- og C-tegninger som forelå per 6. desember 2011. Årsaken til dette er behovet for å ha noe mer kvantitative data som grunnlag for de vurderingene som gjøres av tunnelene i de ulike alternativene. Siden trasévalgene ikke er endelige per dette tidspunktet, er beregningene utført uten å legge inn vertikalkurvaturer. Ut over dette er det nødvendige tallmaterialet lagt inn i beregningene. Vi mener dette er godt nok grunnlag for å utføre de vurderingene som er nødvendige på dette stadiet i planprosessen.

1.6 Vurderingskriterier og risikomatrise

Vurderingen skal identifisere eventuelle risikoreduserende tiltak som kan implementeres i det videre planarbeidet. Det skal også vurderes om ny plan gir høyere eller lavere risiko i driftsfasen.

Det er lagt vekt på å avdekke lokale forhold og farer i hvert delelement for bedre å komme frem til risikoreduserende tiltak. Det er likevel gjort en kvalitativ analyse av de identifiserte hendelsene.

Risiko er definert som en funksjon av sannsynlighet og konsekvens. De identifiserte hendelser er derfor gitt en sannsynlighet og en konsekvens. På bakgrunn av gitt sannsynlighet og konsekvens plasseres hver hendelse i en risikomatrise, som så rangerer hendelsene etter hvor alvorlig risikoen er. I "Veileder for risikovurderinger i vegtrafikken" er det foreslått en 5x5 matrise, dvs. en inndeling i 5 for både sannsynlighet og for konsekvens. Det ble valgt å benytte en inndeling

på 4x4 i denne analysen. Til forskjell fra veilederen, er det i denne analysen valgt å benytte en inndeling i 3 risikonivåer og matrisen er tilpasset deretter. Følgende inndeling av sannsynlighet og konsekvens ligger til grunn for analysen:

Tabell 2 – Inndeling i sannsynlighet (hendelsesfrekvens)

Lite sannsynlig	Mindre sannsynlig	Sannsynlig	Meget sannsynlig
Sjeldnere enn hvert 100. år	Mellom én gang hvert 10. år og én gang hvert 100. år	Mellom én gang hvert år og én gang hvert 10. år	En eller flere ganger hvert år

Tabell 3 – Inndeling i konsekvensklasser

	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Liv & helse	Lettere skadd/ psykisk belastning	Hardt skadd	Drept	Flere drepte
Ytre miljø	Liten, selvpårettelig miljøskade/ skade med mindre betydelig omfang	Liten miljøskade som krever opprydding	Betydelig miljøskade som krever opprydding	Uoppårettelig miljøskade

Risikomatriksen er presentert i figuren under og er delt inn 3 risikonivåer:

Kritisk – Risikoer som havner her, har høyest prioritet i forhold til risikoreduserende tiltak. Tiltak er ofte nødvendig.

Betydelig – For risikoer som havner her, skal/ bør tiltak normalt vurderes.

Ubetydelig – For risikoer som havner her, vurderes normalt ikke tiltak nærmere.

	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Meget sannsynlig				
Sannsynlig				
Mindre sannsynlig				
Lite sannsynlig				

Figur 4 – Eksempel på risikomatriks til bruk i vurderingen

1.7 Forkortelser

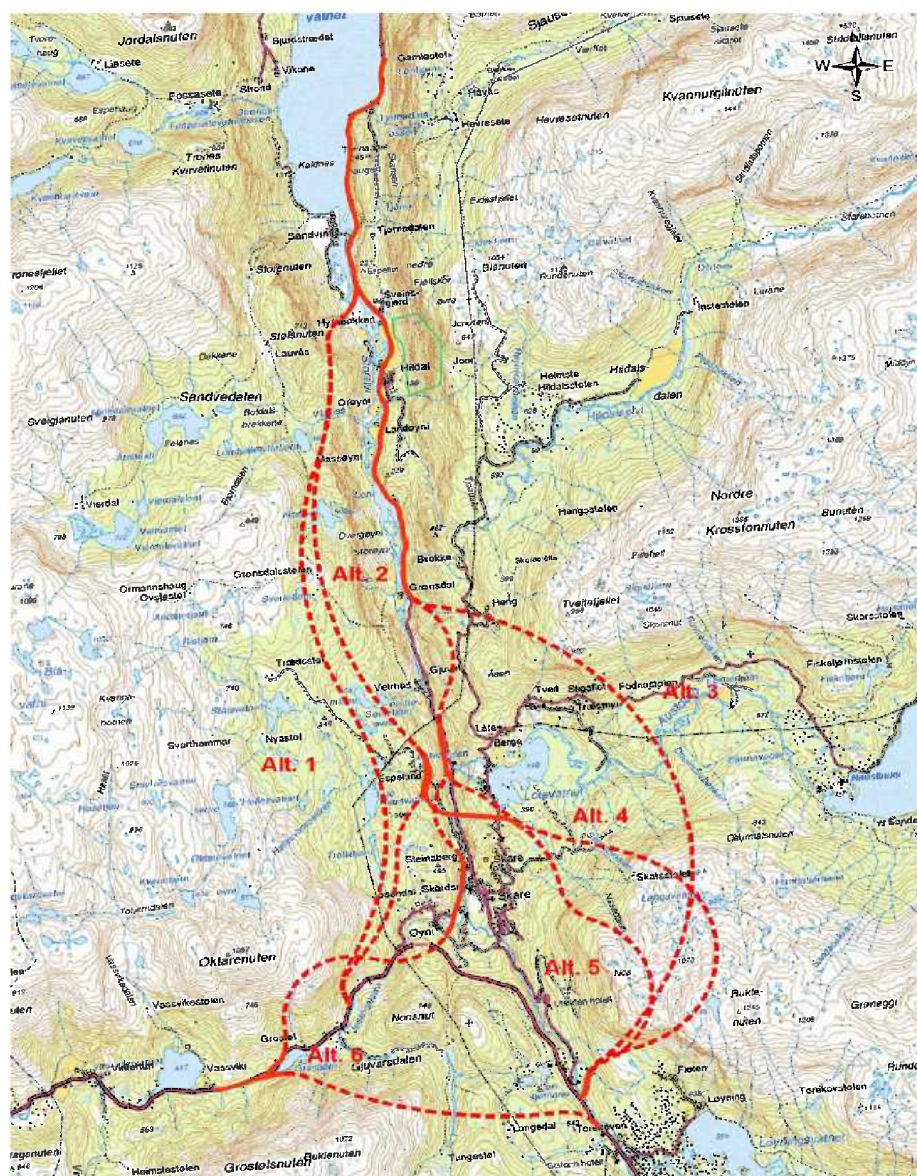
DSB	Direktoratet for Samfunnsikkerhet og Beredskap
Fv	Fylkesveg
HAZID	HAZard IDentification, identifikasjon av potensielle farer
Hb	Håndbok, Statens vegvesen
NS	Norsk Standard
Rv	Riksveg

SHA	Sikkerhet, Helse og Arbeidsmiljø
SDT	Sommerdøgntrafikk
SVV	Statens vegvesen
ÅDT	Års Døgn trafikk

2. BESKRIVELSE AV ANALYSEOBJEKTET

2.1 Generelt

Rv 13 i Oddadalen mellom Kløve (E134) og Sandvinvatnet er et av 3 prosjekter som inngår i "Oddapakken". Oddapakken har som hensikt å rassikre deler av Rv 13, som er en viktig del av nord - sør forbindelsen. I tillegg skal prosjektet sikre lokal vegtilknytning. Denne ROS-analysen omhandler strekningen gjennom Oddadalen, henholdsvis strekningen fra Jøsendal XE134 til Sandvinvatnet.



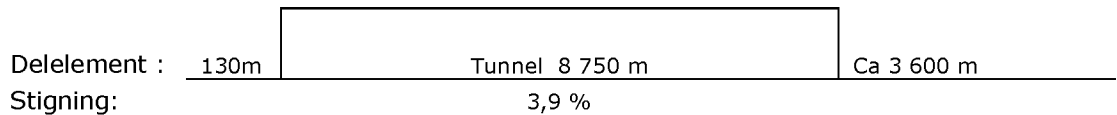
Figur 5 - Skisse av de 6 ulike traséalternativene i Oddadalen

Dagens veg er veldig rasutsatt, spesielt i den øvre delen av Oddadalen. Vegen er smal og har stedvis dårlig geometri. Det er også stor stigning på vegen i retning sørover. Vegstandarden tilfredstiller ikke dagens funksjon som riksveg.

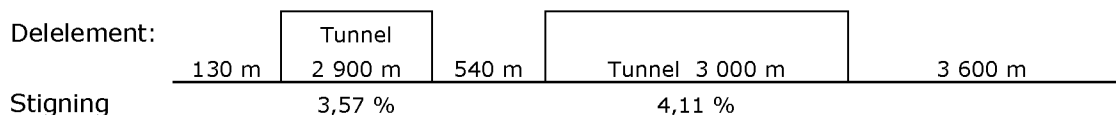
Vegen er i dag en viktig del av "Turistveg Hardanger" med Låtefoss som det store turistmålet. I tillegg er elva i Oddadalen, Opo, vernet mot kraftutbygging, noe som legger føringer for hvilke tiltak man kan gjøre både med elva og langs elva.

Det er utarbeidet 6 alternative løsninger for strekningen på Rv 13 gjennom Oddadalen. Disse er som følger:

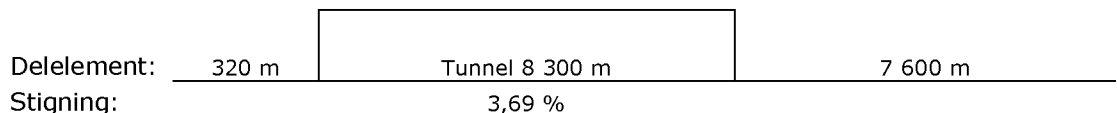
- **Alternativ 1:** Fra krysset Rv 13 x E134 i sør går vegen nordover i en 9,3 km lang tunnel med helning på 3,9 % i retning Hildal. Tunnelen kommer ut ved Rossbakkane nord for Hildal, på vestsiden av Opo. Vegen krysser Opo i bru og følger dagens veg nordover fra Hildal til Lausasteintunnelen, en strekning ute i dagen på ca. 3,5 km. Krysset ved E134 i sør er flyttet sørvestover i forhold til dagens kryss for å få plass til et toplankryss. I tillegg har dette alternativet med en gang-/sykkelveg på vestsiden av riksvegen fra Hildal frem til Lausasteintunnelen. I Hildal kobles denne gang- og sykkelvegen på den eksisterende gang-/ sykkelvegen som strekker seg fra dagens kryss ved E134, langs nåværende veg til Hildal.



- **Alternativ 2:** Dette alternativet starter på samme sted som alternativ 1. Fra krysset Rv 13 x E134 i sør går vegen nordover i tunnel med en helning på 3,6 % i retning Hildal. Tunnelen er 2,9 km lang. Vegen går så over i en 550 meter lang dagsone før den fortsetter inn i en ny tunnel fra Espeland med helning 3,7 % helt ned til Rossbakkane ved Hildal. Denne tunnelen er 6,1 km. Ute i dagen krysser vegen elven Opo og følger dagens veg fra Hildal til Lausasteintunnelen ved Sandvinvatnet, en strekning på 3,5 km. Krysset ved E134 i sør er flyttet sørvestover for å få plass til et toplankryss. I tillegg har dette alternativet med en gang-/sykkelveg på vestsiden av riksvegen fra Hildal frem til Lausasteintunnelen. Løsningen er den samme som for alt. 1.

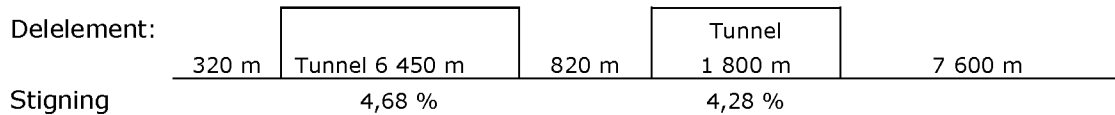


- **Alternativ 3:** Dette alternativet går ut fra E134 litt sør for krysset til gamlevegen via Utsikten, sør for Skare. Her går vegen 300 meter i dagen før den går inn i en tunnel på ca. 8,3 km. Tunnelen har en helning på 4,9 % og kommer ut ved Grønsdal. Fra Grønsdal følger alternativet dagens veg nordover til Lausasteintunnelen ved Sandvinvatnet. Løsningen har med en gang-/ sykkelveg fra Grønsdal til Lausasteintunnelen. På Grønsdal kobles den på eksisterende gang-/ sykkelveg som følger dagens veg.

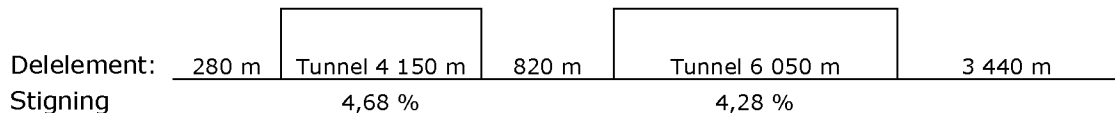


- **Alternativ 4:** Dette alternativet starter på samme sted som alternativ 3. Her går vegen 300 meter i dagen før den går inn i en tunnel på 6,2 km. Denne tunnelen har et fall på 5 %. Tunnelen kommer ut i dagen ved Låtefoss, en dagsone på 700 m. Her krysser vegen over elven Opo på bru og går på vestsiden av elva i forhold til Låtefossen, før den igjen krysser elven Opo tilbake på bru og går inn i en kortere tunnel på 1,8 km. Denne

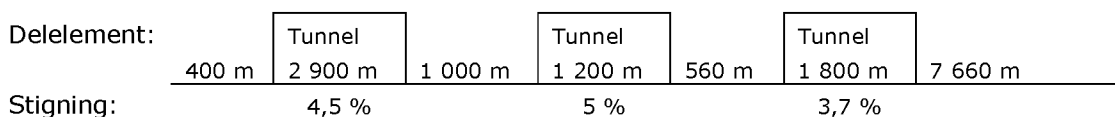
tunnelen har helning på 3,7 % frem til Grønsdal. Fra Grønsdal følger traseen dagens veg til Lausasteintunnelen ved Sandvinvatnet. Dette alternativet har samme løsning for gang- og sykkelveg som alternativ 3.



- **Alternativ 5:** Dette alternativet starter på samme sted som alternativ 3 og 4. Etter 250 meter i dagen går vegen inn i den første tunnelen på 4,3 km. Denne har en helning på 4,8 %. Tunnelen kommer ut ved Låtevatnet. Her planlegges det med en 1,7 km lang dagsone inklusiv bru på 700 meter over Oddadalen. Fra Espeland går vegen i den samme tunnelen som er planlagt som den andre tunnelen på alternativ 2, en tunnel med lengde på 6,1 km og helning 3,7 % til Hildal. Ute i dagen krysser vegen Opo og følger dagens veg fra Hildal til Lausasteintunnelen ved Sandvinvatnet, en strekning på 3,5 km. Dette alternativet har samme løsning for gang- og sykkelveg som alternativ 3 og 4.

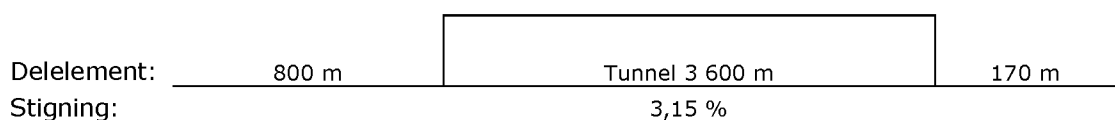


- **Alt. 6:** Dette alternativet tar av fra E134 i sør ved Grostøl med 400 meter veg i dagen først. Deretter går vegen inn i en 2,9 km lang tunnel, med helning 4,5 %, som kommer ut på vestsiden av Skare. Dagsonen er på ca. 1 km før vegen går inn i en ny tunnel på 1,2 km. Denne har en helning på 5 %. Neste dagsone går forbi Låtefoss og er 700 meter. Resten av strekningen er den samme som i alternativ 4 med en kortere tunnel på 1,8 km med helning på 3,7 % frem til Grønsdal, og derfra følger traseen dagens veg til Lausasteintunnelen ved Sandvinvatnet.



I tillegg til disse 6 alternativene er det et alternativ som heter 'Alternativ E134'. Dette består i å etablere en tunnel på 3,6 km som vil korte ned tilsvarende eksisterende vegstrekning på E134 betraktelig. Denne tunnelen vil ha en stigning på 3 % i retning østover fra Grostøl. Dette alternativet kom frem som et alternativ i forbindelse med alternativ 6, men det er besluttet at dette alternativet skal vurderes å etableres i tillegg til og samtidig uavhengig av hvilken annen løsning som velges.

- **E134:**



2.2 Fartsgrenser og profiler

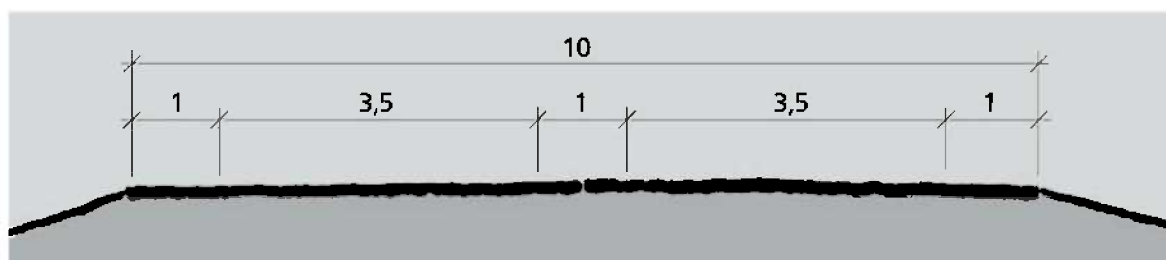
Vegens normalprofil fastsettes i henhold til Vegvesenets Håndbok 017 basert på trafikk tall, områdets utforming og det planlagte hastighetsnivået.

Områdets utforming varierer mellom tett bebygget ved Skare og spredt bebygget sør i dalen. Totalt sett vurderes bebyggelsesgraden til å være spredt langs strekningen. Fartsgrensen på den nye vegen og i tunnelene vil være 80 km/t.

I alle alternativene skal det tilrettelegges for gang- og sykkelveg langs hele strekningen. Som følge av flere lange tunneler vil dette hovedsakelig bli langs eksisterende veg. Det går i dag en gang- og sykkelveg fra sør til Hildal. Denne vil kobles på ny gang- og sykkelveg der dette blir aktuelt avhengig av hvilket alternativ som velges.

Rv 13 som stamveg er en del av det statlige stamveinettet. På strekningene med veg i dagen vil veien få en standardklasse S4. Standardklasse S4, ÅDT 4000 - 8000 og fartsgrense 80 km/t gir iht. håndbok 017:

- Veibredde 10 meter
- Maks stigning for veg i dagen 6 %
- Maks stigning forbi T-kryss 5 %



Figur 6 - Tverrprofil S4, 10 m vegbredde (mål i meter)

Kjørefeltene skilles med 1 m bred midtmerking. Merkingen består av to sperrelinjer med en avstand på 1 m målt fra senter av hver linje. Strekninger hvor forbikjøring tillates merket med vanlig midtlinje.

2.3 Trafikkvolum

Ny Rv 13 gjennom Oddadalen skal dimensjoneres for å kunne avvike trafikk i år 2040.

Trafikkprognosene er utført med regional persontransportmodell (RTM), som beregner biltrafikk og konkurranseflaten mellom bil og kollektivtransport. Følgende ÅDT angis for eksisterende Rv 13 med regional transportmodell (RTM) for år 2040:

Tabell 4 - Oversikt over trafikk tall for Rv 13 slik den er i dag for år 2040

Strekning	ÅDT 2040	%-andel tungtrafikk
E134 Rullestad (vest for planområdet) - Øyni (kryss Rv13xE134)	2 300	22 %
E134 Seljestad (sør for planområdet) - Øyni (kryss Rv13xE134)	3 000	17 %
Øyni - Skare	3 000	13 %
Skare- Lausasteintunnelen	3 800	11 %

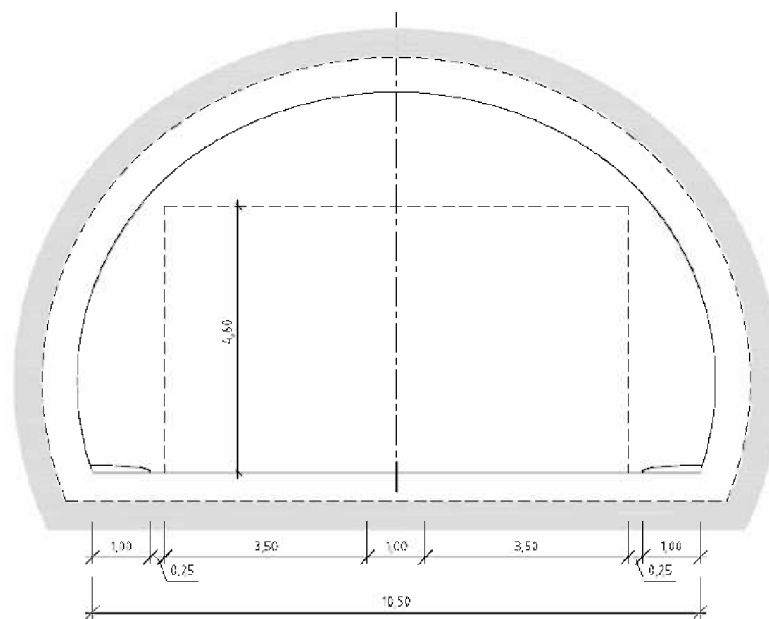
De trafikkprognoser som ligger til grunn for analysen er basert på «gamle» trafikk tall. Byggeåret for ny veg gjennom Oddadalen er usikkert. Det gjør at dimensjonerende trafikk mengde trolig ligger over 4000 kjt/ døgn. Til tross for dette er det valgt å bruke ÅDT på 3800 i denne analysen

fordi det var de tallene som forelå per 6. desember 2011. Når det gjelder sommerdøgntrafikken (SDT), er denne vesentlig høyere enn ÅDT som følge av turisttrafikken gjennom Oddadalen.

2.4 Tunneler i Oddadalen

Tunnelene som inngår i de ulike alternativene på strekningen varierer i lengde fra 1200 m til 9500 m. Ingen av tunnelalternativene vil ha stigning som overskrider 5 %, derimot vil flere ligge tett oppunder denne grensen. Tunnelalternativene er planlagt med fartsgrense 80 km/t.

Tunnelene er planlagt bygget i henhold til tunnelklasse C T10,5 (mål i meter), jf. Hb021, som vist i figuren nedenfor.



Figur 7 - Tunnelklasse C, profil T10,5 (mål i m), kilde: Hb021

Tunnelklassen bestemmer kravene til sikkerhetstiltak og sikkerhetsutrustning i tunneler med lengde over 500 m. Det forutsettes at tunnelene som er en del av denne analysen, bygges med sikkerhetstiltak for tunnelklasse C i henhold til Hb021 Tabell 5.1. Tabellen er presentert nedenfor.

I tillegg til Statens vegvesens håndbøker, gjelder også de samme kravene for disse tunnelene som beskrevet i *Tunnelsikkerhetsforskriften*. Dette kravet fremkommer i DSB, Statens vegvesen og Vegdirektoratets *"Retningslinjer for saksbehandling og ivaretagelse av brann- og elsikkerhet i vegtunneler"*. Her står det at for alle nye riksvegtunneler over 500 meter gjelder Tunnelsikkerhetsforskriften. Hovedsakelig vil dette medføre krav til rømningstunneler ved ÅDT over 4000, med mindre en risikovurdering kan dokumentere at de planlagte tiltak eller løsninger oppnår tilsvarende eller bedre sikkerhet enn den man oppnår med rømningstunneler. Prognoser med «gamle» trafikk tall for ÅDT sier at volumet vil ligge på 3800. Dette er nær grensen hvor krav til rømningstunneler slår inn, men det er således ikke et krav ut fra forskriften ut fra disse tallene. Derimot er byggeåret for ny veg gjennom Oddadalen usikkert, noe som trolig vil medføre at dimensjonerende trafikkmengde ligger over 4000 kjt/ døgn.

Dersom man legger SDT til grunn, vil man imidlertid overstige 4000 kjøretøy i døgnet i flere av tunnelene også med de «gamle» tallene.

Tabell 5.1 Tiltak for å sikre minimum sikkerhetsnivå i tunneler

<ul style="list-style-type: none"> ● Krav ○ Vurderes 	TUNNELKLASSER						MERKNADER
	A	B	C	D	E	F	
SIKKERHETSTILTAK							
Havarimåter		●	●	●	●	●	Se kapittel 4 Geometrisk utforming
Sannisjer		●	●	●			Se kapittel 4 Geometrisk utforming
Gangbare tverrforbindelser					●	●	Hver 250. m (se pkt. 4.7)
Nødutganger				●			Krav om enten nødutganger til det fri eller egen rømmingstunnel med tverrforbindelser for tunnelklasse D (antall kjøretøy pr kjørefelt > 4000), og for tunneler lengre enn 10 km i tunnelklasse C (jf. 5.1). Avstand hver 500 m (se pkt. 4.7)
SIKKERHETSUTRUSTNING							
Strømforsyning, belysning og ventilasjon	Se kapittel 10 Tekniske anlegg						
Nødstrømsanlegg	●	●	●	●	●	●	Belysning ved strømutfall. Se pkt. 5.2.2.1 og 10.3.6
Ledelys for tunnel	●	●	●	●	●	●	Ca. 62,5 m avstand. Se pkt. 5.2.2.2
Nødutgangsskilt, og skilt som viser retning og avstand til nødutgang			●	●	●	●	Krav for tunneler med nødutganger og tverrforbindelser. Se pkt. 6.2
Avstandsmarkering i tunnel	●	●	●	●	●	●	Krav for tunneler lengre enn 3 km. Skiltet plasseres for hver 1000 m. Se pkt. 6.2
Nødstasjon	●	●	●	●	●	●	Inneholder nødtelefon og to brannslukkere. Se fig. 5.1 – 5.5. Hver 125 m. I spesielle tilfeller min. hver 250 m ved oppgradering (jf. 5.2.4). Nødstasjon installeres i tillegg utenfor hver tunnelåpning.
Slokkevann	●	●	●	●	●	●	Aktuelle løsninger i pkt. 5.2.2.4
Rødt stoppblinksignal	○	●	●	●	●	●	Se pkt. 6.3. Tunnelklasse A: krav for tunneler > 1 km
Fjernstyrte bomber for stengning		○	○	●	●	●	Se pkt. 5.2.2.5
Variable skilt		○	○	○	○	○	Se pkt. 6.3 og 5.3
Kjørefeltsignaler					○	○	Se pkt. 6.3
ITV-overvåking			○	○	○	○	Se pkt. 5.2.2.6 og 5.3. Krav i tunneler > 3 km og > 2 000 kjøretøyer per kjørefelt
Radio- og kringkastingсанlegg	●	●	●	●	●	●	Se pkt. 5.2.3
Mobiltelefon *	○	○	○	○	○	○	Se pkt. 5.2.3.4
Høydehinder (avviser)	●	●	●	●	●	●	Se pkt. 5.2.2.7

* Ikke sikkerhetsutstyr

Figur 8 - Sikkerhetstiltak og utrustning tunnelklasse C T10,5 (mål i m), jf. Hb021

Regler og vilkår for transport av farlig gods i vegtunneler er regulert i en forskrift til vegtrafikkloven § 18. I forskriften § 4-1 er følgende særlige vilkår og begrensinger beskrevet;

§ 4-1, Krav ved transport på bestemte veger og i bestemte vegtunneler

«Vegdirektoratet kan etter uttalelse fra vedkommende fagmyndighet treffe vedtak om meldeplikt for transport av farlig gods, samt bestemme at transport av visse typer farlig gods på bestemte veger og i bestemte vegtunneler bare skal være tillatt på særlige vilkår eller være helt forbudt. Vegdirektoratet kan delegere denne myndigheten til vedkommende vegsjef».

Farlig gods er definert gjennom ADR avtalen (Den Europeiske avtale om internasjonal transport av farlig gods). I avtalen legges det opp til en inndeling i tre hovedgrupper med hensyn til skadepotensiale for trafikk/trafikanter og tunnelkonstruksjonen. De tre gruppene er stoffer etc. som kan gi eksplosjon, utslipp av farlige gasser eller flytende væsker, stoffer som kan gi brann.

Dette gir grunnlag for å dele tunnelene inn i fem restriksjonsklasser. I Norge faller de fleste tunnelene normalt i restriksjonsklasse a - ingen restriksjoner på transport av farlig gods.

Alle vanlige tunneler med liten trafikk kan som regel holdes åpne for transport av farlig gods.

2.5 Ulykkesdata

2.5.1 TUSI-beregninger og ulykkesstatistikk tunneler

Ulykkestatistikk for de ulike tunnelalternativene er fremskaffet ved hjelp av TUSI (TUNnel SIKkerhet). TUSI er et verktøy for å estimere ulykkesstatistikk for tunneler med lengde over 500 meter. Som bakgrunn for ulykkesstatistikken fra TUSI, ligger erfaringstall fra norske og utenlandske tunneler.

Som grunnlag for ulykkesstatistikk for tunnelene i Oddadalen, er det gjort TUSI beregninger med ÅDT på 3800 kjt/døgn. Andel tungtransport i tunnelene er satt til 11 % og fartsgrensen 80 km/t. I beregningene er det tatt utgangspunkt i gjeldende tunnellengde for hver tunnel. I tillegg kommer tunnelens linjeføring.

Inndata til TUSI-beregninger er gitt i Tabell 5. Et sammendrag av beregningene for TUSI er vist i vedlegg 3.

Tabell 5 - Inndata til TUSI beregninger

Alternativ	Hva	Lengde (m)	ÅDT kjt/døgn	Andel store kjøretøy	Hastighet	Stigning	Ulykkesfrekvens
Alt. 1	Tunnel	8 750	3 800	11 %	80 km/t	3,90 %	0,17 %
Alt. 2	Tunnel 1	3 000	3 800	11 %	80 km/t	3,57 %	0,17 %
Alt. 2	Tunnel 2	6 200	3 800	11 %	80 km/t	4,11 %	0,17 %
Alt. 3	Tunnel	8 300	3 800	11 %	80 km/t	3,69 %	0,17 %
Alt. 4	Tunnel 1	6 450	3 800	11 %	80 km/t	4,68 %	0,17 %
Alt. 4	Tunnel 2	1 750	3 800	11 %	80 km/t	4,28 %	0,17 %
Alt. 5	Tunnel 1	4 150	3 800	11 %	80 km/t	4,68 %	0,17 %
Alt. 5	Tunnel 2	6 050	3 800	11 %	80 km/t	4,28 %	0,17 %
Alt. 6	Tunnel 1	2 900	3 800	11 %	80 km/t	4,50 %	0,17 %
Alt. 6	Tunnel 2	1 200	3 800	11 %	80 km/t	5,00 %	0,17 %
Alt. 6	Tunnel 3	1 800	3 800	11 %	80 km/t	3,70 %	0,17 %
Alt. E134	Tunnel	3 600	3 000	17 %	80 km/t	3,15 %	0,17 %

Det er ikke estimert ulykkesfrekvenser for uhell med farlig gods, men erfaring fra andre tunneler tilsier at dette inntreffer sjeldnere enn branttilløp i tunge kjøretøy.

Statistikk viser at tunnelulykker har høyest ulykkesfrekvens i forbindelse med tunnelportalene og inngangssonene. Ulykkesfrekvensen avtar innover i tunnelen, mens konsekvensen av ulykkene øker lenger inn i tunnelene, ref. /10/. Ulykker mellom kjøretøy i samme retning, dvs. påkjøring bakfra eller ved feltskifte, er mye mer vanlig i vegtunneler enn på veg i dagen. Sett i forhold til ulykker på hele vegnettet er det mer en dobbelt så mange slike ulykker i tunneler som på hele vegnettet. Lengre tunneler har relativt sett flere personskadeulykker i samme kjøreretning enn korte tunneler, mens korte tunneler har relativt sett flere møteulykker.

2.5.2 Registrerte trafikkulykker

Langs dagens veg på strekningen mellom Kløve X E134 og Odda sør er det registrert 32 ulykker med personskade i tidsrommet 2000 – 2011.

Tabell 6 - Oversikt registrerte ulykker med personskader på dagens veg

Skadegrad	Antall ulykker
Drept	0
Alvorlig skadd	7
Lettere skader	37
Totalt antall skader	44

2.5.3 Ulykkesstatistikk veg i dagen

Generell ulykkesstatistikk på veg i dagen er basert på Hb 115. Tabell B1.7 angir normale ulykkesfrekvenser per million kjøretøykilometer for riksveger med normal og god standard. Fordeling av type ulykker er hentet fra vedlegg B i samme håndbok, tabell B2.18 b og c. Tabellene er presentert i Vedlegg 2.

For strekningene med veg i dagen gjennom Oddadalen er det tatt utgangspunkt i spredt bebyggelse. Dette gir en normal ulykkesfrekvens på 0,17 per million kjøretøykm for strekninger med fartsgrense 80 km/t.

Frekvens for aktuelle ulykkestyper/ uønskede hendelser på strekningene med veg i dagen, er deretter beregnet ut fra strekningens lengde, ÅDT, ulykkesfrekvens og prosentvis fordeling av personskadeulykker, og deretter justert i forhold til vegforholdene på den aktuelle strekningen.

Utrechnet frekvens er benyttet som grunnlag i risikoanalysen for å sette frekvens for at en uønsket hendelse/ trafikkulykke skal inntreffe.

2.6 Fordeling av type ulykker normal gate/veg:

Personskadeulykker inndelt etter ulykkestype og fartsgrense, viser følgende fordeling, jf Hb115 tabell B2.18.

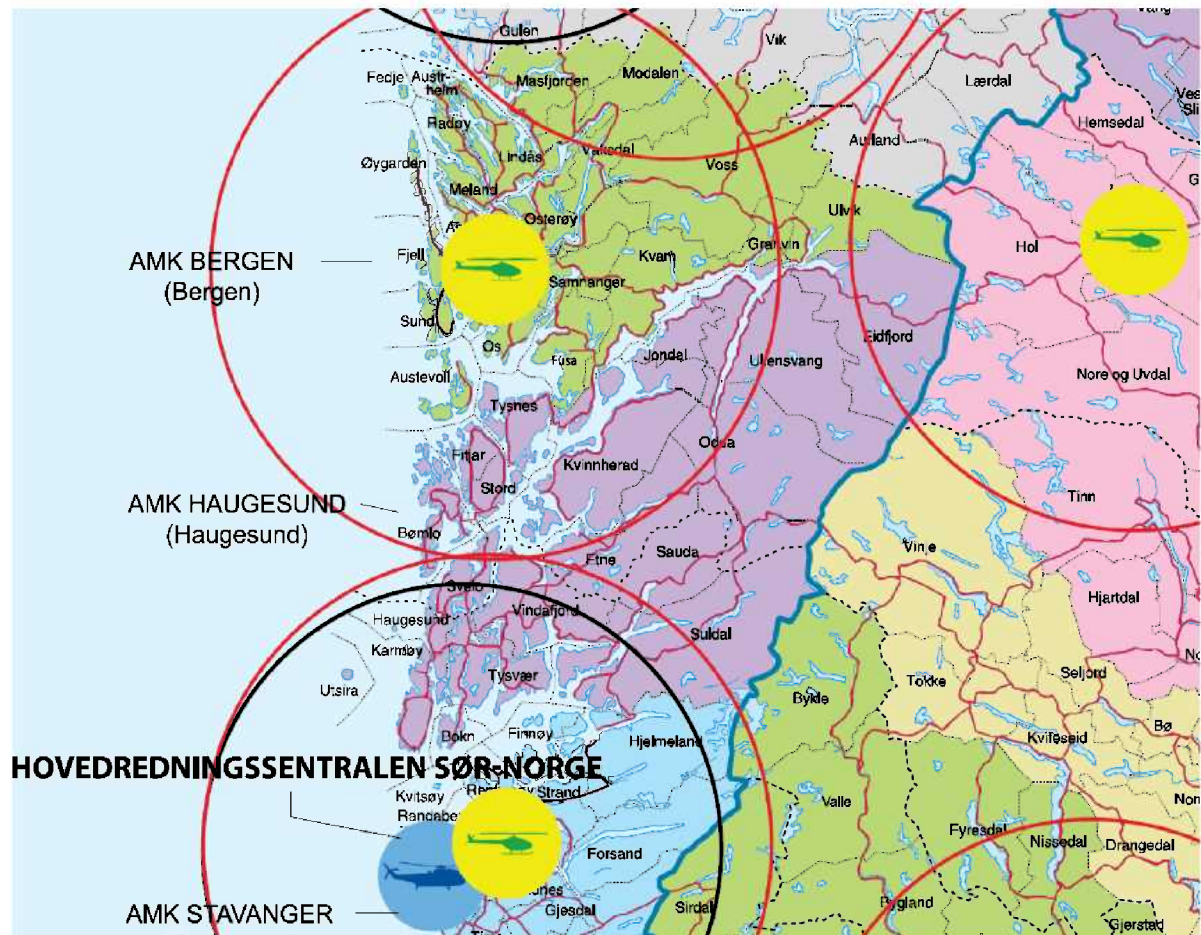
Tabell 7 - Fordeling av ulykkestyper etter fartsgrense, jf Hb115 tabell B2.18

Uønsket hendelse	Andel i % for type ulykke		
	50 km/t	60 km/t	70-80 km/t
Påkjørsel av myke trafikanter	31,8	10,7	3,3
Trafikkulykke	42,8	65,6	85,6
Kryssulykke	25,4	23,7	11,1
SUM	100 %	100 %	100 %

2.7 Utrykningstider ved ulykke

Alle utrykningsetater vil ha utrykningsveg fra Odda sentrum. Beredskapstiden frem til Hildal vil være ca 15 minutter, og til Skare ca 20-25 minutter.

Et ambulanshelikopter fra Bergen vil kunne være i planområdet på 25-35 minutter, se Figur 9.



Figur 9 - Kartet viser reaksjonstid for ambulanshelikopter fra Bergen. Sirkel tilsvarer 20 minutters flytid, i tillegg kommer tid før helikopter er i luften, maks 15 min. (Kilde: Luftambulansetjenesten ANS)

3. IDENTIFISERTE UØNSKEDE HENDELSER

ROS-analysen av strekningen på Rv 13 gjennom Oddadalen har fokus på trafikantsikkerhet og ytre miljø. I analysen er strekningen i de ulike alternativene delt inn i delelementer, og for hvert delelement er det identifisert og vurdert uønskede hendelser med utgangspunkt i lister for anleggsfasen og normal drift som presentert i dette kapitlet.

3.1 Anleggsfasen

3.1.1 Alternativ 1

Dette alternativet består av følgende hovedelementer:

- Veg i dagen fra kryss Rv 13 x E134 til tunnelportal, inkl. tunnelportal (pr. 0 - 130)
- Tunnel (pr. 130 - 9460)
- Veg i dagen fra Hildal, Rossbakkane til Lausasteintunnelen, inkl. 160 m lang bru (pr. 9460 - 13090)

Generelt om alternativet:

- Den korte dagstrekningen først på traséen (i sør) tar av fra eksisterende E134 på en rett strekning, krysser over dyrket mark og går rett inn mot fjellveggen. Dette er ikke noe spesielt rasutsatt område.
- Siden påhugget i sør ligger nær eksisterende veg, kan dette medføre økte konsekvenser i anleggsfasen dersom noe uønsket skulle inntreffe.
- Det antas at tunnelen drives fra begge retninger.
- Tunnelen kommer ut i dagen litt nord for Hildal, Rossbakkane, på dyrket mark. Her skal det bygges en bru over elva Opo hvor den nye traséen kobles på eksisterende veg.
- Det går mange luftstrekke både ved og langs eksisterende E134. Dette er trolig både høyspent og lavspent. Dette øker sannsynligheten for at entreprenøren kan komme i kontakt med strømledninger mens arbeidene pågår.
- Ved Hildal er det registrert flere rasområder, blant annet ved tunnelportalen. I tillegg er det registrert steinsprang langs eksisterende veg, på østsiden av Opo. Rystelser fra sprengningsarbeider kan øke sannsynligheten for ras i portalområdet.
- I dag krysser et turområde over den nye vegtraséen på vestsiden av Opo. Turgåere kan følgelig forville seg inn, eller ta seg bevisst inn, på anleggsområdet.
- Resten av vegen i dagen følger dagens E134 nordover til Lausasteintunnelen. Vegen er stedvis veldig smal. For å få utbedret vegen i tillegg til å få etablert gang- og sykkelveg langs strekningen, må det sprenges, hogges vegetasjon, fylles ut, osv. Vegen går langs Opo, litt over nivået på elva. Maskiner kan velte ut i vannet, og arbeidere kan falle ut i elva. Strekningen er i dag rasutsatt. Flom i anleggsperioden vurderes også som et mulig scenario.

3.1.2 Alternativ 2

Dette alternativet består av følgende hovedelementer:

- Veg i dagen fra kryss Rv 13 x E134 til tunnelportal, inkl. tunnelportal (pr. 0 - 130)
- Tunnel (pr. 130 - 3030)
- Veg i dagen ved Låtefoss (pr. 3030 - 3570)
- Tunnel fra Espeland til Hildal, Rossbakkane (pr. 3570 - 9720)
- Veg i dagen fra Hildal, Rossbakkane til Lausasteintunnelen, inkl. 160 m lang bru (pr. 9720 - 13350)

Generelt:

- Den korte dagstrekningen sør for tunnelen er lik som for alternativ 1.
- Det antas at tunnelene drives fra begge portalene.
- I dagsonen mellom de to tunnelene vil den nye vegen krysse Espelandsvegen som fungerer som både lokalveg fra Skare og tilkomstveg til populært friluftsområde vest for vegtraséen. I tillegg renner en sideelv til Opo på tvers av vegtraséen, i retning øst. Ut over dette består området per i dag av både skog og dyrket mark, og det er ulendt terreng. Disse faktorene øker sannsynligheten for konflikter med lokaltrafikken, velt av maskiner, fallulykker og uhell ved hogst av trær.
- Dagsonen nord for den andre tunnelen (fra Rossbakkane) strekker seg helt til Lausasteintunnelen, og den er lik som for alternativ 1.

3.1.3 Alternativ 3

Dette alternativet består av følgende hovedelementer:

- Veg i dagen fra E134 til tunnelportal, inkl. tunnelportal (pr. 0 - 320)
- Tunnel (pr. 320 - 8580)
- Veg i dagen fra Grønsdal til Lausasteintunnelen (pr. 8580 - 16200)

Generelt:

- I området ved søndre portal er det i dag et hyttefelt. Det foreligger planer om å utvide dette feltet/ bygge nytt hyttefelt. Ut over dette er det lite trafikk til/fra området i dag.
- Portalområdet i sør er rasutsatt. Dette øker sannsynligheten for ras i anleggsperioden før området er ferdig sikret. Vegen må også krysse over Opo i bru/ kulvert. Her kan både personer og maskiner falle utfor, i verste fall ned i elva.
- Det antas at tunnelen drives fra begge retninger.
- Tunnelen kommer ut på Grønsdal, på eksisterende vegtrasè. I dette området ligger det i dag mye rasmasser. I tillegg er vegen smal der den ligger "klemte inne" mellom Opo og fjellet. Dette gjelder også for store deler av resten av strekningen i dagen. For å få utbedret vegen i tillegg til å få etablert gang- og sykkelveg langs strekningen, må det stedvis sprenges, fylles ut, hogges vegetasjon, osv. Dette påvirker sannsynligheten for at uønskede hendelser kan inntreffe langs anlegget.
- Vegen ligger noe høyere enn elva. I perioder med stor vannføring, vasker elva ut under vegen. Avhengig av hvilken årstid anleggsarbeidene gjennomføres, er det muligheter for å oppleve flom i anleggsperioden. Spesielt i perioder med store nedbørsmengder, is- og snøsmelting, osv. vil det være muligheter for flom.
- Dagens veg går gjennom Hildal med boliger på begge sider av vegen. Skolebarn må i dag krysse vegen når de skal ta bussen til skolen. Det er ikke noe fortau langs vegen, og det er heller ikke lysregulerte fotgjengeroverganger. Litt lengre nord går folk langs vegen for å komme til nærmeste bussholdeplass. Dette er momenter som bidrar til å øke sannsynligheten for påkjørsel av myke trafikanter, samt kollisjon med anleggstrafikken.
- Vadefugler holder til i området ved utløpet for tunnelen. Disse fuglene er vare for impulsstøy. Arbeider i nærheten av hekkeområder øker sannsynligheten for at disse påvirkes av støy fra anlegget.
- Dagsonen nord for Rossbakkane/ Sveinsgjerd, her hvor alternativene 1 og 2 også kobles på eksisterende veg, er lik som for de nevnte alternativene.

3.1.4 Alternativ 4

Dette alternativet består av følgende hovedelementer:

- Veg i dagen fra E134 til tunnelportal, inkl. tunnelportal (pr. 0 - 320)
- Tunnel (pr. 320 - 6690)
- Veg i dagen ved Låtefoss inkl. 2 bruer på 40 m. (pr. 6690 - 7510)
- Tunnel (pr. 7510 - 9320)
- Veg i dagen fra Grønsdal til Lausasteintunnelen (pr. 9320 - 16980)

Generelt:

- Søndre portalområde er det samme som for alternativ 3.
- Det antas at begge tunnelene drives fra begge sider.
- Den første tunnelen kommer ut ved Låtefoss. Det skal etableres bru fra tunnelportalen over Opo, til motsatt side av Låtefossen. Her er det i dag bare skog. Videre vil vegen krysse tilbake over Opo litt lengre nord, for så å gå inn i neste tunnel. Nærheten til elva øker sannsynligheten for å falle i vannet, både for personer og maskiner. Hogging av skog på et begrenset areal øker muligheten for uhell.
- I området før vegen krysser tilbake over Opo er det registrert mye rasmasser.
- Nordre portal i den siste tunnelen kommer ut ved Grønsdal. Dagsonen herfra og nordover er den samme som for alternativ 3.

3.1.5 Alternativ 5

Dette alternativet består av følgende hovedelementer:

- Veg i dagen fra E134 til tunnelportal, inkl. tunnelportal (pr. 0 - 280)
- Tunnel (pr. 280 - 4570)
- Veg i dagen ved Låtefoss/Skare inkl. bru på 690 m (pr. 4570 - 6330)
- Tunnel fra Espeland til Hildal, Rossbakkane (pr. 6330 - 12440)
- Veg i dagen fra Hildal, Rossbakkane til Lausasteintunnelen inkl. 160 m lang bru (pr. 12440 - 15880)

Generelt:

- Søndre portalområde er det samme som for alternativ 3.
- Det antas at tunnelene drives fra begge retninger.
- Den første tunnelen kommer ut ved Låtevatnet. Ved planlagt portalområde er det ikke rasfare, men det er en knusningssone ved inngangspartiet. Dette kan by på utfordringer.
- Ny vegtrasè vil krysse gammel fredet turveg som kan bli berørt av anleggsarbeidene. I verste fall skader anleggsarbeidene denne turvegen. Det skal også etableres en fylling i Låtevatnet som vegen skal gå over. Arbeidene med å fylle ut i vannet vil øke sannsynligheten for velt og fall i vannet.
- I dette alternativet planlegges det med en 690 meter lang bru over dalen sør for Låtefoss. Dette vil bli en stor bru som krysser ca. 200 meter over bunnen av dalen. Konsekvensene ved fallulykke her vil være katastrofale. På motsatt side av dalen, ved Espeland, får vegen en litt annen trasè enn i dagsonen på samme sted i alternativ 2. Likevel vil de samme utfordringene være aktuelle her; vegen krysser Espelandsvegen som fungerer som både lokalveg fra Skare og tilkomstveg til populært friluftsområde vest for vegtraséen. I tillegg renner en sideelv til Opo på tvers av vegtraséen, i retning øst. Ut over dette består området i dag av både skog og dyrket mark, og det er ulendt terreng.
- Den andre tunnelen og dagsonen nord for denne er det samme som tunnel nummer to og siste dagsone i alternativ 2.

3.1.6 Alternativ 6

Dette alternativet består av følgende hovedelementer:

- Veg i dagen fra kryss Rv 13 x E134 til tunnelportal, inkl. tunnelportal (pr. 0 – 400)
- Tunnel (pr. 400 – 3300)
- Veg i dagen ved Skare (pr. 3300 – 4250)
- Tunnel (pr. 4250 – 5500)
- Veg i dagen ved Låtefoss (pr. 5500 – 6250)
- Tunnel (pr. 6250 – 8000)
- Veg i dagen fra Grønsdal til Lausasteintunnelen (pr. 8000 – 11400)

Generelt:

- Dagsonen sør for søndre tunnelportal består hovedsakelig av skog i dag.
- Det antas at tunnelene drives fra begge portalområdene.
- I dagsonen ved Skare kobles den nye vegen på eksisterende veg. Dette er en smal veg med langsgående fjellskjæring på den ene siden og elva på andre siden. For å få oppgradert dette veistrekket, må det fylles ut eller sprenges. Arbeidene vil øke sannsynligheten for fall/ velt fra vegen og ned i elva.
- Det ligger noen butikker ved profil nr. 4100. Lokalvegen svinger her over elva. Ny vegtrasè vil gå rett frem forbi butikkene. Det er registrert rasmasser i denne dagsonen, noe som gir større sannsynlighet for ras her enn på resten av strekningen. Vegen er også veldig bratt i dette området.
- Neste tunnel kommer ut ved Låtefoss, på motsatt side av elva enn fossen. Denne dagsonen blir den samme som i alternativ 4.
- Resten av alternativ 6 blir likt som samme strekning på alternativ 4.

3.1.7 Alternativ E134

Dette alternativet består av følgende hovedelementer:

- Veg i dagen fra eksisterende E134 på Grostøl til tunnelportal, inkl. portalen (pr. 0 – 700)
- Tunnel (pr. 700 – 4400)
- Veg i dagen til eksisterende E134 på Torekvoven, inkl. portalen (pr. 4400 – 4600)

Generelt:

- Dagsonen i sør ved Grostøl er i dag dekket av skog. Vegen må krysse ei elv som renner fra Grastjørn, følgelig er det mulig å både falle ut i elva og velte med maskiner. Dette området er ikke kjent som noe utpreget rasområde.
- Det antas at tunnelen drives fra begge portalene.
- Dagsonen på andre siden av tunnelen, ved Torekvoven, er veldig kort før vegen kobles på eksisterende E134. Det er mye skog i området. Det er ikke registrert rasmasser her.

3.1.8 Oppsummering av identifiserte hendelser

Tabell 8 - Oppsummering identifiserte hendelser for anleggsfasen

ID-nr	Hendelse
A-1	Kollisjon med massetransport/ anleggstrafikk
A-2	Påkjørsel av myke trafikanter
A-3	Ras/ skred
A-4	Sprengningsulykker
A-5	Velt av anleggsmaskiner
A-6	Uhell ved hogst av vegetasjon og trær

ID-nr	Hendelse
A-7	Fallulykker fra høyere til lavere nivå
A-8	Fall i vannet
A-9	Støy som påvirker fastboende
A-10	Søl av drivstoff/ kjemikalier
A-11	Skade på eksisterende infrastruktur
A-12	Skade på nærliggende bebyggelse
A-13	Brann i anleggsmaskiner i tunnel
A-14	Skade på kulturminner
A-15	Flom i anleggsperioden

3.2 Driftsfasen

3.2.1 Alternativ 1

Dette alternativet består av følgende delelementer:

- Kryss Rv 13 x E134
- Veg i dagen fra kryss Rv 13 x E134 til tunnelportal, inkl. tunnelportal (pr. 0 - 130)
- Tunnel (pr. 130 - 9500)
- Veg i dagen fra tunnelportal til kryss mellom ny og gammel Rv 13, inkl. 160 m bru (pr. 9500 - 9800)
- Kryss ny Rv 13 x gammel E134 (pr. 9800)
- Veg i dagen fra krysset til Lausasteintunnelen (pr. 9800 - 13090)

Generelt:

- Krysset E134 x Rv 13 blir et trafikkert kryss. Det planlegges å etablere en kollektivstasjon nær dette krysset. Det går mye turisttrafikk forbi området i tillegg til ekspressbusser, spesielt i sommersesongen. Krysset planlegges som et kanalisert kryss. Dette er et kryss det er viktig å dimensjonere og prosjektere for den trafikkmengden som vil være og de svingebevegelser som det vil være behov for, for å gjøre løsningen trafikkssikker.
- Den korte dagstrekningen først på traséen (i sør) tar av fra eksisterende Rv 13 på en rett strekning, krysser over dyrket mark og går rett inn mot fjellveggen. Dette er ikke noe spesielt rasutsatt område.
- Tunnelen kommer ut i dagen litt nord for Hildal, på Rossbakkane, på dyrket mark. Her går vegen på bru over elva. På vinterstid kan det være is på brua.
- Ved Hildal er det registrert rasområder, blant annet ved tunnelportalen. I tillegg er det registrert steinsprang langs eksisterende veg på østsiden av Opo. Dette øker sannsynligheten for ras i normal drift.
- I dag krysser et turområde over den nye vegtraséen utenfor portalen på Rossbakkane. Ivrige turgåere i dette området vil kunne krysse den nye vegen.
- Utformingen av krysset der ny veg kobles på eksisterende veg er ikke bestemt enda. Det er rimelig å anta at turisttrafikken fortsatt vil kjøre den gamle vegen pga. turistattraksjonene som finnes her. Det blir gjennomgangstrafikken som kjører gjennom tunnelen. Betydelig trafikk også på eksisterende veg vil øke sannsynligheten for konflikter i dette krysset.
- Resten av vegen i dagen følger dagens Rv 13 nordover til Lausasteintunnelen. Vegen skal utbedres. I tillegg blir det gang- og sykkelveg langs strekningen fra Hildal som kobles på eksisterende gang- og sykkelveg i nord.

- Veggen langs Opo ligger kun få meter over nivået på elva. Flom i perioder med stor vannføring er et mulig scenario. Det samme gjelder ising på veggen som følge av sprøyt fra elva.
- Det kan forekomme elg og hjort i området nord for Hildal.
- Flere steder langs veggen ligger det bolighus. Skolebarn må krysse veggen for å komme til/ fra skolebussen, etc. Nærheten til veggen øker sannsynligheten for trafikkulykker og påkjørsel av myke trafikanter.
- Det er rasfare på flere steder langs Sandvinvatnet, nord på strekningen.
- Rett før Lausasteintunnelen ligger det et stort friluftsområde øst for veggen. Som følge av dette er det mange biler som parkerer langs veggen i dette området. Dette øker sannsynligheten for kollisjoner.

3.2.2 Alternativ 2

Dette alternativet består av følgende delementer:

- Kryss Rv 13 x E134
- Veg i dagen fra kryss Rv 13 x E134 til tunnelportal, inkl. tunnelportal (pr. 0 - 130)
- Tunnel (pr. 130 - 3030)
- Veg i dagen ved Låtefoss, inkl. kryss (pr. 3030 - 3570)
- Tunnel fra Espeland til Hildal, Rossbakkane (pr. 3570 - 9720)
- Veg i dagen fra tunnelportal til kryss mellom ny og gammel Rv 13, inkl. 160 m bru (pr. 9720 - 10200)
- Kryss ny Rv 13 x gammel Rv 13 (pr. 10200)
- Veg i dagen fra krysset til Lausasteintunnelen (pr. 10200 - 13350)

Generelt:

- Den korte dagstrekningen sør for tunnelen er lik som for alternativ 1.
- I dagsonen mellom de to tunnelene skal det etableres kryssløsning for å knytte Espelandsvegen til den nye Rv 13. Espelandsvegen fungerer som lokalveg fra Skare og tilkomstveg til populært friluftsområde vest for vegtrasèen.
- Det skal også tilrettelegges for parkeringsmuligheter og et utsiktspunkt mot Låtefoss, samt parkering for friluftsområdet vest for veggen.
- Biler som kjører sørover ved Espeland vil kunne få sola midt i mot når de kjører ut av tunnelen. Dette kan øke sannsynligheten for trafikkulykker som følge av at personer bremses opp på veg ut av tunnelen.
- Dagsonen nord for den andre tunnelen (fra Rossbakkane) strekker seg helt til Lausasteintunnelen og er lik som for alternativ 1.

3.2.3 Alternativ 3

Dette alternativet består av følgende delementer:

- Veg i dagen fra E134 til tunnelportal, inkl. tunnelportal (pr. 0 - 320)
- Tunnel (pr. 320 - 8580)
- Veg i dagen fra tunnelportal til kryss mellom ny og gammel Rv 13 ved Grønsdal (pr. 8600 - 8750)
- Kryss ny Rv 13 x gammel Rv 13 (pr. 8750)
- Veg i dagen fra kryss på Grønsdal til Lausasteintunnelen (pr. 8750 - 16200)

Generelt:

- Området ved søndre tunnelportal er rasutsatt. I dette området går det i dag en gangveg som benyttes av gående og syklende. Det skal bygges en gangveg for disse under den nye vegen.
- I området ved søndre portal er det i dag et hyttefelt. Det foreligger planer om å utvide dette feltet/ bygge nytt hyttefelt. Ut over dette er det lite trafikk til/fra området i dag.
- Det er elg og hjort ved søndre portalområde, samt i området ved Hildal.
- Alternativet gir ikke god adkomst til tettstedet Skare eller til turistattraksjonen Låtefoss. Følgelig vil en del lokaltrafikk og turister trolig benytte eksisterende veg fremfor ny tunnel. Dette gjelder spesielt i sommersesongen.
- Ny veg fra Grønsdal til Lausasteintunnelen vil hovedsakelig følge dagens Rv 13. Vegen skal utbedres. I tillegg blir det gang- og sykkelveg langs strekningen fra Hildal som kobles på eksisterende gang- og sykkelveg i nord.
- Vegen går langs Opo hvor vegen kun ligger få meter over nivået på elva. Flom i perioder med stor vannføring er et mulig scenario. Det samme gjelder ising på vegen som følge av sprøyt fra elva. Ved stor vannføring vasker elva også ut grunnen under vegen.
- Det er en foss ved Hildal. Her stopper turister langs vegbanen for å fotografere. Dette øker sannsynligheten for trafikkulykker langs vegen siden bilister bremses opp i vegbanen.
- Ut over dette gjelder de samme punktene som for siste dagsonen i alternativ 1.

3.2.4 Alternativ 4

Dette alternativet består av følgende delementer:

- Veg i dagen fra E134 til tunnelportal, inkl. tunnelportal (pr. 0 - 320)
- Tunnel (pr. 320 - 6690)
- Veg i dagen ved Låtefoss inkl. 2 bruer på 40 m. (pr. 6690 - 7510)
- Tunnel (pr. 7510 - 9300)
- Veg i dagen fra tunnelportal til kryss mellom ny og gammel Rv 13 ved Grønsdal (pr. 9300 - 9400)
- Kryss ny Rv 13 x gammel Rv 13 (pr. 9400)
- Veg i dagen fra kryss på Grønsdal til Lausasteintunnelen (pr. 9400 - 16980)

Generelt:

- Området sør for tunnelen er det samme som for alternativ 3.
- Det er fare for elg og hjort i vegbanen sør for tunnelen, samt i området ved Hildal.
- Alternativet gir en strekning med veg i dagen ved Låtefoss. Vegen kommer ut fra tunnelen, går over på bru over Opo. Utsiktspunktet til Låtefossen med parkeringsmuligheter etableres på motsatt side av fossen. Et faremoment her er at det også ligger en foss rett utenfor tunnelportalen, noe som kan medføre at trafikantene bremses ned rett utenfor portalen fordi de tror dette er Låtefossen. Dette øker sannsynligheten for trafikkulykker.
- Alternativet vil ikke bedre tilkomsten for beboerne på Skare. Følgelig vil en del lokaltrafikk fortsatt kjøre langs eksisterende veg.
- Fra Grønsdal følger dette alternativet samme trasé som alternativ 3.

3.2.5 Alternativ 5

Dette alternativet består av følgende delementer:

- Veg i dagen fra E134 til tunnelportal, inkl. tunnelportal (pr. 0 - 280)
- Tunnel (pr. 280 - 4500)
- Veg i dagen fra tunnelportal til kryss til/fra Skare (pr. 4500 - 4750)
- Kryss til/ fra Skare (pr. 4750)
- Veg i dagen fra krysset inkl. bru på 690 m og tunnelportal Låtefoss (pr. 4500 - 6350)
- Tunnel fra Låtefoss til Hildal, Rossbakkane (pr. 6350 - 12450)
- Veg i dagen fra tunnelportal til kryss mellom ny og gammel Rv 13, inkl. 160 m bru (pr. 12450 - 12900)
- Kryss ny Rv 13 x gammel Rv 13 (pr. 12900)
- Veg i dagen fra krysset til Lausasteintunnelen (pr. 12900 - 16000)

Generelt:

- Området sør for første tunnel er det samme som for alternativ 3.
- Ved nordre tunnelportal ved Låtevatnet er det mye vilt. Her går det også en gammel fredet veg. Ny trasé vil krysse denne vegen.
- Alternativet sikrer god tilkomst til tettstedet Skare. Avkjøring fra ny Rv 13 etableres rett nord for den første tunnelen. Dette letteregjør også tilkomsten for barn til/ fra skolen.
- Vegen går over en 690 meter lang bru over Oddadalen og kommer innpå dagsonen mellom tunnelene i alternativ 2. Alternativet vil sikre turister god tilgang til Låtefoss. Det skal etableres rasteplass med parkering og utsikt mot fossen.
- Etter Låtefoss følger dette alternativet samme trasé som alternativ 2.

3.2.6 Alternativ 6

Dette alternativet består av følgende delementer:

- Kryss Rv 13 x E134
- Veg i dagen fra kryss Rv 13 x E134 til tunnelportal, inkl. tunnelportal (pr. 0 - 400)
- Tunnel (pr. 400 - 3300)
- Veg i dagen ved Skare (pr. 3300 - 4250)
- Kryss på Skare (pr. 4100)
- Tunnel (pr. 4250 - 5500)
- Veg i dagen ved Låtefoss (pr. 5500 - 6250)
- Tunnel (pr. 6250 - 8000)
- Veg i dagen fra tunnelportal til kryss mellom ny og gammel Rv 13 ved Grønsdal (pr. 8000 - 8200)
- Kryss ny Rv 13 x gammel Rv 13 (pr. 8200)
- Veg i dagen fra kryss på Grønsdal til Lausasteintunnelen (pr. 8200 - 11400)

Generelt:

- I dette alternativet har vegen i dagen stedvis veldig stor helning nordover. Dette gjelder spesielt i dagsonen ved Skare.
- Dagsonen ved Skare vil bedre tilgangen for lokalbefolkningen. Vegen vil i hovedsak følge dagens veg, og det vil etableres et kanalisert T-kryss inn mot bebyggelsen. Skoleveg vil krysse vegen, og vegen vil ha nærføring til butikk.
- Et faremoment i dagsonen ved Skare er lastebiler som kjører med stor hastighet sørover for å klare å komme opp de bratte stigningene som det vil bli langs strekningen i dette alternativet. De vil ha problemer med å stoppe opp ved krysset på Skare som vil bli

benyttet av lokaltrafikken. Dette vil øke sannsynligheten for kryssulykker og trafikkulykker på vegen i dagen.

- Det er rasfare i dagsonen ved Skare.
- Dagsonen ved Låtefoss vil gi turister rasteplass og god utsikt til fossen.
- Fra Grønsdal følger traseen i dette alternativet samme trasé som i alternativ 3.

3.2.7 Alternativ E134

Dette alternativet består av følgende delelementer:

- Veg i dagen fra eksisterende E134 på Grostøl til tunnelportal, inkl. portalen (pr. 0 – 700)
- Tunnel (pr. 700 – 4400)
- Veg i dagen til eksisterende E134 på Torekvoven, inkl. portalen (pr. 4400 – 4600)

Generelt:

- I dette alternativet skal 800 meter eksisterende veg på E134 ved Grostøl oppgraderes før vegen ledes inn i en ny tunnel på 3,6 km. Dagsonen på motsatt side er 170 meter før den nye vegen kobles på eksisterende E134 ved Torekvoven.

3.2.8 Oppsummering av identifiserte hendelser

Tabell 9 - Oppsummering identifiserte hendelser for driftsfasen

ID-nr	Hendelse
D-1	Trafikkulykke på veg i dagen
D-2	Kryssulykke på veg i dagen
D-3	Trafikkulykke i tunnel
D-4	Påkjørsel av myke trafikanter
D-5	Ras/ skred
D-6	Flom
D-7	Støy som påvirker fastboende
D-8	Viltpåkjørsel
D-9	Lekkasje av farlig gods i dagen
D-10	Lekkasje av farlig gods i tunnel
D-11	Brann i lett kjøretøy i tunnel
D-12	Brann i tungt kjøretøy i tunnel

4. ANALYSE OG EVALUERING AV RISIKO I ANLEGGSFASEN

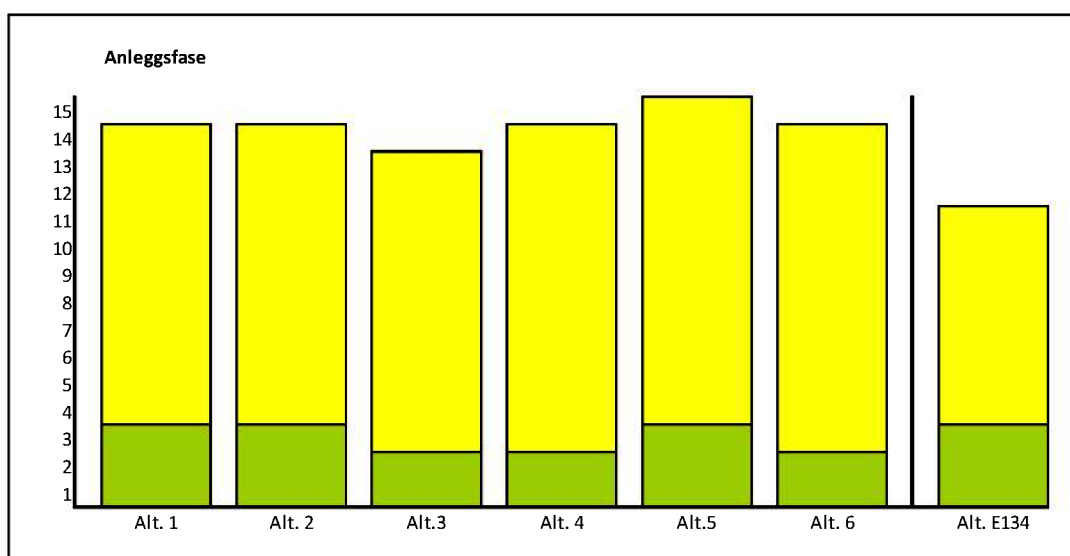
4.1 Analyse av anleggsfasen

Det er identifisert en rekke uønskede hendelser som kan inntreffe i anleggsfasen for alle alternativene som denne ROS-analysen omfatter. Alle hendelsene er presentert i Tabell 10.

Tabell 10 - Oversikt over alle identifiserte uønskede hendelser som kan inntreffe i anleggsperioden

ID-nr	Hendelse							
		Alt.1	Alt.2	Alt.3	Alt.4	Alt.5	Alt.6	Alt.E134
A-1	Kollisjon med massetransport/ anleggstrafikk	X	X	X	X	X	X	X
A-2	Påkjørsel av myke trafikanter	X	X	X	X	X	X	X
A-3	Ras/ skred	X	X	X	X	X	X	X
A-4	Sprengningsulykker	X	X	X	X	X	X	X
A-5	Velt av anleggsmaskiner	X	X	X	X	X	X	X
A-6	Uhell ved hogst av vegetasjon og trær	X	X	X	X	X	X	X
A-7	Fallulykker fra høyere til lavere nivå	X	X	X	X	X	X	X
A-8	Fall i vannet	X	X	X	X	X	X	X
A-9	Støy som påvirker fastboende	X	X	X	X	X	X	X
A-10	Søl av drivstoff/ kjemikalier	X	X	X	X	X	X	X
A-11	Skade på eksisterende infrastruktur	X	X	X	X	X	X	
A-12	Skade på nærliggende bebyggelse	X	X	X	X	X	X	
A-13	Brann i anleggsmaskiner i tunnel	X	X	X	X	X	X	X
A-14	Skade på kulturminner					X		
A-15	Flom i anleggsperioden	X	X	X	X	X	X	

Følgende risikobilde fremkom etter gjennomført risikovurdering av alle alternativene:



Figur 10 - Risikobilde for alle alternativene

For detaljert analyseinformasjon, se vedlegg 4-10.

Analysen viser at det er lite som skiller de 6 ulike alternativene gjennom Oddadalen med fokus på anleggsfasen. Det er ikke identifisert noen kritiske risikoer, derimot er det flere uønskede hendelser som har kommet ut som betydelige. Anleggsarbeider i seg selv har en iboende risiko siden det utføres blant annet sprengningsarbeider, skal arbeides i høyden, hogges trær, osv.

En faktor som bør vurderes nøyere i den videre planleggingen er anleggsarbeider i nærheten av eksisterende bebyggelse og Rv 13 som er åpen for trafikk. Det varierer i hvilken grad ny veg berører eksisterende veg, men alle alternativene skal gå langs Opo fra Hildal til Sandvinvatnet. Her er det både boliger og populære turområder langs strekningen i tillegg til at dette er eneste vegen som binder området sammen. Det er heller ikke fortau langs vegen nord for Hildal, noe som gjør at gående og syklende må bevege seg i vegbanen. I tillegg berører noen alternativer Skare og Låtefoss. Dette er de områdene på strekningen som kan sies å være mest trafikkert. Låtefoss er et populært turistmål på sommersesongen. På Skare er det mange fastboende. Å få utført anleggsarbeider i umiddelbar nærhet av disse stedene vil være utfordrende hvor man må ta hensyn til fremkommeligheten for turister og andre, samtidig som anleggsarbeidene skal foregå så sikkert som mulig.

Ras er et sentralt tema gjennom hele Oddadalen. Det er spesielt den nordligste strekningen som utpeker seg som det lengste sammenhengende området. Samtidig er det mange lokale steder hvor ras kan være et betydelig risikofaktor. Det er ingen av alternativene som utpeker seg som verre enn de andre. Derimot er det viktig å være bevisste denne risikoen. En ting er å kjøre på en veg som er sikret for ras, men i alle tilfeller er det en anleggsperiode i forkant av ferdigstillingen av en veg hvor anleggsarbeidere har måtte arbeide i områder hvor ras er en reell mulighet. Anleggsarbeidene i seg selv kan også være en utløsende faktor i et ras. Derfor er det ekstra viktig å ha fokus på denne risikoen.

Alternativet E134 kommer, i likhet med de andre alternativene, heller ikke ut med noen kritiske risikoer. Det er få forhold her som utpeker seg som særskilte og som man må ha fokus på i anleggsperioden, ut over det som normalt følger med på et anleggsområde.

4.2 Evaluering av risiko – risikoreduserende tiltak

Det kartlagte risikonivået gir en indikasjon på hvor alvorlig hendelsene er for trafikksikkerheten og ytre miljø i anleggsfasen. I analysen er det identifisert forslag til risikoreduserende tiltak. Disse er presentert i tabellen nedenfor. Tiltak tilknyttet hendelser med høyest risiko er listet først. Alle foreslåtte tiltak er vurdert å ha risikoreduserende effekt.

4.2.1 Generelle risikoreduserende tiltak som gjelder for alle alternativene

Tabell 11 - Risikoreduserende tiltak for anleggsfasen

Tiltak nr	Forslag tiltak - anleggsfase	Tilknyttet hendelse nr
T-1	<p>Forebygge påkjørsel av myke trafikanter og kollisjoner med massetransport/ anleggsmaskiner:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TS-tiltak på anleggsveger/ midlertidige omkjøringsveger, samt ved påkjøringer på eksisterende Rv 13 og E134 for anleggstrafikken. • Inngjerding av anleggsområdene. • Vurdere antall og plassering av riggområder for å redusere kjøringen til/fra anleggsområdet med alle anleggsmaskiner og utstyr. • Lysregulere langs eksisterende veg mens det pågår arbeider her for å ha kontroll på den passerende trafikken. Tilrettelegge for fotgjengere. • Utarbeide faseplaner for gjennomføringen av anleggsarbeider. 	A-1, A-2

Tiltak nr	Forslag tiltak - anleggsfase	Tilknyttet hendelse nr
T-2	Unngå alvorlige konsekvenser ved ras/ skred og flom: <ul style="list-style-type: none"> Følge med på værmeldingen underveis i prosjektet, spesielt dersom det er mye dårlig vær mens anleggsarbeidene pågår. Vurdere behovet for å ha med geolog mens arbeidene pågår i rasområder. Lytte til råd fra lokalkjente ift rashistorikk, erfaringer med tidligere flommer, osv. 	A-3, A-15
T-3	Forebygge sprengningsulykker: <ul style="list-style-type: none"> Sikre at entreprenør har tilstrekkelig med tid til å inspisere eksisterende veg og evt. rydde for sprengstein før trafikken må settes på eksisterende Rv 13 og E134 igjen. Ikke stille urealistiske krav til entreprenør om rask gjenåpning av vegen etter sprengning. 	A-4
T-4	Forebygge negative konsekvenser som følge av anleggstøy: <ul style="list-style-type: none"> Informere naboer om anleggsarbeidene som skal utføres. Forsøke å ta hensyn til hekkeperioder for fugler som holder til i Opo og nærområdet ift sprengningsarbeider, pigging, etc. 	A-9
T-5	Forhindre spredning av drivstoff/ kjemikalier ved søl: <ul style="list-style-type: none"> Kreve at entreprenørene til enhver tid har tilgjengelige adsorpsjonsmidler i anleggsmaskinene og på anleggsplassen. 	A-10
T-6	Redusere konsekvensene ved brann i anleggsmaskiner i tunnel: <ul style="list-style-type: none"> Sette krav til entreprenøren om å bruke mest mulig elektrisk utstyr. Utarbeide beredskapsplan som beskriver hva som skal gjøres dersom dette inntreffer. Utøve beredskapsøvelser i anleggsperioden. Dialog med brannvesenet. 	A-13
T-7	Utføre sikker jobb analyser for å unngå: <ul style="list-style-type: none"> ras/skred sprengningsulykker velt av anleggsmaskiner uhell ved hogst av vegetasjon og trær fallulykker fra høyere til lavere nivå skade på eksisterende infrastruktur skade på nærliggende bebyggelse brann i anleggsmaskiner i tunnel 	A-3, A-4, A-5, A-6, A-7, A-11, A-13 A-12

4.2.2 Stedsspesifikke risikoreducerende tiltak

Det er identifisert noen tiltak som er tilknyttet lokale forhold i Oddadalen. Disse er presentert i det følgende.

Tiltak nr	Forslag tiltak – anleggsfase – alternativ 5	Tilknyttet hendelse nr
T-8	Forebygge fall fra høyder: <ul style="list-style-type: none"> Bruke fallsikringsutstyr ved arbeid på veldig store høyder. Dette gjelder spesielt i forbindelse med arbeider på brua over Oddadalen som planlegges i dette alternativet. 	A-7
T-9	Forebygge skade på kulturminner: <ul style="list-style-type: none"> Informere arbeiderne om den fredede turvegen ved Låtevatnet. 	A-14

Tiltak nr	Forslag tiltak – anleggsfase – alternativ 5	Tilknyttet hendelse nr
	<ul style="list-style-type: none">• Etablere rutiner for varsling av riksantikvaren dersom det avdekkes flere kulturminner, og evt. ved skade på fredet kulturminne.	

5. ANALYSE OG EVALUERING AV RISIKO I DRIFTSFASEN

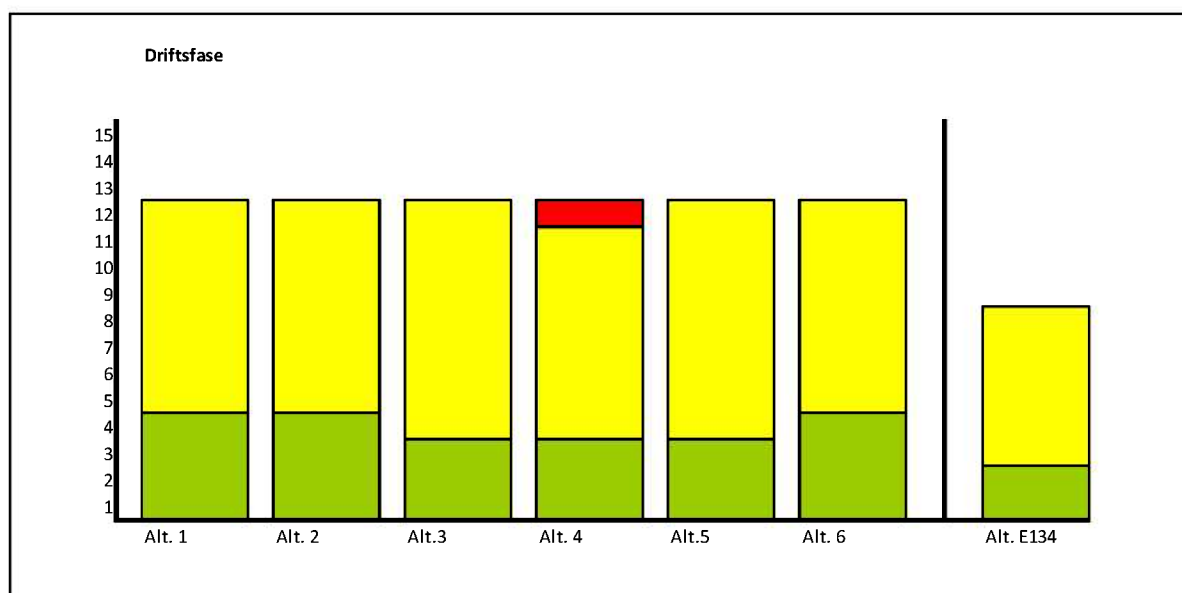
5.1 Analyse av driftsfasen

Det er også identifisert en rekke uønskede hendelser som kan inntreffe i driftsfasen for alle alternativene som denne ROS-analysen omfatter. Hendelsene er presentert i Tabell 12.

Tabell 12 - Oversikt over alle identifiserte uønskede hendelser som kan inntreffe i driftsperioden

ID-nr	Hendelse							
		Alt.1	Alt.2	Alt.3	Alt.4	Alt.5	Alt.6	Alt.E134
D-1	Trafikkulykke på veg i dagen	X	X	X	X	X	X	X
D-2	Kryssulykke på veg i dagen	X	X	X	X	X	X	
D-3	Trafikkulykke i tunnel	X	X	X	X	X	X	X
D-4	Påkørsel av myke trafikanter	X	X	X	X	X	X	X
D-5	Ras/ skred	X	X	X	X	X	X	
D-6	Flom	X	X	X	X	X	X	
D-7	Støy som påvirker fastboende	X	X	X	X	X	X	
D-8	Viltpåkjørsel	X	X	X	X	X	X	X
D-9	Lekkasje av farlig gods i dagen	X	X	X	X	X	X	X
D-10	Lekkasje av farlig gods i tunnel	X	X	X	X	X	X	X
D-11	Brann i lett kjøretøy i tunnel	X	X	X	X	X	X	X
D-12	Brann i tungt kjøretøy i tunnel	X	X	X	X	X	X	X

Følgende risikobilde fremkom etter gjennomført risikovurdering av alle alternativene:



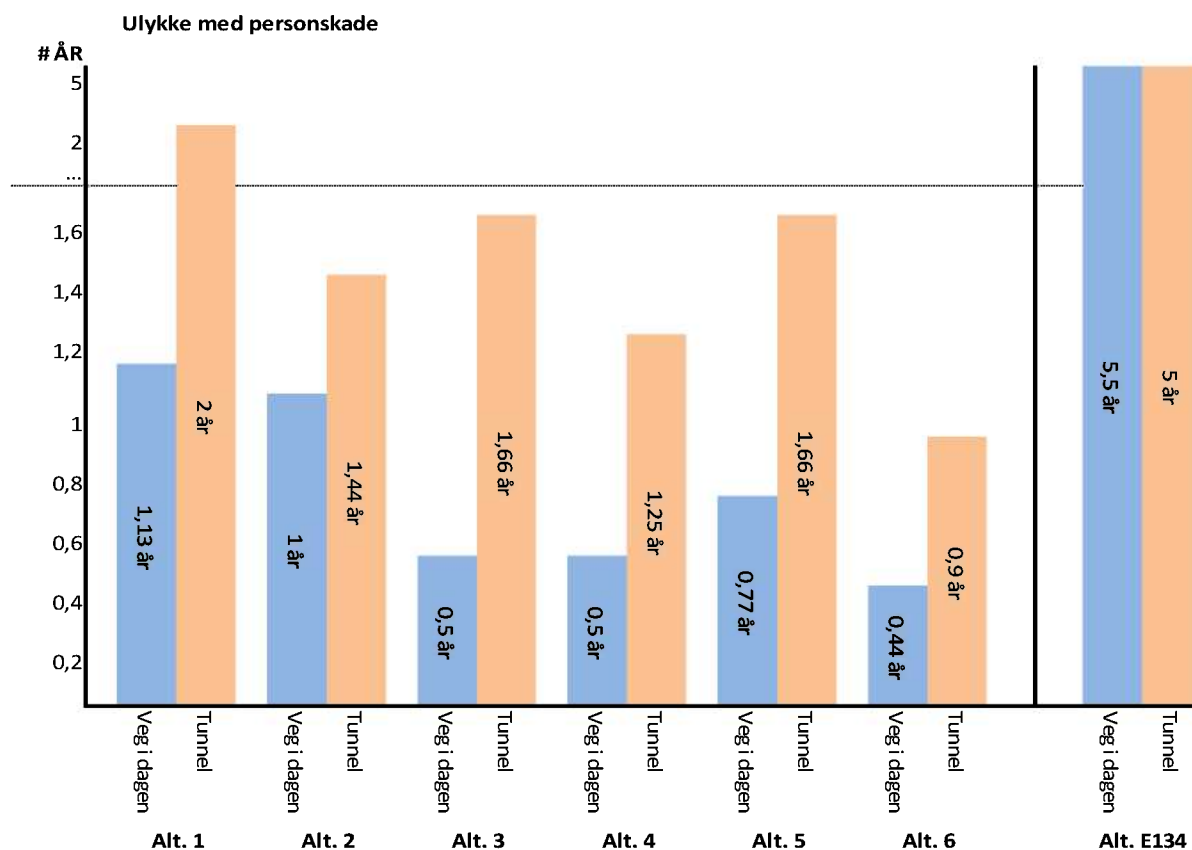
Figur 11 - Risikobilde for alle alternativene. Antall hendelser er benevningen på skalaen.

Analyseresultatet viser at det kun er identifisert én kritisk hendelse. Dette gjelder for alternativ 4 og er hendelsen *trafikkulykke på veg i dagen*. Ut over dette viser analyseresultatet at de 6 alternativene gjennom Oddadalen er tilnærmet like med fokus på trafikantsikkerhet og ytre miljø. Alternativet E134 skiller seg litt fra de andre alternativene siden det er færre hendelser som vurderes som relevante for denne strekningen. Ut over dette er det heller ikke her vurdert å være noen kritiske risikoen ved ferdigstilt veganlegg.

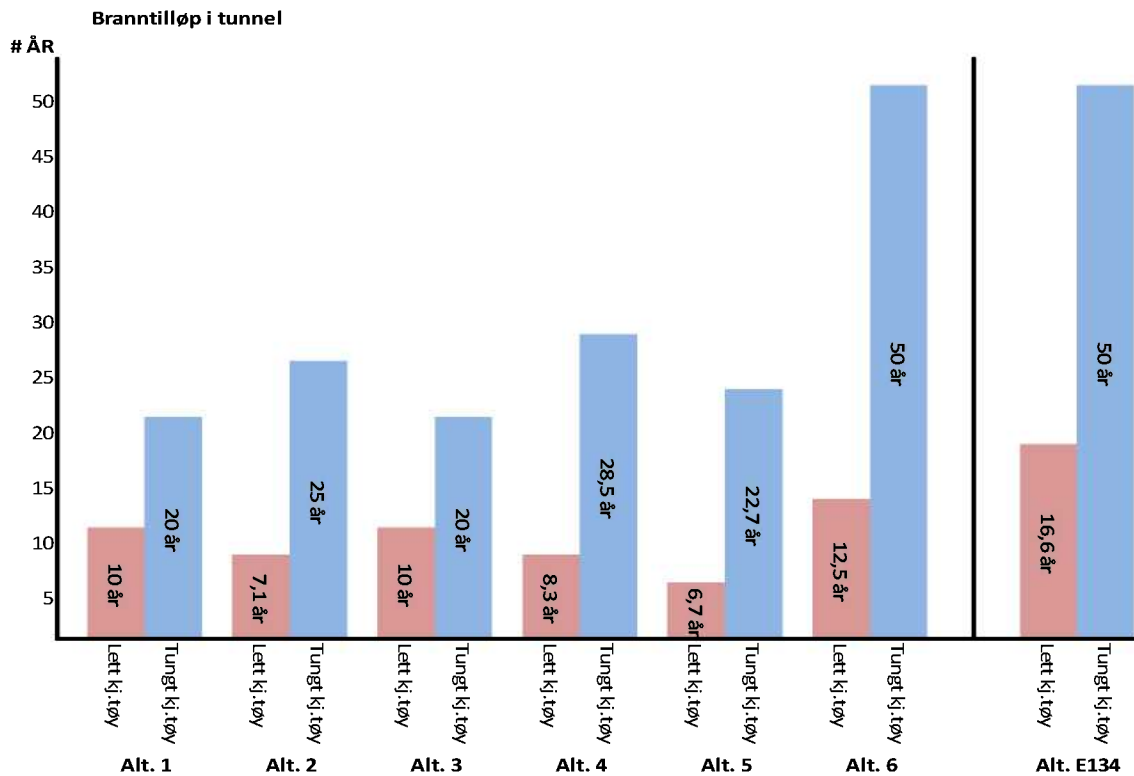
For å sammenlikne de ulike alternativene, er det også utført TUSI-beregninger og grove håndberegninger for henholdsvis tunnelene og vegen i dagen. Det er fokusert på ulykker med personskade, brann i lett kjøretøy og tungt kjøretøy i tunnelene, samt ulykke med personskade i dagen. Tabell 13, Figur 12 og Figur 13 presenterer de beregnede returperiodene for de nevnte ulykkene.

Tabell 13 - Tid mellom hver hendelse, for hvert alternativ

Hendelse	Tid mellom hver hendelse						
	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5	Alt. 6	Alt. E134
Ulykke med personskade i dagen	1,13 år	1 år	0,5 år	0,5 år	0,77 år	0,44 år	5,5 år
Ulykke med personskade i tunnel	2 år	1,42 år	1,66 år	1,25 år	1,66 år	0,9 år	5 år
Branntilløp i lett kjøretøy	10 år	7,14 år	10 år	8,3 år	6,66 år	12,5 år	16,6 år
Branntilløp i tungt kjøretøy	20 år	25 år	20 år	28,5 år	22,7 år	50 år	50 år



Figur 12 - Illustrasjon av beregnede returperioder for ulykke med personskade på veg i dagen og i tunnel

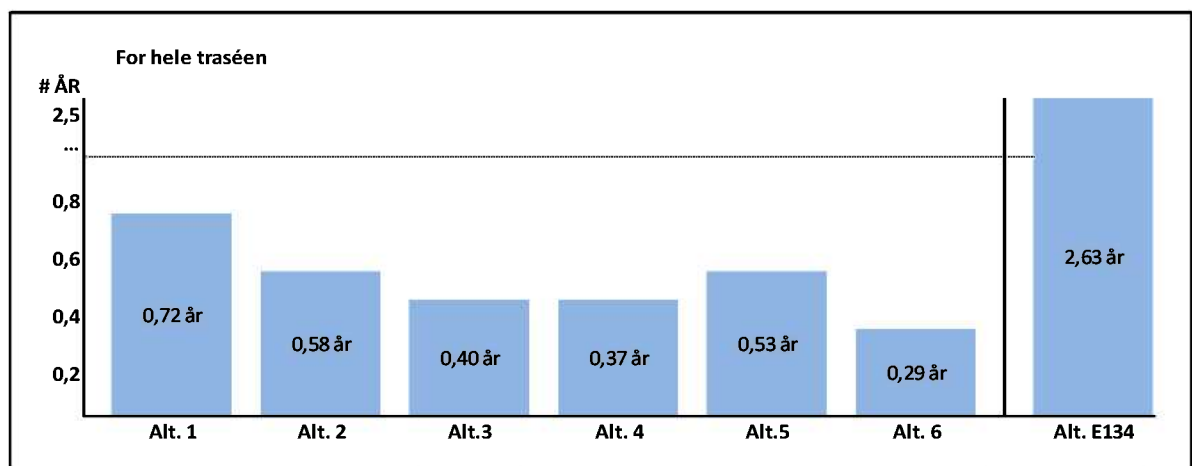


Figur 13 - Illustrasjon av beregnede returperioder for brann i lett og tungt kjøretøy i tunneler i de ulike alternativene

Ved å legge sammen tunnel og veg i dagen får vi et totalbilde for hvert enkelt alternativ.

Tabell 14 - Oversikt over samlet returperiode for hele strekningen, for hvert alternativ

Hendelse	Tid mellom hver hendelse						
	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3	Alt. 4	Alt. 5	Alt. 6	Alt. E134
Returperiode for ulykke med personskaade på hele strekningen	0,72 år	0,58 år	0,40 år	0,37 år	0,53 år	0,29 år	2,63 år



Figur 14 - Illustrasjon av beregnet total returperiode for ulykke med personskaade for hele strekningen for alle alternativene

Hvis man skal sammenlikne de ulike alternativene ut fra ulykkesfrekvenser og returperioder på trafikkulykker, er det ingen alternativer som skiller seg klart ut som verken det beste eller dårligste. Alternativ 1 kommer best ut totalt sett med høyest returperiode på 0,72 år, dvs. det går lengst tid i dette alternativet mellom hver trafikkulykke med personskade. Her kommer alternativ 6 dårligst ut, med en returperiode på 0,29 år. Ser man isolert sett på kun ulykke med personskade, kommer alternativ 1 best ut, med alternativ 2, 3 og 5 tett etter. Ser man på returperioder for brann i tunnel, er det alternativ 6 som kommer best ut. De resterende alternativene er veldig like hvor alternativ 1 og 3 er like, mens alternativ 2, 4 og 5 også er veldig like.

Alternativ E134 står litt for seg selv siden dette er et separat alternativ som vurderes bygget uavhengig av hvilket annet alternativ som velges. Dette alternativet kommer aller best ut i det totale, med en total returperiode for ulykker med personskade på 2,63 år.

Hvis man skal trekke frem noen punkter fra analysen som er viktige å poengtere, er et tema om det skal bygges rømningstunneler eller ikke. Ingen av tunnelen har ÅDT høyere enn 4000, ut fra gamle trafikk tall, som er grensen for når tunnelsikkerhetsforskriften krever at det bygges rømningstunneler. Derimot er det rimelig å anta at sommerdøgntrafikken (SDT) er vesentlig høyere på store deler av strekningen gjennom Oddadalen som følge av tiltaket "Turistveg Hardanger" med Låtefoss som den store attraksjonen. Det er også relevant å anta at en stor del av turistene passerer gjennom dalen i turistbuss. Et verste scenario er brann i motorrom i en full turistbuss inne i en av tunnelene med en bilkø etter bussen. Det er lite trolig at tunge kjøretøy klarer å holde tillatt hastighetsnivå i tunnelene pga stigningen. Dette kan få katastrofale konsekvenser. Det anbefales derfor å gjøre nøyere vurderinger av hvor turistbussene kjører, og ut fra dette vurdere å etablere rømningstunneler i de tunnelene hvor det går mest busstrafikk. I tillegg har Odda brannvesen en tankbil i dag, men denne må skiftes ut innen kort tid pga alder. Dette vil medføre store vedlikeholdskostnader. Brannvesenet er følgelig avhengig av støtte fra Statens vegvesen for å kunne holde ønskelig beredskap for tunneler på denne strekningen.

Et annet tema er rasproblematikken i de ulike alternativene. Det gjelder det samme her som for anleggsfasen, det er strekningen fra Hildal og nordover som er den lengste sammenhengende strekningen som er rasutsatt i dette oppdraget. Denne strekningen inngår i alle alternativene. Her skal eksisterende veg utbedres, noe som tilsier at situasjonen blir bedre enn i dag. Det vil fortsatt være muligheter for ras langs den nevnte strekningen, men det anbefales å sikre vegen så bra at man får redusert konsekvensene av et eventuelt ras. Det er også andre mer lokale steder hvor det fra tid til annen går ras i dag, men slik flere av disse områdene ligger til i dag er det ikke noen fare for folk siden ingen ferdes i de områdene. Et rasområde er i nordre ende på motsatt side av Opo i forhold til Låtefossen hvor alternativ 4 og 6 planlegges å etableres. Her må det vurderes tiltak ved portalen som leder rasmassene bort fra vegbanen. Det samme gjelder på Rossbakkane hvor portalen i alternativ 1 og 2 kommer ut, og på Skare.

Det ble identifisert én kritisk risiko i alternativ 4 i analysen for driftsfasen. Dette er *trafikkulykke på veg i dagen*. Det er spesielt ett sted på strekningen i alternativ 4 som vurderes som en viktig lokal faktor som øker sannsynligheten for hendelsen her i forhold til de andre alternativene. Når turistene kommer kjørende nordover og ut av tunnelen ved Låtefoss, kommer de ut på ei bru som går over Opo til motsatt side av Låtefossen. I det de kommer ut får de en annen foss på motsatt side av Låtefoss, dvs. rett frem når de kommer ut av tunnelen. Dette vurderes som en kritisk faktor som vil medføre at bilistene vil bremse opp for å kunne ta bilde. Det kan også hende de tror dette er selve Låtefossen. Dette vurderes til å kunne skje flere ganger årlig i turistsesongen. Det anbefales å vurderes risikoreducerende tiltak for å redusere sannsynligheten for slike hendelser.

5.2 Evaluering av risiko – risikoreduserende tiltak

Det kartlagte risikonivået gir en indikasjon på hvor alvorlig hendelsene er for trafikksikkerheten og ytre miljø i driftsfasen. I analysen er det identifisert forslag til risikoreduserende. Disse er presentert i tabellen nedenfor. Tiltak tilknyttet hendelser med høyest risiko er listet først. Alle foreslåtte tiltak er vurdert å ha risikoreduserende effekt.

5.2.1 Generelle risikoreduserende tiltak som gjelder for alle alternativene

Tabell 15 - Risikoreduserende tiltak for driftsfasen

Tiltak nr	Forslag tiltak – driftsfase	Tilknyttet hendelse nr
T-1	Forebygge alvorlige konsekvenser ved brann i kjøretøy i tunnel: <ul style="list-style-type: none"> Utføre nye trafikkberegninger for ÅDT og SDT for sentrale strekninger gjennom Oddadalen for å avklare videre krav til rømningstunneler i de ulike alternativene. Utarbeide plan for å oppgradere Odda brannvesen med ny tankbil. 	D-11, D-12
T-2	Forebygge påkjørsel av myke trafikanter og trafikkulykker langs veg i dagen: <ul style="list-style-type: none"> Etablere gatebelysning for veg i dagen langs både ny og eksisterende veg som skal oppgraderes. Vurderes lysregulerte gangfelt ved bussholdeplasser. Etablere parkeringsplass ved friluftsområde før Lausasteintunnelen for å unngå at biler parkerer langs vegbanen. Utforme trafikksikre kryss der hvor nye veger kobles på eksisterende veg. Sikre ivaretagelse av alle svingebevegelser. Etablere rasteplass ved foss på Hildal for å til rettelegge for turister som ønsker å ta bilder. 	D-1, D-2, D-4 D-8
T-3	Forhindre alvorlige konsekvenser ved ras: <ul style="list-style-type: none"> Rassikre strekningen langs Sandvinvatnet. Vurderer tiltak ved lokale rasområder; utvide portaler, bygge valler, raskulverter, etc. for å lede rasmasser andre retninger enn ut på eksisterende veg. 	D-5
T-4	Forebygge påkjørsel av vilt: <ul style="list-style-type: none"> Sette opp viltgjerde der dette er nødvendig. 	D-8
T-5	Forebygge flomskader: <ul style="list-style-type: none"> Heve vegen til minimum 0,5 m over 200-årsflommen ved Sandvinvatnet og Opo. Legge duk mot elva for å forhindre utvasking av massene under vegen ved stor vannføring. Utføre flomberegninger av Opo og Sandvinvatnet. Dimensjonere stikkrenner og kulverter for 200 års nedbørsintensitet. Sikre vedlikehold av stikkrenner i driftsfasen. 	D-6

5.2.2 Stedsspesifikke risikoreducerende tiltak

Det er identifisert noen tiltak som er tilknyttet lokale forhold i Oddadalen. Disse er presentert i det følgende.

Tabell 16 - Risikoreducerende tiltak for alternativ 1, 2 og 5

Tiltak nr	Forslag tiltak – alternativ 1, 2 og 5	Tilknyttet hendelse nr
T-5	Forebygge påkjørsel av turgåere ved portalen på Rossbakkane: <ul style="list-style-type: none"> Etablere over- eller undergang for myke trafikanter der hvor ny veg krysser turområde på vestsiden av Opo. 	D-4

Tabell 17 - Risikoreducerende tiltak for driftsfasen – alternativ 4

Tiltak nr	Forslag tiltak – alternativ 4	Tilknyttet hendelse nr
T-6	Forebygge oppbremsing på utsiden av portal ved Låtefoss: <ul style="list-style-type: none"> Vurdere å montere stans forbudt skilt, eller lignende. Vurdere skjerming av foss på motsatt side. 	D-1

Tabell 18 - Risikoreducerende tiltak for driftsfasen – alternativ 6

Tiltak nr	Forslag tiltak – alternativ 6	Tilknyttet hendelse nr
T-7	Forebygge trafikkulykker i dagen: <ul style="list-style-type: none"> Etablere sidelomme/felt hvor tunge kjøretøy kan legge på kjetting ved Skare. 	D-2

6. OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

En utfordring i dette prosjektet er å velge det alternativet som blir mest sikkert for trafikantene og miljøet rundt, samtidig som vegen føles attraktiv å benytte av flest mulige bilister. Det skal ikke gjøres opprustning av eksisterende veg gjennom dalen utover på de strekninger hvor trasèvalg legges langs den "gamle" vegen. Det er heller ikke ønskelig fra Statens vegvesens side å ende opp med en ny veg som ingen ønsker å benytte fordi det er raskere og mer praktisk å ta den "gamle" vegen.

Resultatet av denne ROS-analysen viser at det ikke er noe entydig svar på hvilket alternativ som er det beste å velge. Ser man kun på statistisk ulykkesfrekvens, vil alternativ 1 være det beste alternativet siden det viser lengst tid mellom hver ulykke med personskade. Dette er et alternativ som leder all trafikken utenom store deler av Oddadalen, og derfor er dette et godt alternativ for gjennomgangstrafikken. Ved å bygge dette alternativet, vil derimot turisttrafikken og lokaltrafikken til Skare fortsatt benytte eksisterende veg. Dette er uheldig siden eksisterende veg ikke oppfyller dagens krav som riksveg.

Alternativ 2 kommer nest best ut i forhold til statistikken for ulykker med personskader på hele strekningen. I tillegg legger alternativet til rette for lokaltrafikken til Skare og turistene gjennom etablering av utsiktspunkt mot Låtefoss på Espeland.

Alternativ 3 og 4 kommer tilnærmet likt ut i forhold til ulykkesstatikken, nest nederst på rangeringen. Alternativ 4 er også det eneste alternativet som kommer ut med én kritisk risiko. Dette er *trafikkulykke på veg i dagen*. Det er spesielt ett sted på strekningen i alternativ 4 som vurderes som en viktig lokal faktor som øker sannsynligheten for hendelsen her i forhold til de andre alternativene. Når turistene kommer kjørende nordover og ut av tunnelen ved Låtefoss, kommer de ut på ei bru som går over Opo til motsatt side av Låtefossen. I det de kommer ut får de en annen foss på motsatt side av Låtefoss, dvs. rett frem når de kommer ut av tunnelen, i tillegg til motlyset. Dette vil medføre at turistene bremses opp for å ta bilde. Det kan også hende de tror dette er selve Låtefossen. Dette vurderes til å kunne skje flere ganger årlig i turistsesongen. Hvis dette alternativet skal velges, bør det iverksettes tiltak for å redusere sannsynligheten for slike hendelser. Alternativ 3 vurderes litt som alternativ 1; passer bra for gjennomgangstrafikken, men vil ikke tilfredsstillende lokaltrafikken.

Alternativ 5 kommer nesten like bra ut som alternativ 2. Mye av dette kommer av at store deler av traseen er den samme som for alternativ 2. Alternativet legger godt til rette for adkomst til både Skare og utsikt til Låtefoss. Det kan vel sies at dette alternativet vil gi de største utfordringene i anleggsfasen i og med det planlegges med en 700 meter lang bru over Oddadalen.

Alternativ 6 kommer dårligst ut i forhold til ulykkesstatistikken. Dette kommer av at dagsonen utgjør det meste av alternativet. Dette alternativet er positivt for både Låtefoss og Skare. Derimot kan krysset ved Skare være et risikofyllt sted siden tunge kjøretøyer i flere tilfeller vil holde stor hastighet forbi dette krysset for å sikre at de kommer opp til toppen (sørover) uten å måtte stoppe for å legge på kjettinger på vinterstid. Vegen i dagen har 5 % stigning forbi Skare.

Totalt sett vurderes alternativ 2 og 5 som gode alternativer i forhold til trafiksikkerhet og ytre miljø i tillegg til å legge til rette for lokaltrafikken. Det som er viktig å bemerke seg her er at ulykkestatistikken er en funksjon av lengden på både vegen i dagen og tunnelene. Lang vegstrekning eller tunnel gir flere ulykker enn kortere strekninger. Som følge av dette skal man ikke utelukkende velge et alternativ på grunnlag av statistikken. Det er vel så viktig å se på de lokale forholdene.

Ut fra resultatene for anleggsfasen, er det tilnærmet likt resultat for alle alternativer. Det bør følgelig legges mest vekt på driftsfasen ved valg av alternativ.

Alternativ E134 vurderes som et alternativ som forbedrer dagens veg, i tillegg til å korte ned på tilsvarende strekning i dagen. Anleggsarbeidene medfører heller ingen kritiske arbeidsoppgaver. Med dette som grunnlag, anbefaler vi å bygge denne strekningen som et tillegg til det andre alternativet som velges.

7. REFERANSER

- /1/ *Rv 13 Oddadalen (Jøsendal XE134 – Sandvinvatnet) – Kommunedelplan med konsekvensutgreiing. Framlegg til revidert planprogram.* Utarbeidet av Statens vegvesen, datert mars 2011, revidert juli 2011.
- /2/ Diverse B- og C-tegninger for strekningen og de ulike alternativene, utarbeidet av Statens vegvesen Region Vest, datert 24.8.2010.
- /3/ *Viltet i Odda – Kartlegging av viktige viltområder og status for viltartene*, utarbeidet av Odda Kommune og Fylkesmannen i Hordaland, datert 10.11.2011.
- /4/ Skisser for ÅDT på vegstrekningen.
- /5/ *Rv 13 Kløve XE134 – Odda Aust, Kommunedelplan Oddadalen*, presentasjon, utarbeidet av Roald Sletten.
- /6/ Oversikt over ulykker på strekningen gjennom Oddadalen. Oversendt fra Statens vegvesen.
- /7/ Statens vegvesen. Håndbok 271. Risikovurderinger i vegtrafikken. Veileder.
- /8/ Statens vegvesen (2010). Håndbok 021 Vegtunneler
- /9/ *Oddapakken*, informasjon om vegprosjektet, www.vegvesen.no
- /10/ Trafikkulykker i vegtunneler 2 En analyse av trafikkulykker i vegtunneler på riksvegnettet for perioden 2001 – 2006; Statens vegvesen veg og trafikkavdelingen, Trafikksikkerhetsseksjonen, datert 2008-12-18
- /11/ Temaveileder *"Retningslinjer for saksbehandling og ivaretagelse av brann- og elsikkerhet i vegtunneler"*, utarbeidet av Statens vegvesen, Vegdirektoratet og Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, datert 2011.
- /12/ NS 5814:2008 – Krav til risikovurderinger, NS 5815:2006 – Risikovurdering av anleggsarbeid.
- /13/ Diverse lover og forskrifter, www.lovdato.no
- /14/ Google maps, bilder fra aktuelle vegstrekninger.

VEDLEGG 1

DIVERSE STATISTIKK HB115

Tabell B1. 7: Normale ulykkesfrekvenser skadekostnad pr kjøretøykilometer ved normal og god standard standard. Tallene gjelder riksveger og alle ulykker (både i kryss og på strekning).

Bebyggelses- grad	Vegtype	Farts- grense (km/t)	Ulykkes frekvens		Skadekostnad (kr)	
			Normal std	God std.	pr kjtkm Normal std	pr kjtkm God std.
Spredt	Motorveg A	90	0,06		0,27	0,22
	Motorveg B, 2 felt	90	0,09		0,65	0,52
	Riksveg, 2 felt	90	0,12		0,68	0,54
	Riksveg, 2 felt	80	0,17		0,78	0,62
	Riksveg, 2 felt	70	0,17		0,67	0,53
	Riksveg, 2 felt	60	0,21		0,73	0,59
Middels tett	Riksveg, 4 felt, midtdeler	70	0,26			
	Riksveg, 2 felt	80	0,21		0,91	0,73
	Riksveg, 2 felt	70	0,22		0,90	0,72
	Riksveg, 2 felt	60	0,24		0,81	0,65
	Riksveg, 2 felt	50	0,29		0,62	0,50
Tett	Riksveg, 4 felt, midtdeler	60	0,36			
	Riksveg, 4 felt, udelt	50	1,00			
	Riksveg, 2 felt	80	0,22		0,93	0,75
	Riksveg, 2 felt	70	0,25		0,99	0,79
	Riksveg, 2 felt	60	0,28		0,92	0,74
	Riksveg, 2 felt	50	0,40		0,91	0,73

Tabell B2. 18: Personskadeulykker 1999-2003 på typer strekninger, inndelt etter ulykkestype, alvorlighetsgrad og fartsgrense

c. Vanlig veg/gate, 70 eller 80 km/t						
Ulykkestype	Alvorlighetsgrad				Alle personskadeulykker	
	Ulykke med drept eller hardt skadd		Ulykke med kun lettere personskade		Antall	%
	Antall	%	Antall	%		
14 Påkjøring bakfra	85	3,4%	1354	13,6%	1439	11,5%
30,32 Påkjøring bakfra ved avsvinging	29	1,2%	315	3,2%	344	2,8%
10-13, 15-19 Parallell kjøretretn. for øvrig	52	2,1%	399	4,0%	451	3,6%
22-24 Møte ved forbikjøring	54	2,2%	110	1,1%	164	1,3%
20-21, 25-29 Møte for øvrig	726	28,9%	1451	14,5%	2177	17,4%
31, 33-49 Kollisjon i kryss ved avsvinging	75	3,0%	335	3,4%	410	3,3%
50-69 Kollisjon i kryss ved kryssende kjøretretning	96	3,8%	527	5,3%	623	5,0%
70-79 Fotgjenger krysset kjørebane	34	1,4%	63	,6%	97	,8%
80-89 Fotgjenger gikk langs/oppholdt seg i kjb.	61	2,4%	62	,6%	123	1,0%
00-99 Sykkelykke	62	2,5%	124	1,2%	186	1,5%
90-99 Utforkjøring	1139	45,4%	4805	48,2%	5944	47,6%
00 Påkjøring av dyr	45	1,8%	208	2,1%	253	2,0%
01-08 Andre ulykker med enslig kjøretretning	32	1,3%	174	1,7%	206	1,7%
09 Uoppgitt, ulykke med uklart forløp	19	,8%	46	,5%	65	,5%
Totalt	2509	100,0%	9973	100,0%	12482	100,0%

Andre krysstyper

Tabellen nedenfor angir ulykkesfrekvens og skadekostnad pr kjøt for andre krysstyper.

Tabell B1. 4: Ulykkesfrekvens ved normal standard og skadekostnad pr innkommende kjøretøy ved normal og god standard. Høyregulerte T- og X-kryss, signalregulerte kryss, rundkjøringer og toplanskryss.

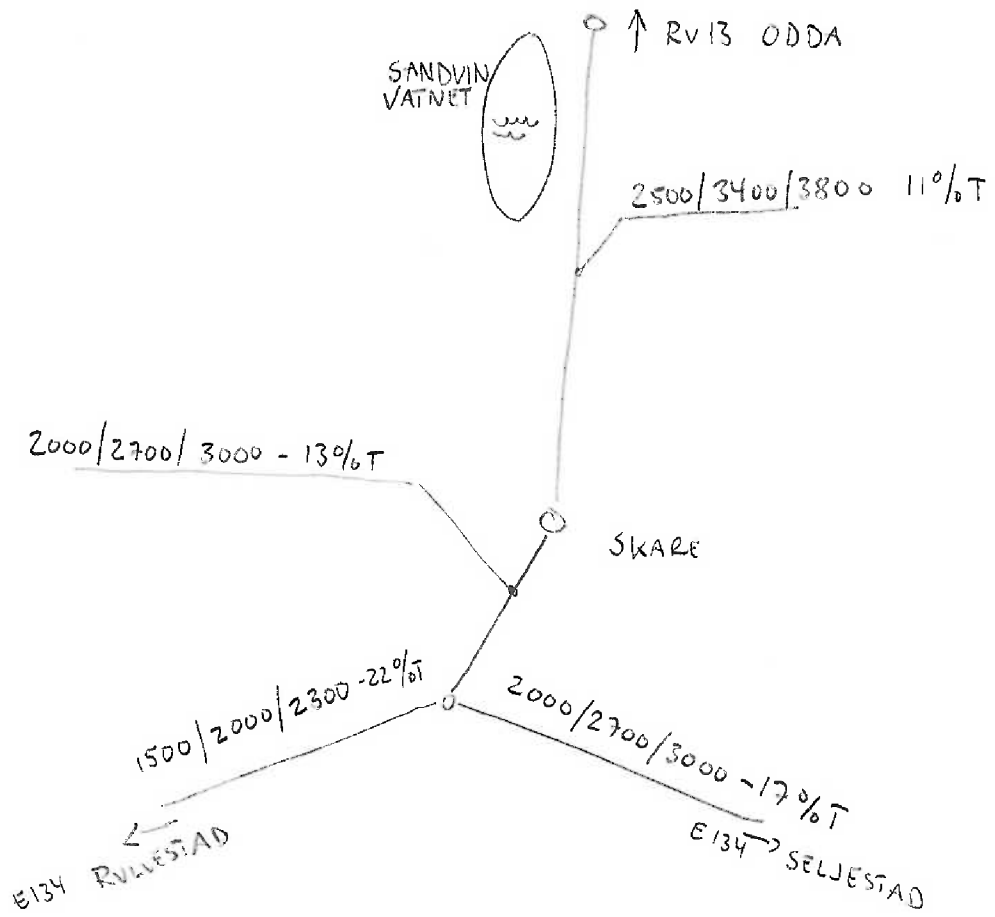
Krysstype	Farts- grense	Andel trafikk på sideveg	U _i (Ulykker pr mill inn- kommende kjøt)	Kostnad pr ulykke gj.sn. (mill kr)	Skade- kostnad kr pr kjøt normal std	Skade- kostnad kr pr kjøt god std
Høyregulert T-kryss	50 km/t	0-14,9	0,07	1,811	0,127	0,101
		15-29,9	0,07	1,811	0,127	0,101
		≥30	0,13	1,811	0,235	0,188
Høyregulert X-kryss	50 km/t	0-14,9	0,10	1,615	0,162	0,129
		15-29,9	0,19	1,615	0,307	0,245
		≥30	0,18	1,615	0,291	0,233
Signalregulert T-kryss	50 km/t	Alle	0,05	2,007	0,100	0,080
	60 km/t		0,07	2,007	0,140	0,112
Signalregulert X-kryss	50 km/t	Alle	0,10	1,682	0,168	0,135
	60 km/t		0,11	1,682	0,185	0,148
Rundkjøring 3 armer	Alle	Alle	0,03	1,583	0,047	0,038
Rundkjøring 4 armer			0,05	1,583	0,079	0,063
Toplanskryss samlet			0,12			
Toplanskryss ruterkryss	Alle	Alle	0,13	Mangler data for skadekostnad i toplanskryss		
Toplanskryss kløverblad			0,12			

VEDLEGG 2

SKISSE OVER ÅDT FORDELT PÅ VEGNETTET

TRAFIKKTALL ODDADALEN

VIST FOR ÅR 2010/2030/2040 %TUNGE



VEDLEGG 3

DETALJER FRA TUSI-BEREGNINGER

Tabell 19 - Estimert antall hendelser per år. Beregninger fra TUSI, tallene er ca.-tall

Alternativ	Hva	Antall hendelser per år			
		Kjøretøy -stopp	Ulykke med personskade	Branntilløp lette kjøretøy	Branntilløp tunge kjøretøy
Alt. 1	Tunnel	150	0,5	0,1	0,05
Alt. 2	Tunnel 1	50	0,3	0,04	0,01
Alt. 2	Tunnel 2	100	0,4	0,1	0,03
Alt. 3	Tunnel	140	0,6	0,1	0,05
Alt. 4	Tunnel 1	100	0,5	0,1	0,03
Alt. 4	Tunnel 2	25	0,3	0,02	0,005
Alt. 5	Tunnel 1	70	0,2	0,05	0,014
Alt. 5	Tunnel 2	100	0,4	0,1	0,03
Alt. 6	Tunnel 1	50	0,4	0,04	0,01
Alt. 6	Tunnel 2	15	0,4	0,02	0,004
Alt. 6	Tunnel 3	25	0,3	0,02	0,006
Alt. E134	Tunnel	50	0,2	0,06	0,02

Tabell 20 - Tid mellom hendelser. Beregninger fra TUSI, tallene er ca.-tall

Alternativ	Hva	Tid mellom hver hendelse			
		Kjøretøy -stopp	Ulykke med personskade	Branntilløp lette kjøretøy	Branntilløp tunge kjøretøy
Alt. 1	Tunnel	2-3 dager	2 år	10 år	20 år
Alt. 2	Tunnel 1	7-8 dager	3 år	25 år	110 år
Alt. 2	Tunnel 2	3-4 dager	2 år	10 år	40 år
Alt. 3	Tunnel	2-3 dager	2 år	5 år	20 år
Alt. 4	Tunnel 1	3-4 dager	2 år	10 år	30 år
Alt. 4	Tunnel 2	15 dager	3 år	45 år	200 år
Alt. 5	Tunnel 1	5-6 dager	5 år	20 år	70 år
Alt. 5	Tunnel 2	3-4 dager	3 år	10 år	30 år
Alt. 6	Tunnel 1	7-8 dager	3 år	25 år	100 år
Alt. 6	Tunnel 2	25 dager	3 år	50 år	250 år
Alt. 6	Tunnel 3	15 dager	3 år	50 år	170 år
Alt. E134	Tunnel	7-8 dager	5 år	15 år	50 år

VEDLEGG 4

VURDERING AV RISIKO FOR ALTERNATIV 1

Anleggsfase

Tabell 21 - Identifiserte risikoer i anleggsfasen per delelement

ID-nr	Hendelse	Er hendelsen aktuell i dette alternativet?	
		Ja	Nei
A-1	Kollisjon med massetransport/ anleggstrafikk	X	
A-2	Påkjørsel av myke trafikanter	X	
A-3	Ras/ skred	X	
A-4	Sprengningsulykker	X	
A-5	Velt av anleggsmaskiner	X	
A-6	Uhell ved hogst av vegetasjon og trær	X	
A-7	Fallulykker fra høyere til lavere nivå	X	
A-8	Fall i vannet	X	
A-9	Støy som påvirker fastboende	X	
A-10	Søl av drivstoff/ kjemikalier	X	
A-11	Skade på eksisterende infrastruktur	X	
A-12	Skade på nærliggende bebyggelse	X	
A-13	Brann i anleggsmaskiner i tunnel	X	
A-14	Skade på kulturminner		X
A-15	Flom i anleggsperioden	X	

Liv & helse	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Ytre miljø	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Svært ofte					Svært ofte	10			
Ofte		1, 7			Ofte				
Sjelden	8,9,12, 15	5,6	2,3,11		Sjelden	5	15		
Svært sjelden				4, 13	Svært sjelden				

Figur 15 - Risikomatriser for risikoer i anleggsfasen med konsekvens for liv og helse og ytre miljø

Tabell 22 - Anleggsrisikoer rangert etter risikonivå for liv og helse

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
A-1	Kollisjon med massetransport/ anleggstrafikk	Betydelig
A-2	Påkjørsel av myke trafikanter	Betydelig
A-3	Ras/ skred	Betydelig
A-4	Sprengningsulykker	Betydelig
A-5	Velt av anleggsmaskiner	Betydelig
A-6	Uhell ved hogst av vegetasjon og trær	Betydelig
A-7	Fallulykker fra høyere til lavere nivå	Betydelig
A-11	Skade på eksisterende infrastruktur	Betydelig
A-13	Brann i anleggsmaskiner i tunnel	Betydelig
A-8	Fall i vannet	Ubetydelig
A-9	Støy som påvirker fastboende	Ubetydelig
A-12	Skade på nærliggende bebyggelse	Ubetydelig
A-15	Flom i anleggsperioden	Ubetydelig

Tabell 23 - Anleggsrisikoer rangert etter risikonivå for ytre miljø

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
A-10	Søl av drivstoff/ kjemikalier	Betydelig
A-15	Flom i anleggsperioden	Betydelig
A-5	Velt av anleggsmaskiner	Ubetydelig

Driftsfase

Tabell 24 Identifiserte hendelser i driftsfasen per delement

ID-nr	Hendelse	Er hendelsen aktuell i dette alternativet?	
		Ja	Nei
D-1	Trafikkulykke på veg i dagen	X	
D-2	Kryssulykke på veg i dagen	X	
D-3	Trafikkulykke i tunnel	X	
D-4	Påkjørsel av myke trafikanter	X	
D-5	Ras/ skred	X	
D-6	Flom	X	
D-7	Støy som påvirker fastboende	X	
D-8	Viltpåkjørsel	X	
D-9	Lekkasje av farlig gods i dagen	X	
D-10	Lekkasje av farlig gods i tunnel	X	
D-11	Brann i lett kjøretøy i tunnel	X	
D-12	Brann i tungt kjøretøy i tunnel	X	

Liv & helse	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Ytre miljø	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Svært ofte					Svært ofte				
Ofte	2	1, 3			Ofte				
Sjelden	6, 7				Sjelden	10	9		
Svært sjelden		8	4, 5	11, 12	Svært sjelden				

Figur 16 - Risikomatriser for risikoer i driftsfasen med konsekvens for liv & helse og ytre miljø

Tabell 25 - Driftsrisiko rangert etter risikonivå for liv og helse

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-1	Trafikkulykke på veg i dagen	Betydelig
D-2	Kryssulykke på veg i dagen	Betydelig
D-3	Trafikkulykke i tunnel	Betydelig
D-4	Påkjørsel av myke trafikanter	Betydelig
D-5	Ras/ skred	Betydelig
D-11	Brann i lett kjøretøy i tunnel	Betydelig
D-12	Brann i tungt kjøretøy i tunnel	Betydelig

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-6	Flom	Ubetydelig
D-7	Støy som påvirker fastboende	Ubetydelig
D-8	Viltpåkjørsel	Ubetydelig

Tabell 26 - Driftsrisiko rangert etter risikonivå for ytre miljø

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-9	Lekkasje av farlig gods i dagen	Betydelig
D-10	Lekkasje av farlig gods i tunnel	Ubetydelig

VEDLEGG 5

VURDERING AV RISIKO FOR ALTERNATIV 2

Anleggsfase

Tabell 27 - Identifiserte risikoer i anleggsfasen per delelement

ID-nr	Hendelse	Er hendelsen aktuell i dette alternativet?	
		Ja	Nei
A-1	Kollisjon med massetransport/ anleggstrafikk	X	
A-2	Påkjørsel av myke trafikanter	X	
A-3	Ras/ skred	X	
A-4	Sprengningsulykker	X	
A-5	Velt av anleggsmaskiner	X	
A-6	Uhell ved hogst av vegetasjon og trær	X	
A-7	Fallulykker fra høyere til lavere nivå	X	
A-8	Fall i vannet	X	
A-9	Støy som påvirker fastboende	X	
A-10	Søl av drivstoff/ kjemikalier	X	
A-11	Skade på eksisterende infrastruktur	X	
A-12	Skade på nærliggende bebyggelse	X	
A-13	Brann i anleggsmaskiner	X	
A-14	Skade på kulturminner		X
A-15	Flom i anleggsperioden	X	

Liv & helse	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Ytre miljø	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Svært ofte					Svært ofte	10			
Ofte		1, 6,7			Ofte				
Sjelden	8,9,12, 15		2,3,5, 11		Sjelden	5	15		
Svært sjelden				4, 13	Svært sjelden				

Figur 17 - Risikomatriser for risikoer i anleggsfasen med konsekvens for liv og helse og ytre miljø

Tabell 28 - Anleggsrisikoer rangert etter risikonivå for liv og helse

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
A-1	Kollisjon med massetransport/ anleggstrafikk	Betydelig
A-2	Påkjørsel av myke trafikanter	Betydelig
A-3	Ras/ skred	Betydelig
A-4	Sprengningsulykker	Betydelig
A-5	Velt av anleggsmaskiner	Betydelig
A-6	Uhell ved hogst av vegetasjon og trær	Betydelig
A-7	Fallulykker fra høyere til lavere nivå	Betydelig
A-11	Skade på eksisterende infrastruktur	Betydelig
A-13	Brann i anleggsmaskiner	Betydelig
A-8	Fall i vannet	Ubetydelig
A-9	Støy som påvirker fastboende	Ubetydelig
A-12	Skade på nærliggende bebyggelse	Ubetydelig
A-15	Flom i anleggsperioden	Ubetydelig

Tabell 29 - Anleggsrisikoer rangert etter risikonivå for ytre miljø

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
A-10	Søl av drivstoff/ kjemikalier	Betydelig
A-15	Flom i anleggsperioden	Betydelig
A-5	Velt av anleggsmaskiner	Ubetydelig

Driftsfase

Tabell 30 Identifiserte hendelser i driftsfasen per delement

ID-nr	Hendelse	Er hendelsen aktuell i dette alternativet?	
		Ja	Nei
D-1	Trafikkulykke på veg i dagen	X	
D-2	Kryssulykke på veg i dagen	X	
D-3	Trafikkulykke i tunnel	X	
D-4	Påkjørsel av myke trafikanter	X	
D-5	Ras/ skred	X	
D-6	Flom	X	
D-7	Støy som påvirker fastboende	X	
D-8	Viltpåkjørsel	X	
D-9	Lekkasje av farlig gods i dagen	X	
D-10	Lekkasje av farlig gods i tunnel	X	
D-11	Brann i lett kjøretøy i tunnel	X	
D-12	Brann i tungt kjøretøy i tunnel	X	

Liv & helse	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Ytre miljø	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Svært ofte					Svært ofte				
Ofte	2	1, 3			Ofte				
Sjelden	6, 7				Sjelden	10	9		
Svært sjelden		8	4, 5	11, 12	Svært sjelden				

Figur 18 - Risikomatriser for risikoer i driftsfasen med konsekvens for liv & helse og ytre miljø

Tabell 31 - Driftsrisiko rangert etter risikonivå for liv og helse

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-1	Trafikkulykke på veg i dagen	Betydelig
D-2	Kryssulykke på veg i dagen	Betydelig
D-3	Trafikkulykke i tunnel	Betydelig
D-4	Påkjørsel av myke trafikanter	Betydelig
D-5	Ras/ skred	Betydelig
D-11	Brann i lett kjøretøy i tunnel	Betydelig

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-12	Brann i tungt kjøretøy i tunnel	Betydelig
D-6	Flom	Ubetydelig
D-7	Støy som påvirker fastboende	Ubetydelig
D-8	Viltpåkørsel	Ubetydelig

Tabell 32 - Driftsrisiko rangert etter risikonivå for ytre miljø

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-9	Lekkasje av farlig gods i dagen	Betydelig
D-10	Lekkasje av farlig gods i tunnel	Ubetydelig

VEDLEGG 6

VURDERING AV RISIKO FOR ALTERNATIV 3

Anleggsfase

Tabell 33 - Identifiserte risikoer i anleggsfasen per delelement

ID-nr	Hendelse	Er hendelsen aktuell i dette alternativet?	
		Ja	Nei
A-1	Kollisjon med massetransport/ anleggstrafikk	X	
A-2	Påkørsel av myke trafikanter	X	
A-3	Ras/ skred	X	
A-4	Sprengningsulykker	X	
A-5	Velt av anleggsmaskiner	X	
A-6	Uhell ved hogst av vegetasjon og trær	X	
A-7	Fallulykker fra høyere til lavere nivå	X	
A-8	Fall i vannet	X	
A-9	Støy som påvirker fastboende	X	
A-10	Søl av drivstoff/ kjemikalier	X	
A-11	Skade på eksisterende infrastruktur	X	
A-12	Skade på nærliggende bebyggelse	X	
A-13	Brann i anleggsmaskiner	X	
A-14	Skade på kulturminner		X
A-15	Flom i anleggsperioden	X	

Liv & helse	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Ytre miljø	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Svært ofte	9				Svært ofte	9, 10			
Ofte		1, 2,7			Ofte				
Sjelden	8,12,15	6	3,5,11		Sjelden	5	15		
Svært sjelden				4, 13	Svært sjelden				

Figur 19 - Risikomatriser for risikoer i anleggsfasen med konsekvens for liv og helse og ytre miljø

Tabell 34 - Anleggsrisikoer rangert etter risikonivå for liv og helse

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
A-1	Kollisjon med massetransport/ anleggstrafikk	Betydelig
A-2	Påkørsel av myke trafikanter	Betydelig
A-3	Ras/ skred	Betydelig
A-4	Sprengningsulykker	Betydelig
A-5	Velt av anleggsmaskiner	Betydelig
A-6	Uhell ved hogst av vegetasjon og trær	Betydelig
A-7	Fallulykker fra høyere til lavere nivå	Betydelig
A-9	Støy som påvirker fastboende	Betydelig
A-11	Skade på eksisterende infrastruktur	Betydelig
A-13	Brann i anleggsmaskiner	Betydelig
A-8	Fall i vannet	Ubetydelig
A-12	Skade på nærliggende bebyggelse	Ubetydelig
A-15	Flom i anleggsperioden	Ubetydelig

Tabell 35 - Anleggsrisikoer rangert etter risikonivå for ytre miljø

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
A-9	Støy som påvirker fastboende	Betydelig
A-10	Søl av drivstoff/ kjemikalier	Betydelig
A-15	Flom i anleggsperioden	Betydelig
A-5	Velt av anleggsmaskiner	Ubetydelig

Driftsfase**Tabell 36 Identifiserte hendelser i driftsfasen per delement**

ID-nr	Hendelse	Er hendelsen aktuell i dette alternativet?	
		Ja	Nei
D-1	Trafikkulykke på veg i dagen	X	
D-2	Kryssulykke på veg i dagen	X	
D-3	Trafikkulykke i tunnel	X	
D-4	Påkjørsel av myke trafikanter	X	
D-5	Ras/ skred	X	
D-6	Flom	X	
D-7	Støy som påvirker fastboende	X	
D-8	Viltpåkjørsel	X	
D-9	Lekkasje av farlig gods i dagen	X	
D-10	Lekkasje av farlig gods i tunnel	X	
D-11	Brann i lett kjøretøy i tunnel	X	
D-12	Brann i tungt kjøretøy i tunnel	X	

Tabell 37 - Driftsrisiko rangert etter risikonivå for liv og helse

Liv & helse	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Ytre miljø	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Svært ofte					Svært ofte				
Ofte	2	1, 3, 5			Ofte				
Sjelden	6,7	8	4		Sjelden	10	9		
Svært sjelden				11, 12	Svært sjelden				

Figur 20 - Risikomatriser for risikoer i driftsfasen med konsekvens for liv & helse og ytre miljø**Tabell 38 - Driftsrisiko rangert etter risikonivå for liv og helse**

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-1	Trafikkulykke på veg i dagen	Betydelig
D-2	Kryssulykke på veg i dagen	Betydelig
D-3	Trafikkulykke i tunnel	Betydelig
D-4	Påkjørsel av myke trafikanter	Betydelig
D-5	Ras/ skred	Betydelig
D-8	Viltpåkjørsel	Betydelig
D-11	Brann i lett kjøretøy i tunnel	Betydelig

D-12	Brann i tungt kjøretøy i tunnel	Betydelig
D-6	Flom	Ubetydelig
D-7	Støy som påvirker fastboende	Ubetydelig

Tabell 39 - Driftsrisiko rangert etter risikonivå for ytre miljø

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-9	Lekkasje av farlig gods i dagen	Betydelig
D-10	Lekkasje av farlig gods i tunnel	Ubetydelig

VEDLEGG 7

VURDERING AV RISIKO FOR ALTERNATIV 4

Anleggsfase

Tabell 40 - Identifiserte risikoer i anleggsfasen per delement

ID-nr	Hendelse	Er hendelsen aktuell i dette alternativet?	
		Ja	Nei
A-1	Kollisjon med massetransport/ anleggstrafikk	X	
A-2	Påkjørrelse av myke trafikanter	X	
A-3	Ras/ skred	X	
A-4	Sprengningsulykker	X	
A-5	Velt av anleggsmaskiner	X	
A-6	Uhell ved hogst av vegetasjon og trær	X	
A-7	Fallulykker fra høyere til lavere nivå	X	
A-8	Fall i vannet	X	
A-9	Støy som påvirker fastboende	X	
A-10	Søl av drivstoff/ kjemikalier	X	
A-11	Skade på eksisterende infrastruktur	X	
A-12	Skade på nærliggende bebyggelse	X	
A-13	Brann i anleggsmaskiner	X	
A-14	Skade på kulturminner		X
A-15	Flom i anleggsperioden	X	

Liv & helse	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Ytre miljø	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Svært ofte	9				Svært ofte	9, 10			
Ofte		1, 2			Ofte				
Sjelden	8,12,15	6	3,5,7, 11		Sjelden	5	15		
Svært sjelden				4,13	Svært sjelden				

Figur 21 - Risikomatriser for risikoer i anleggsfasen med konsekvens for liv og helse og ytre miljø

Tabell 41 - Anleggsrisikoer rangert etter risikonivå for liv og helse

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
A-1	Kollisjon med massetransport/ anleggstrafikk	Betydelig
A-2	Påkjørrelse av myke trafikanter	Betydelig
A-3	Ras/ skred	Betydelig
A-4	Sprengningsulykker	Betydelig
A-5	Velt av anleggsmaskiner	Betydelig
A-6	Uhell ved hogst av vegetasjon og trær	Betydelig
A-7	Fallulykker fra høyere til lavere nivå	Betydelig
A-9	Støy som påvirker fastboende	Betydelig
A-11	Skade på eksisterende infrastruktur	Betydelig
A-13	Brann i anleggsmaskiner	Betydelig
A-8	Fall i vannet	Ubetydelig
A-12	Skade på nærliggende bebyggelse	Ubetydelig
A-15	Flom i anleggsperioden	Ubetydelig

Tabell 42 - Anleggsrisikoer rangert etter risikonivå for ytre miljø

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
A-9	Støy som påvirker fastboende	Betydelig
A-10	Søl av drivstoff/ kjemikalier	Betydelig
A-15	Flom i anleggsperioden	Betydelig
A-5	Velt av anleggsmaskiner	Ubetydelig

Driftsfase**Tabell 43 - Identifiserte hendelser i driftsfasen per delement**

ID-nr	Hendelse	Er hendelsen aktuell i dette alternativet?	
		Ja	Nei
D-1	Trafikkulykke på veg i dagen	X	
D-2	Kryssulykke på veg i dagen	X	
D-3	Trafikkulykke i tunnel	X	
D-4	Påkjørsel av myke trafikanter	X	
D-5	Ras/ skred	X	
D-6	Flom	X	
D-7	Støy	X	
D-8	Viltpåkjørsel	X	
D-9	Lekkasje av farlig gods i dagen	X	
D-10	Lekkasje av farlig gods i tunnel	X	
D-11	Brann i lett kjøretøy i tunnel	X	
D-12	Brann i tungt kjøretøy i tunnel	X	

Liv & helse	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Ytre miljø	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Svært ofte		1			Svært ofte				
Ofte	2	3, 5			Ofte				
Sjelden	6, 7	8	4		Sjelden	10	9		
Svært sjelden				11, 12	Svært sjelden				

Figur 22 - Risikomatriser for risikoer i driftsfasen med konsekvens for liv & helse og ytre miljø**Tabell 44 - Driftsrisiko rangert etter risikonivå for liv og helse**

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-1	Trafikkulykke på veg i dagen	Betydelig
D-2	Kryssulykke på veg i dagen	Betydelig
D-3	Trafikkulykke i tunnel	Betydelig
D-4	Påkjørsel av myke trafikanter	Betydelig
D-5	Ras/ skred	Betydelig
D-8	Viltpåkjørsel	Betydelig
D-11	Brann i lett kjøretøy i tunnel	Betydelig

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-12	Brann i tungt kjøretøy i tunnel	Betydelig
D-6	Flom	Ubetydelig
D-7	Støy som påvirker fastboende	Ubetydelig

Tabell 45 - Driftsrisiko rangert etter risikonivå for ytre miljø

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-9	Lekkasje av farlig gods i dagen	Betydelig
D-10	Lekkasje av farlig gods i tunnel	Ubetydelig

VEDLEGG 8

VURDERING AV RISIKO FOR ALTERNATIV 5

Anleggsfase

Tabell 46 - Identifiserte risikoer i anleggsfasen per delelement

ID-nr	Hendelse	Er hendelsen aktuell i dette alternativet?	
		Ja	Nei
A-1	Kollisjon med massetransport/ anleggstrafikk	X	
A-2	Påkjørsel av myke trafikanter	X	
A-3	Ras/ skred	X	
A-4	Sprengningsulykker	X	
A-5	Velt av anleggsmaskiner	X	
A-6	Uhell ved hogst av vegetasjon og trær	X	
A-7	Fallulykker fra høyere til lavere nivå	X	
A-8	Fall i vannet	X	
A-9	Støy som påvirker fastboende	X	
A-10	Søl av drivstoff/ kjemikalier	X	
A-11	Skade på eksisterende infrastruktur	X	
A-12	Skade på nærliggende bebyggelse	X	
A-13	Brann i anleggsmaskiner	X	
A-14	Skade på kulturminner	X	
A-15	Flom i anleggsperioden	X	

Liv & helse	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Ytre miljø	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Svært ofte					Svært ofte	10			
Ofte		1, 6			Ofte				
Sjelden	8,9,12, 15		2,3,5,7, 11		Sjelden	5	15	14	
Svært sjelden				4, 13	Svært sjelden				

Figur 23 - Risikomatriser for risikoer i anleggsfasen med konsekvens for liv og helse og ytre miljø

Tabell 47 - Anleggsrisikoer rangert etter risikonivå for liv og helse

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
A-1	Kollisjon med massetransport/ anleggstrafikk	Betydelig
A-2	Påkjørsel av myke trafikanter	Betydelig
A-3	Ras/ skred	Betydelig
A-4	Sprengningsulykker	Betydelig
A-5	Velt av anleggsmaskiner	Betydelig
A-6	Uhell ved hogst av vegetasjon og trær	Betydelig
A-7	Fallulykker fra høyere til lavere nivå	Betydelig
A-13	Brann i anleggsmaskiner	Betydelig
A-11	Skade på eksisterende infrastruktur	Betydelig
A-8	Fall i vannet	Ubetydelig
A-9	Støy som påvirker fastboende	Ubetydelig
A-12	Skade på nærliggende bebyggelse	Ubetydelig
A-15	Flom i anleggsperioden	Ubetydelig

Tabell 48 - Anleggsrisikoer rangert etter risikonivå for ytre miljø

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
A-10	Søl av drivstoff/ kjemikalier	Betydelig
A-14	Skade på kulturminner	Betydelig
A-15	Flom i anleggsperioden	Betydelig
A-5	Velt av anleggsmaskiner	Ubetydelig

Driftsfasen**Tabell 49 Identifiserte hendelser i driftsfasen per delement**

ID-nr	Hendelse	Er hendelsen aktuell i dette alternativet?	
		Ja	Nei
D-1	Trafikkulykke på veg i dagen	X	
D-2	Kryssulykke på veg i dagen	X	
D-3	Trafikkulykke i tunnel	X	
D-4	Påkjørsel av myke trafikanter	X	
D-5	Ras/ skred	X	
D-6	Flom	X	
D-7	Støy	X	
D-8	Viltpåkjørsel	X	
D-9	Lekkasje av farlig gods i dagen	X	
D-10	Lekkasje av farlig gods i tunnel	X	
D-11	Brann i lett kjøretøy i tunnel	X	
D-12	Brann i tungt kjøretøy i tunnel	X	

Liv & helse	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Ytre miljø	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Svært ofte					Svært ofte				
Ofte	2	1, 3			Ofte				
Sjelden	6,7	8			Sjelden	10	9		
Svært sjelden			4, 5	11. 12	Svært sjelden				

Figur 24 - Risikomatriser for risikoer i driftsfasen med konsekvens for liv & helse og ytre miljø**Tabell 50 - Driftsrisiko rangert etter risikonivå for liv og helse**

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-1	Trafikkulykke på veg i dagen	Betydelig
D-2	Kryssulykke på veg i dagen	Betydelig
D-3	Trafikkulykke i tunnel	Betydelig
D-4	Påkjørsel av myke trafikanter	Betydelig
D-5	Ras/ skred	Betydelig
D-8	Viltpåkjørsel	Betydelig
D-11	Brann i lett kjøretøy i tunnel	Betydelig

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-12	Brann i tungt kjøretøy i tunnel	Betydelig
D-6	Flom	Ubetydelig
D-7	Støy som påvirker fastboende	Ubetydelig

Tabell 51 - Driftsrisiko rangert etter risikonivå for ytre miljø

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-9	Lekkasje av farlig gods i dagen	Betydelig
D-10	Lekkasje av farlig gods i tunnel	Ubetydelig

VEDLEGG 9

VURDERING AV RISIKO FOR ALTERNATIV 6

Anleggsfase

Tabell 52 - Identifiserte risikoer i anleggsfasen per delelement

ID-nr	Hendelse	Er hendelsen aktuell i dette alternativet?	
		Ja	Nei
A-1	Kollisjon med massetransport/ anleggstrafikk	X	
A-2	Påkørsel av myke trafikanter	X	
A-3	Ras/ skred	X	
A-4	Sprengningsulykker	X	
A-5	Velt av anleggsmaskiner	X	
A-6	Uhell ved hogst av vegetasjon og trær	X	
A-7	Fallulykker fra høyere til lavere nivå	X	
A-8	Fall i vannet	X	
A-9	Støy som påvirker fastboende	X	
A-10	Søl av drivstoff/ kjemikalier	X	
A-11	Skade på eksisterende infrastruktur	X	
A-12	Skade på nærliggende bebyggelse	X	
A-13	Brann i anleggsmaskiner	X	
A-14	Skade på kulturminner		X
A-15	Flom i anleggsperioden	X	

Liv & helse	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Ytre miljø	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Svært ofte	9				Svært ofte	9, 10			
Ofte		1, 2			Ofte				
Sjelden	8,12,15	6	3,5,7, 11		Sjelden	5	15		
Svært sjelden				4,13	Svært sjelden				

Figur 25 - Risikomatriser for risikoer i anleggsfasen med konsekvens for liv og helse og ytre miljø

Tabell 53 - Anleggsrisikoer rangert etter risikonivå for liv og helse

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
A-1	Kollisjon med massetransport/ anleggstrafikk	Betydelig
A-2	Påkørsel av myke trafikanter	Betydelig
A-3	Ras/ skred	Betydelig
A-4	Sprengningsulykker	Betydelig
A-5	Velt av anleggsmaskiner	Betydelig
A-6	Uhell ved hogst av vegetasjon og trær	Betydelig
A-7	Fallulykker fra høyere til lavere nivå	Betydelig
A-9	Støy som påvirker fastboende	Betydelig
A-11	Skade på eksisterende infrastruktur	Betydelig
A-13	Brann i anleggsmaskiner	Betydelig
A-8	Fall i vannet	Ubetydelig
A-12	Skade på nærliggende bebyggelse	Ubetydelig
A-15	Flom i anleggsperioden	Ubetydelig

Tabell 54 - Anleggsrisikoer rangert etter risikonivå for ytre miljø

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
A-9	Støy som påvirker fastboende	Betydelig
A-10	Søl av drivstoff/ kjemikalier	Betydelig
A-15	Flom i anleggsperioden	Betydelig
A-5	Velt av anleggsmaskiner	Ubetydelig

Driftsfase**Tabell 55 - Identifiserte hendelser i driftsfasen per delement**

ID-nr	Hendelse	Er hendelsen aktuell i dette alternativet?	
		Ja	Nei
D-1	Trafikkulykke på veg i dagen	X	
D-2	Kryssulykke på veg i dagen	X	
D-3	Trafikkulykke i tunnel	X	
D-4	Påkjørsel av myke trafikanter	X	
D-5	Ras/ skred	X	
D-6	Flom	X	
D-7	Støy	X	
D-8	Viltpåkjørsel	X	
D-9	Lekkasje av farlig gods i dagen	X	
D-10	Lekkasje av farlig gods i tunnel	X	
D-11	Brann i lett kjøretøy i tunnel	X	
D-12	Brann i tungt kjøretøy i tunnel	X	

Liv & helse	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Ytre miljø	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Svært ofte					Svært ofte				
Ofte	2	1, 3			Ofte				
Sjelden	6, 7		4		Sjelden	10	9		
Svært sjelden		8	5	11, 12	Svært sjelden				

Figur 26 - Risikomatriser for risikoer i driftsfasen med konsekvens for liv & helse og ytre miljø**Tabell 56 - Driftsrisiko rangert etter risikonivå for liv og helse**

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-1	Trafikkulykke på veg i dagen	Betydelig
D-2	Kryssulykke på veg i dagen	Betydelig
D-3	Trafikkulykke i tunnel	Betydelig
D-4	Påkjørsel av myke trafikanter	Betydelig
D-5	Ras/ skred	Betydelig
D-11	Brann i lett kjøretøy i tunnel	Betydelig
D-12	Brann i tungt kjøretøy i tunnel	Betydelig
D-6	Flom	Ubetydelig

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-7	Støy som påvirker fastboende	Ubetydelig
D-8	Viltpåkørsel	Ubetydelig

Tabell 57 - Driftsrisiko rangert etter risikonivå for ytre miljø

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-9	Lekkasje av farlig gods i dagen	Betydelig
D-10	Lekkasje av farlig gods i tunnel	Ubetydelig

VEDLEGG 10

VURDERING AV RISIKO FOR ALTERNATIV E134

Anleggsfase

Tabell 58 - Identifiserte risikoer i anleggsfasen per delelement

ID-nr	Hendelse	Er hendelsen aktuell i dette alternativet?	
		Ja	Nei
A-1	Kollisjon med massetransport/ anleggstrafikk	X	
A-2	Påkjørsel av myke trafikanter	X	
A-3	Ras/ skred	X	
A-4	Sprengningsulykker	X	
A-5	Velt av anleggsmaskiner	X	
A-6	Uhell ved hogst av vegetasjon og trær	X	
A-7	Fallulykker fra høyere til lavere nivå	X	
A-8	Fall i vannet	X	
A-9	Støy som påvirker fastboende	X	
A-10	Søl av drivstoff/ kjemikalier	X	
A-11	Skade på eksisterende infrastruktur		X
A-12	Skade på nærliggende bebyggelse		X
A-13	Brann i anleggsmaskiner	X	
A-14	Skade på kulturminner		X
A-15	Flom i anleggsperioden		X

Liv & helse	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Ytre miljø	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Svært ofte					Svært ofte	10			
Ofte					Ofte				
Sjelden	1,8,9	5,6,7	2		Sjelden	5			
Svært sjelden			3	4,13	Svært sjelden				

Figur 27 - Risikomatriser for risikoer i anleggsfasen med konsekvens for liv og helse og ytre miljø

Tabell 59 - Anleggsrisikoer rangert etter risikonivå for liv og helse

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
A-2	Påkjørsel av myke trafikanter	Betydelig
A-3	Ras/ skred	Betydelig
A-4	Sprengningsulykker	Betydelig
A-5	Velt av anleggsmaskiner	Betydelig
A-6	Uhell ved hogst av vegetasjon og trær	Betydelig
A-7	Fallulykker fra høyere til lavere nivå	Betydelig
A-13	Brann i anleggsmaskiner	Betydelig
A-1	Kollisjon med massetransport/ anleggstrafikk	Ubetydelig
A-8	Fall i vannet	Ubetydelig
A-9	Støy som påvirker fastboende	Ubetydelig

Tabell 60 - Anleggsrisikoer rangert etter risikonivå for ytre miljø

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
A-10	Søl av drivstoff/ kjemikalier	Betydelig
A-5	Velt av anleggsmaskiner	Ubetydelig

Driftsfase**Tabell 61 Identifiserte hendelser i driftsfasen per delement**

ID-nr	Hendelse	Er hendelsen aktuell i dette alternativet?	
		Ja	Nei
D-1	Trafikkulykke på veg i dagen	X	
D-2	Kryssulykke på veg i dagen		X
D-3	Trafikkulykke i tunnel	X	
D-4	Påkjørsel av myke trafikanter	X	
D-5	Ras/ skred		X
D-6	Flom		X
D-7	Støy		X
D-8	Viltpåkjørsel	X	
D-9	Lekkasje av farlig gods i dagen	X	
D-10	Lekkasje av farlig gods i tunnel	X	
D-11	Brann i lett kjøretøy i tunnel	X	
D-12	Brann i tungt kjøretøy i tunnel	X	

Liv & helse	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig	Ytre miljø	Lite alvorlig	Mindre alvorlig	Alvorlig	Svært alvorlig
Svært ofte					Svært ofte				
Ofte	3				Ofte				
Sjelden		1			Sjelden	10	9		
Svært sjelden		8	4	11, 12	Svært sjelden				

Figur 28 - Risikomatriser for risikoer i driftsfasen med konsekvens for liv & helse og ytre miljø**Tabell 62 - Driftsrisiko rangert etter risikonivå for liv og helse**

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-1	Trafikkulykke på veg i dagen	Betydelig
D-3	Trafikkulykke i tunnel	Betydelig
D-4	Påkjørsel av myke trafikanter	Betydelig
D-11	Brann i lett kjøretøy i tunnel	Betydelig
D-12	Brann i tungt kjøretøy i tunnel	Betydelig
D-8	Viltpåkjørsel	Ubetydelig

Tabell 63 - Driftsrisiko rangert etter risikonivå for ytre miljø

ID-nr	Hendelse	Risikonivå før tiltak
D-9	Lekkasje av farlig gods i dagen	Betydelig
D-10	Lekkasje av farlig gods i tunnel	Ubetydelig