

Rapport

Oppdrag: E39 Volda – Furene, kommunedelplan med konsekvensutredning

Emne: ROS-analyse

Rapport: **Risiko- og sårbarhetsanalyse iht plan- og bygningsloven, for E39 Volda-Furene, alternativ A4**

Oppdragsgiver: Statens vegvesen Region midt

Dato: **28.11.2011, revidert 9.12.2011**

Oppdrag 4 1 3 8 4 8

Tilgjengelighet For alle

Utarbeidet av:	Silje Wendelborg Fremo	Fag/Fagområde:	Arealplan/ROS-analyse
Kontrollert av:	Jan Olav Sivertsen	Ansvarlig enhet:	Plan Trondheim
Godkjent av:	Jan Olav Sivertsen	Emneord:	ROS-analyse

Sammendrag:

Statens vegvesen planlegger ny E39 mellom Volda og Furene. Det er gjennomført en omfattende konsekvensutredning med en samfunnsøkonomisk analyse. I tillegg en forlengelse av Torvmyrvegen mellom industriområdet ved Furene og flyplassen.

Statens vegvesen har nå kommet fram til en anbefaling av alternativ på bakgrunn av den samfunnsøkonomiske analysen, og har valgt å gå videre med alternativ A4.

I vedtatt planprogram for prosjektet, datert mai 2010, er det sagt at det skal gjennomføres en ROS-analyse. DSBs veileder fra januar 2010 er brukt som grunnlag og det er gjennomført et ROS-seminar. Tema som er funnet relevante å vurdere i forhold til risiko:

- Forurensa grunn, spesielt knyttet til deopniområder/anleggsperioden, avrenning til vassdrag og natur, eller til evt ulykker med godstransport (tankbiler) som kan medføre forurensning
- Elveflom og isgang i Øyraelva
- Stormflo ved havna (gjelder dagens situasjon og resttrafikk i sentrum)
- Nærhet til flyplassen, forhold som må tas hensyn til, ulykker med fly, store ulykker på veg som kan forstyrre flytrafikk med mye lys/forstyrrelser i luftrom med helikopter
- Nærhet til sykehus, framkommelighet for utrykningskjøretøy

Konklusjon: ROS-analysen viser at det gjennom videre planlegging og risikoreduserende tiltak vil være mulig å redusere antall uønskede hendelser, eller redusere konsekvensen av disse. Ingen av hendelsene er vurdert å havne i rød sone. For hendelser som havner i gul sone, er det foreslått tiltak og oppfølgende undersøkelser. Når disse følges opp vurderes hendelsene å være innenfor et akseptabelt risikonivå.

2	9.12.2011	Revisjoner/tillegg etter KS i kommunene og hos SVV	13	swf	jos	jos
1	28.11.2011		13	swf	jos	jos
Utg.	Dato	Tekst	Ant.sider	Utarb.av	Kontr.av	Godkj.av

Innholdsfortegnelse

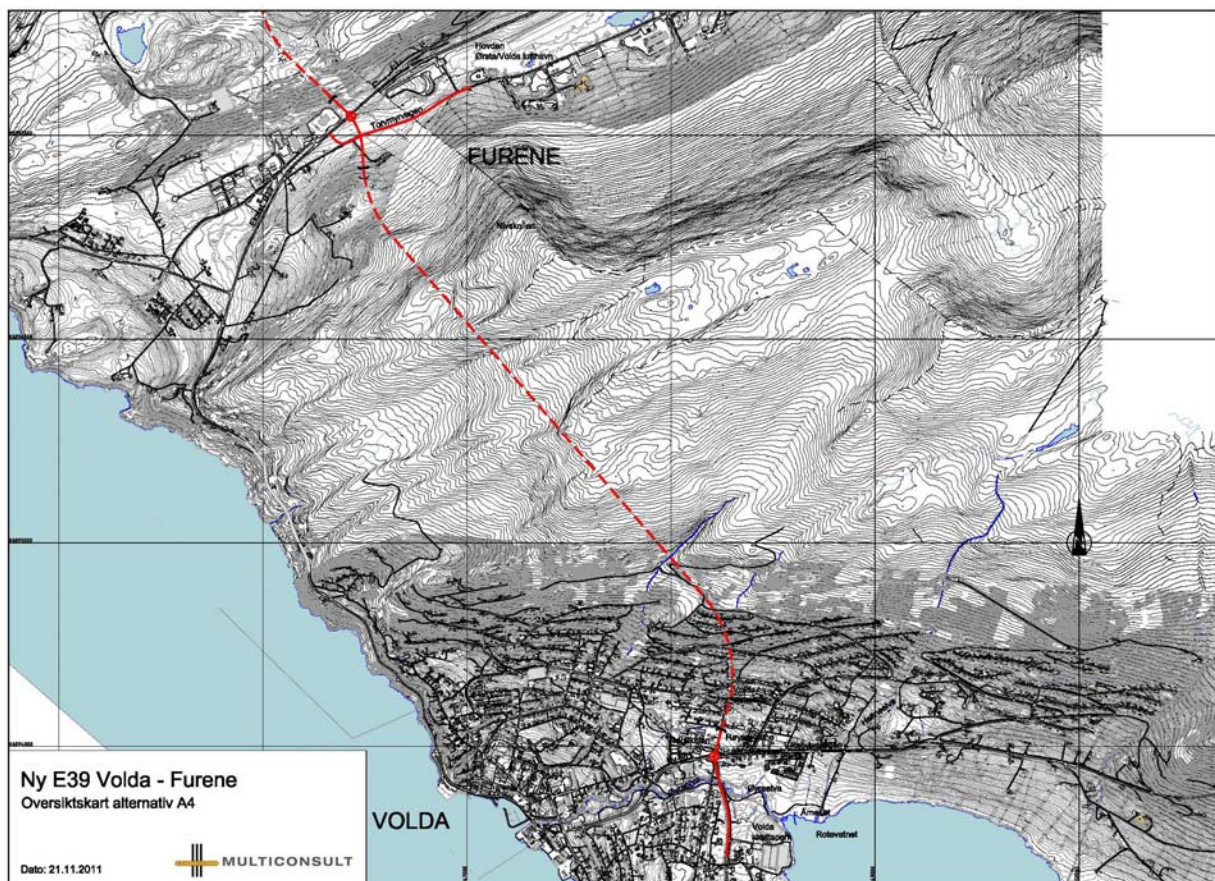
1.	Prosjektet E39 Volda-Furene	3
2.	Risiko- og sårbarhetsanalyse.....	4
2.1	Krav i fastsatt planprogram	4
2.2	Aktuelle tema for vurdering av risiko og sårbarhet	4
2.3	Metodikk for ROS-analyse	4
2.4	ROS-seminar	6
2.5	Sårbarhetsfaktorer vurdert i konsekvensutredning	6
2.6	Andre forhold det kan knytte seg risiko til	9
2.7	Risikomatrise	10
2.8	Konklusjon.....	13
3.	Referanser:	13

1. Prosjektet E39 Volda-Furene

Statens vegvesen planlegger ny E39 mellom Volda og Furene. Det er gjennomført en omfattende konsekvensutredning med en samfunnsøkonomisk analyse. Her er det vurdert 4 alternative traseer og tunnelpåhugg i Volda, og 3 alternative traseer og tunnelpåhugg ved Furene. I tillegg til et utbedringsalternativ av dagens veg, og en forlengelse av Torvmyrvegen mellom industriområdet ved Furene og flyplassen.

Statens vegvesen har nå kommet fram til en anbefaling av alternativ på bakgrunn av den samfunnsøkonomiske analysen, og har valgt å gå videre med alternativ A i Volda og alternativ 4 ved Furene. Heretter kalt alternativ A4.

Valgt alternativ skal legges inn i en kommunedelplan, som skal omfatte strekningen fra Volda til Furene, i tillegg til de båndlagte arealene i Volda sentrum og på Furene.



Kartet viser alternativ A4 mellom Volda og Furene.

2. Risiko- og sårbarhetsanalyse

2.1 Krav i fastsatt planprogram

I vedtatt planprogram for prosjektet, datert mai 2010, er det sagt at det skal gjennomføres en ROS-analyse.

”Som en del av planarbeidet skal det gjennomføres en ROS-analyse for det valgte alternativet. Den skal gi oversikt over mulige hendelser som kan redusere verdi og sikkerhet med hensyn til natur, miljø og samfunn. Analysen vurderer sannsynligheten for at hendelser inntreffer og konsekvensen dersom hendelsen inntreffer som igjen gir risikonivå. Uakseptabel høy risiko vil medføre vurdering av avbøtende tiltak som må identifiseres og vurderes.

Det skal utføres en egen risikoanalyse av tunnel av eget uavhengig foretak.”

Det er allerede utført en risikoanalyse av tunnel. Denne omfatter risiko knyttet til trafiksikkerhet, og det foreslås risikoreducerende tiltak.

2.2 Aktuelle tema for vurdering av risiko og sårbarhet

Tema som er funnet relevante å vurdere i forhold til risiko:

- Forurensa grunn, spesielt knyttet til deopniområder/anleggsperioden, avrenning til vassdrag og natur, eller til evt ulykker med godstransport (tankbiler) som kan medføre forurensning
- Elveflom og isgang i Øyraelva
- Stormflo ved havna (gjelder dagens situasjon og resttrafikk i sentrum)
- Nærhet til flyplassen, forhold som må tas hensyn til, ulykker med fly, store ulykker på veg som kan forstyrre flytrafikk med mye lys/forstyrrelser i luftrom med helikopter
- Nærhet til sykehus, framkommelighet for utrykningskjøretøy

Det er vurdert at tema knyttet til sårbarhet, så som naturmiljø (biologisk mangfold, Øyraelva, hjort), kulturmiljø/kulturminner, rekreasjonsområder, støy og støv er tilstrekkelig utredet og vurdert i konsekvensutredningen. Her er det også foreslått avbøtende tiltak som vil bli vurdert nærmere i videre planarbeid, i reguleringsplan- og byggeplanfasen.

Tema som flom, geoteknikk og geologi er utredet i egne rapporter. Det er tatt med korte sammendrag og konklusjoner fra disse rapportene her.

2.3 Metodikk for ROS-analyse

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) er fagmyndighet innen samfunnssikkerhet og har utarbeidet veiledere og verktøy for ROS-analyser. I denne ROS-analysen gjennomføres et ROS-seminar, og vi vil benytte klassifisering som vist i DSBs veileder fra januar 2010.

Hensikten med en ROS-analyse er å gjennomføre en systematisk kartlegging av uønskede hendelser for å identifisere hvordan prosjektet eventuelt bør endres for å redusere risikoen til et akseptabelt nivå.

Hendelser kan representere en fare for:

- mennesker
- miljø
- økonomiske verdier
- samfunnsviktige funksjoner

Det kan være ulike årsaker til en ulykke eller en hendelse, og for å vurdere muligheten for tiltak, vurderes også årsaken til hendelsen. Dette kan være enkeltstående risikomomenter eller kombinasjoner av slike forhold. Fokus rettes mot det som er spesielt ved at tiltaket lokaliseres som foreslått, og ikke generelle trekk ved tiltaket som er uavhengig av lokalisering. Dette ivaretas av lovverk og forskrifter generelt. Videre skal sannsynligheten for at en uønsket hendelse skal inntreffe klassifiseres, dvs. det skal anslås hvor hyppig hendelsen kan forventes å inntreffe.

Sannsynligheten og konsekvensen av ulike hendelser gir til sammen et uttrykk for risikoen som en hendelse representerer.

Tabell 1: Beskrivelse av sannsynlighet for at en uønsket hendelse skal inntreffe

Begrep	Frekvens	Vekt
Lite sannsynlig	Sjeldnere enn hvert 50. år.	1
Mindre sannsynlig	En gang mellom hvert 10 år og hvert 50 år	2
Sannsynlig	En gang mellom hvert år og en gang hvert 10 år	3
Meget sannsynlig	Mer enn en gang hvert år	4

Tabell 2: Beskrivelse av forventet konsekvens/skadeomfang av en hendelse

Begrep	Vekt	A Mennesker	B Miljø	C Samfunnsviktige funksjoner
Ufarlig	1	Ingen personskader	Ingen miljøskader	Systemer settes midlertidig ut av drift. Ingen direkte skader, ikke behov for reservesystemer.
En viss fare	2	Få eller små personskader	Mindre miljøskader	Systemer settes midlertidig ut av drift. Behov for reservesystemer/ alternativer.
Kritisk	3	Få men alvorlige personskader	Omfattende skader på miljøet	Driftstans i flere døgn. For eks. ledningsbrudd i grunn og luft.
Farlig	4	Opp til 5 døde	Alvorlige skader på miljøet	Systemet settes ut av drift for lengre tid. Reservesystemer rammes midlertidig.
Katastrofalt	5	Over 5 døde og 20 alvorlige skadde	Svært alvorlige og langvarige skader på miljøet.	Hoved- og avhengige systemer settes permanent ut av drift. Kombinasjon av flere viktige funksjoner ute av drift.

Vurderingene av sannsynlighet og konsekvens sammenstilles i en risikomatrix. Hendelser som kommer opp i øvre høyre del (rødt område) har store konsekvenser og stor sannsynlighet, mens hendelser i nedre venstre del (grønt område) er mindre farlige og lite sannsynlige.

Som en oppfølging skal mulige tiltak for å redusere risiko- og sårbarhetsforhold påpekes. Risikoreducerende tiltak kan enten være forebyggende eller skadebegrensende.

Tabell 3: Risikomatrise, basert på uønskede hendelser

Konsekvens \ Sannsynlighet	Ufarlig	En viss fare	Kritisk	Farlig	Katastrofalt
Meget sannsynlig					
Sannsynlig					
Mindre sannsynlig					
Lite sannsynlig					

Mottiltak må iverksettes
 Mottiltak bør vurderes
 Utenfor risikoområdet

2.4 ROS-seminar

I metodikken er det anbefalt å gjennomføre et ROS-seminar. Tirsdag 25. oktober ble det gjennomført et slikt seminar.

Det er invitert representanter fra:

- Statens vegvesen
- Volda kommune
- Ørsta kommune
- Møre og Romsdal Fylkeskommune (deltok ikke)
- Fylkesmannen i Møre og Romsdal (deltok ikke)
- NVE (deltok ikke)
- Brannvesenet
- Politiet
- Avinor
- Ambulansetjenesten
- Multiconsult (konsulent for SVV)

I seminaret deltok flere instanser i vurderinger iht metodikken som er beskrevet over. Alle deltakere fikk anledning til å komme med innspill til mulige hendelser og potensielle farer. Det ble vurdert årsak til hendelsene og sannsynlighet for at de skal inntreffe. Alle hendelsene ble systematisert i en risikomatrise, og det ble foreslått tiltak og oppfølging av eventuelle risikomoment.

2.5 Sårbarhetsfaktorer vurdert i konsekvensutredning

2.5.1 Kulturmiljø

- Området ved utløpet i Rotevatnet og langs Øyraelva har middels til stor verdi. Her er det et teknisk og industrielt kulturmiljø. I strandsonen langs Rotevatnet finnes flere eldre naust med eksempel på særegen arkitektur. Ved Mylnefallet er det samlet eksempler på bygg og installasjoner som representerer historien.
- Kulturmiljøet ved Furene har middels verdi. Kulturmiljøet er knyttet til primærnæringen, jordbrukets kulturlandskap. Her er et enhetlig kulturmiljø som ligger i sin opprinnelige kontekst med flere mindre gårdsanlegg. Flere tun har nyere bebyggelse, og tunform er bare til dels bevart.

- Ivar Aasen-senteret danner et særegent kulturmiljø, med både eldre og nyere tids bebyggelse med både kulturhistorisk og arkitektonisk betydning. Dette blir ikke berørt av tiltaket.

Avbøtende tiltak

- ✓ Viktige landskapsverdier, kulturmiljø og vegetasjon, spesielt langs Øyraelva og andre vassdrag, må hensyntas i anleggsfasen og ved lokalisering og avgrensning av rigg- og deponiområder. Anleggsfasen må gjøres så kort som mulig.
- ✓ Minst mulig av eksisterende vegetasjon skal fjernes. Områder som blir midlertidig berørt i anleggsfasen må istandsettes og revegeteres. Det må brukes stedegne plantearter.
- ✓ Utforming og materialvalg av både murer, kulverter, tunellportaler og støyskjerming, må vurderes spesielt for reiseopplevelse.

2.5.2 Flora og fauna

- Utløpet frå Rotevatnet (overvintringsområde for songsvane), Øyraelva (leveområde for elvemuslingen anadrom fisk) og en gammel alm (rødlisteart og naturtypelok.), utgjør de viktigste kvalitetene i området. Øyraelva har stor verdi. Utløpet av Rotevatnet har middels verdi.
- Området sine kvaliteter er knytta til ei regionalt viktig trekkroute for hjort og naturtypelokaliteten Indrehovdtjørna (sistnevnte er vedtatt omdisponert i reguleringsplanen for flyplassen). Trekkruta og Indrehovdtjørna er vurdert å ha middels verdi.

Avbøtende tiltak for flora og fauna

- ✓ Etablere en overgang for hjorten i plan med Torvmyrvegen (jf. Langvatn, 2006). Veiskuldrene utformes slik at dyra ikke må passere dype veigrøfter eller bratte opp-/nedstigninger til veibanen. Tiltak for vegetasjonsskjøtsel må også vurderes for å redusere ulykkesrisikoen.
- ✓ Tiltak for å ivareta elvemusling: Før anleggsarbeidet starter opp bør det vurderes å samle inn elvemusling på strekningen nedstrøms nytt kryssningspunkt. Muslingene kan flyttes opp i elva, slik at de ikke berøres i anleggsfasen. Det må ikke hogges ut mer vegetasjon enn nødvendig langs elvebredden, da optimale forhold for elvemuslingen er mer enn 60 % skyggedekning.
- ✓ Tiltak for å hindre tilslamming av Øyraelva: Tilslamming av leveområder for elvemusling og anadrom fisk (laks og sjøørret) bør så langt som mulig unngås. Det bør derfor iverksettes spesielle tiltak for å unngå unødvendige tilførsler av jord og annen partikkelforurensning til Øyraelva i forbindelse med eventuell bygging av ny bru.

2.5.3 Naturressurser – landbruk

- Arealet på nordsida av Øyraelva består av produktivt og lettdrevet jordbruksareal, og er vurdert å ha stor verdi. Deler av arealet er imidlertid planlagt omdisponert, jf. kommuneplan.
- Mye av arealet på Furene består av produktivt og lettdrevet jord- og skogareal av stor verdi.

Avbøtende tiltak for naturressurser

- ✓ Gå i dialog med berørte gårdbrukere for å få en best mulig arrondering av dyrkamark mot ny veg, og få plassert nye driftsover-/underganger der det er mest hensiktsmessig for landbruket.

2.5.4 Luftforurensning og støy

- Beregnede konsentrasjoner av PM10 og NO2 fra veg i dagen ved boliger i planområdet ligger under forskriftskrav og nasjonalt mål. En bolig ligger i utløpsretning fra tunnelmunning innenfor 50 m avstand fra munning.
- Alternativ A4 medfører at uteområder for ca 15 boliger trolig må støyskjermes.
- Generelt kan det påpekes at ventilasjon fra tunnelvifter kan gi støy lokalt rundt tunnelpåhugg. Driftstid og valg av støysvakt utstyr er viktig for å redusere konflikter knyttet til dette.

Avbøtende tiltak for luftforurensning og støy

- ✓ Utforming av tunnelmunninger må optimaliseres for i størst mulig grad å redusere og unngå overskridelser av anbefalte luftkvalitetskriterier dersom dette er mulig.
- ✓ Dersom skjerming langs vegen ikke gir tilfredsstillende forhold for alle bygninger og uteareal/hager, vil det kunne være behov for å vurdere lokale skjermingstiltak i tillegg.

2.5.5 Ulykker

Det er utført en egen risikoanalyse for å vurdere trafikantsikkerhet, rapport datert 16.6.2011. Her er det også angitt forslag til risikoreduserende tiltak. Under oppsummeres litt om ulykker generelt, og risikoreduserende tiltak for alternativ A4.

På strekningene Volda-Furene er det i perioden 2000-2007 registrert 29 ulykker med personskade, hvorav ingen drepte, 4 alvorlig skadd og 25 med lettere skader. Langs E39 er utforkjøringer og påkjøring bakfra den dominerende ulykkesårsaken. Flest ulykker har skjedd i Hamnegata, sør for ferjeleiet.

Ved Furene er det et regionalt hjortetrekk som krysser dagens E39, og det har vært flere ulykker mellom kjøretøy og hjort på dagens veger tidligere. Det er nå etablert en viltovergang over dagens E39 som fungerer godt. Etter at overgangen ble etablert har det vært tydelig reduksjon i antall ulykker med hjort. For å hindre ulykker i framtiden med ny E39 og Torvmyrvegen, er det vesentlig å sørge for at forholdene på hver side av viltovergangen fortsatt blir attraktive for hjorten, slik at trekket ikke sprer seg. Avbøtende tiltak vil være å sikre tilførselsområdene til viltovergangen, sette opp tilstrekkelige ledegjerder og gjøre tiltak for god kryssing av Torvmyrvegen så som kanter uten grøfter og vegetasjonsskjøtsel, eventuell varselsignal til bilister, og lignende.

Avbøtende tiltak fra risikoanalyse datert 16.6.2011.

Alternativ A, Volda:

- ✓ Etablere planfri kryssing i kulvert ved Sjukehuskrysset for myke trafikanter, mellom rundkjøring og tunnel.
- ✓ Nedskiltet hastighet til 50 km/t inne i tunnelen mot rundkjøring i Sjukehuskrysset
- ✓ Sette opp gjerde i kombinasjon med støyvoll ved fv 651 mellom Rotset og Sjukehuskrysset
- ✓ Fortau og fartsreduserende tiltak på lokale veger pga. stenging av Myravegen.
- ✓ Planlegge for to felt og god plassering av biler inn mot rundkjøringen i Sjukehuskrysset.
- ✓ Etablere køvarslingssystem inne i tunnelen mot rundkjøringen i Sjukehuskrysset.
- ✓ Forebygge ulykke i kryss ved Stadionvegen:
 - Utbygging av krysset til fullkanalisert kryss
 - Redusert fartsgrense på E39
 - Forbikjøring forbudt
 - Høyre svingefelt ut på E39 fra Stadionvegen

Alternativ 4, Furene:

- ✓ Etablere snuplass i forbindelse med havarinisje 250 m inn i tunnelen for å unngå rygging inn i tunnelen av brøytebiler
- ✓ Varsling til trafikanter i forbindelse med snøbrøyting i og ved tunnelportalen.

2.6 Andre forhold det kan knytte seg risiko til

2.6.1 Flom

Det er utført vannlinjeberegninger. Her er det gjort en vurdering av vannstandsøkningen iht skisseprosjekt for konstruksjoner. Alternativ A4 innebærer ingen nye konstruksjoner i Øyraelva, så under beskrives bare eksisterende situasjon.

Det er kontrollert for middelvannføring og 200-årsflom. Dagens bru/E39 ligger på ca kote 49. Gangbru ved tursti ligger opp i elva ligger på ca kote 52

Resultatene viser at middelvannføring (vanlig vannføring) i Øyraelva er 2 m³/sekund, som er ganske lite. Vannføring ved 200-årsflom viser at vannstanden kan bli over 40 ganger større, dvs 90 m³/sekund, med en vannstand opp til kote 47 ved dagens bru/E39. Ved 200-årsflom vil det fortsatt være ca 2 meter margin mellom høyeste flomvannstand og brua. Ved gangbrua er marginene mindre, under en meter.

Fyllinger / konstruksjoner ved eller oppstrøms dagens bru vil endre og redusere elvetverrsnittet, og det påvirker både flomvannstand og vannets hastighet. Dersom hastigheten på vannet øker, øker også faren for erosjon.

2.6.2 Geologi og geoteknikk

Opplysninger i dette avsnittet er hentet fra Statens vegvesens egne rapporter om geologi og geoteknikk. Disse omhandler blant annet kvartærgeologi, løsmasser, hydrologi og setningsforhold.

Planområdet ligger over marin grense (MG), som ligger på 40 meter over havnivå (i f. artikkel av Svendsen og Mangerud i tidsskriftet JQS). Den løsmassetypen som dominerer i planområdet, både i Volda og ved Furene, er morene. Ved Øyraelva i Volda viser grunnboringene opp til 1,5 m med sand/grus over morena og langs Torvmyrvegen på Furene er det et par meter med silt, og rundt 2 m myr, over morene.

Grunnboringene viser at grunnforholdene er gode, og at tiltaket ikke vil medføre stabilitetsproblem i løsmasse. Bergmassekvaliteten er vurdert som god, bortsett fra enkelte soner og sprekker som inneholder oppkust materiale. Alternativ A4 er vurdert som ikke rasfarlig.

I forskjæringa til alternativ A i Volda sentrum er det 4 – 6 m morene over berg. Boringene langs Kløvertunvegen viser berg på ca. kote 64, som er om lag 11 m over vegnivå. En kan regne med tilstrekkelig bergoverdekning til tunnelpåhogg på nordsida av Kløvertunvegen. Overdekninga stiger med stigende terreng nordover og oppnår maksimalt 400 meter under fjellet Nivskollen før den avtar ned mot det nordre påhogget. Tunnelen vil sannsynligvis komme til å krysse svakhetssoner eller forkastningssoner.

Alternativ 4 ved Furene tar av fra rundkjøringa i en slak bue og går inn i tunnel ved terrengkote 100. I påhoggsområdet er det 3 - 4 m løsmasse. Traseen fortsetter videre mot Volda under gården Liaskard. 70 m fra påhogget er bergoverdekninga 12 m, for så å gå ned igjen til ca. 10 m om lag 120 m fra påhogget. Videre sørover stiger bergoverflata og dermed overdekninga. Geologisk kartlegging og borerer gjør at forsenkninga tolkes som ei svakhetsone og en må påregne injeksjon de første 150 meterne fra påhogg.

Tiltaket vil kunne påvirke en brønn som ligger ca. 90 m øst for tunnelen.

For alle alternative påhogg og tunneler gjelder at de kommer til å gå under bebyggelse, elver og vannkilder. Slik sett kan de by på konsekvenser ved utdrenering av grunnvannet i det gjeldende området. Relativt liten overdekning, med stor sannsynlighet for åpne sprekker i berget, gjør at det må forventes vanninnsig spesielt for alternativ 4 på Furene.

Senking av grunnvannstanden kan medføre lokale setninger. Setningspotensialet for bygninger er vurdert å være så lite at det ikke skal føre til merkbare problem. Tilstandregistrering må likevel gjennomføres før bygging.

Alternativ A4 er grei med hensyn på geologi men ugunstige med tanke på overdekning og vannkilder på Furene-siden, selv om det er gjennomførbart. Ut i fra geologiske undersøkelser kan alternativet gjennomføres. Gjennomføring av alternativ 4 medfører kostnader og en del utfordringer med tanke på overdekning, bergmassekvalitet og nærheten til vannkilde. Dette må ivaretas i videre planlegging.

På grunnlag av resultater fra de undersøkelsene som er gjennomført hittil, vurderes behov for følgende tilleggsundersøkelser ved planlegging og bygging:

- Strukturmålinger og målinger av Q-verdier i områder ved påhugg og der det er lite overdekning og ellers dårlig bergkvalitet, svakhetssoner osv.
- Det bør foretas poretrykksmålinger for å få oversikt over eventuelle endringer i de hydrogeologiske forholdene (sesongmessige variasjoner).
- Eventuell grunnvannsforsyning må kartlegges.
- Det må påregnes systematisk sonderboring i påhuggsområder og ellers der det er lite overdekning.
- Det vil i deler av drivefasen være nødvendig med kontroll av rystelser i forhold til bebyggelse ved alle tunnelalternativene.
- Det må foretas kartlegging av fundamenteringsforhold for byggverk i tilknytning til begge tunnelpåhuggene.

2.7 Risikomatrixe

I tabell under er mulige hendelser vist. Det er kort beskrevet mulig årsak og konsekvenser. Tallene i kolonne "K", refererer til tabell 2 på s. 8 og kolonne "S", refererer til tabell 1 på s. 8.

I siste kolonne er det pekt på nødvendige tiltak for å redusere eventuell risiko. Det er vurdert at når påpekte tiltak blir fulgt opp i videre planarbeid, vil risikobildet være akseptabelt, og tiltaket kan gjennomføres.

Nr	Hendelse	Mulig årsak	Konsekvenser	K	S	R	Tiltak
1	Forurensning av grunn eller luft						
1.1	Anlegg: Forurenset masse deponeres utenfor godkjent mottak, på ikke avklarte steder og nær sårbar naturtype. Øyraelva og Sagelva	Entreprenør følger ikke regelverk og avtaler Feil fra tiltakshaver	Naturtype reduseres eller ødelegges	3	1		Lage ytre-miljø-plan som sikrer oppfølging av sårbare faktorer. Følge krav i forurensningsforskriften om undersøkelse av forurensa grunn. Deponiområder for ren masse må velges og konsekvensvurderes.
1.2	Anlegg: Støv fra anlegget og fra sprengning av tunnel	Entreprenør følger ikke regelverk. Vind- og værforhold.	Støvplager for boliger, arbeidsplasser og sykehus.	1	1		Lage ytre-miljø-plan som sikrer oppfølging av sårbare faktorer.
1.3	Anlegg: Tunneldrift fra Volda vil være en belastning for beboere		Mindre miljøskader. Store konsekvenser for lokalmiljø med støy og støv, m.m	2	1		Deponi nær Furene. Drift i hovedsak fra Furene. Tilby erstatningsbolig(er) i anleggsperioden
1.4	Ulykke med godstransport/tankbil på bru over	Menneskelig svikt Værforhold	Forurensning av Øyraelva og fjord. Mulige giftige	3	1		Redusert hastighet over brua, kraftige rekkverk og evt styrt

Nr	Hendelse	Mulig årsak	Konsekvenser	K	S	R	Tiltak
	Øyraelva, forurensning til vassdraget/fjorden		stoffer og behov for opprensning. Behov for evakuering				avrenning fra bru/opsamling av dreinsvann.
1.5	Ulykke med godstransport/tankbil ved tunnel Volda, forurensning av luft og grunn i/ved tunnel og i nærmiljøet rundt Sjukehuskrysset	Menneskelig svikt	Forurensning av grunnen eller lufta der mange mennesker oppholder seg. Behov for evakuering av området og å stenge tunnel	3	2		Kontrollert avrenning av dreinsvann fra tunnel med oljeavskiller.
1.6	Slamdeponi. Kontroll på avrenning fra veg og tunnel.	Feil fra entreprenør og tiltakshaver	Forurensning på avveie. Uten kontroll	3	2		Anleggsvannet fra tunnel må håndteres på en miljømessig måte. Det samme gjelder fremtidig dreinsvann i forbindelse med tunnelvask.
2	Elveflom og isgang i Øyraelva og Sagelva						
2.1	Anlegg: Flom/ising som medfører ulykke ved brukarbeider (utbedre drenering) i anleggsperioden	Mye nedbør samtidig med snø- og ismelting på Rotevatnet. Menneskelig svikt.	Konsekvenser for anleggsarbeidere, personskade, drukning	4	1		Fokus på sikkerhet ved brukarbeider.
2.2	Flom/ising som medfører fare for brukonstruksjoner og kanaler	Mye nedbør samtidig med snø- og ismelting på Rotevatnet. Utbygging av vegnett gir mer avrenning	Konsekvenser for erosjon og vann i Sagelva. Økt mengde vann og økt hastighet på vann	2	3		Vurdere større dimensjon på kulverter, spesielt ved Furene, og avrenning til Sagelva.
2.3	Flom/ising som medfører trafikkfare mellom Rotsethorn-tunnelen og bru over Øyraelva. Og ved Sagelva	Mye nedbør samtidig med snø- og ismelting på Rotevatnet og Liaskaret.	Overflømmelse på dagens E39. Vegen må stenges	2	3		Vurdere større dimensjon på kulverter, spesielt ved Furene, og avrenning til Sagelva..
3	Stormflo ved havna						
3.1	Stormflo som medfører at småbåthavn og dagens veg gjennom sentrum oversvømmes	Naturkatastrofe	Vegen gjennom sentrum stenges	1	1		Bygge en sikker veg. Sikre konstruksjonene
4	Nærhet til flyplassen, Ørsta Volda lufthavn						
4.1	Anlegg: Anleggsarbeid og sprenging, (støv og mye lys). Høge mobilkraner	Rutinesvikt	Lys fra rigg/anlegg kan forstyrre signaler/lys for flyplassen	4	1		Gode rutiner for sprenging og bruk av mobile kraner. Kontakt med tårnet.

Nr	Hendelse	Mulig årsak	Konsekvenser	K	S	R	Tiltak
4.2	Ulykke med fly som treffer vegen	Vanskelige værforhold. Menneskelig svikt	Lys langs Torvmyrvegen kan være forstyrrende	5	1		Bevisst lysbruk, Torvmyrvegen er positiv for flyplassen ift beredskap
4.3	Ulykke på vegen/ved tunnelåpning som medfører redningsaksjon i mørket	Menneskelig svikt Vær- og føreforhold	Vegen stenges. Lys fra redningsaksjon kan forstyrre signaler for flyplass, bruk av helikopter på ulykkessted kommer i konflikt fly- trafikk i lufta, fly-plassen stenges midlertidig.	1	2		Regularitetsmessig problem, men ikke fare.
4.4	Brudd på høgderestriksjoner.	Rutinesvikt Svikt i planlegging	Konstruksjoner / vegetasjon kommer høyere enn tillat ift innflyvning.	2	3		Representant fra Avinor må gis mulighet til å uttale seg til regulerings- og byggeplaner.
5	Nærhet til sykehus						
5.1	Anlegg: Sprengning kan medføre rystelser	Sprengning av tunnel	Plager for beboere og nærmiljø og for sykehuset, skade på instrumenter, ubehag for pasienter.	3	3		Sprengning på dagtid. Varsle sykehus/teknisk avdeling om sprengning på forhold, slik at virksomheten kan ta forhåndsregler og evt gjøre tiltak på / i bygget. Plan for rystelsesmåling og god oppfølging fra byggherre Grenser for avstand til tunnel/ sprengning og vibrasjon gitt i NS 8141 skal følges. Grenseverdier for toppverdien av vibrasjoner angitt som vertikal svingehastighet i millimeter per sekund skal følges.
5.2	Ulykke i Sykehuskrysset som medfører stenging av kryss	Menneskelig svikt	Dårligere framkommelighet for utrykningskjøretøy og lenger utrykningstid. Omkjøringer som medfører trafikkfare på alternative utrykningsruter.				Mulighet for gjennomkjøring Ny tilkomstveg til sykehuset (midlertidig eller permanent)

Nr	Hendelse	Mulig årsak	Konsekvenser	K	S	R	Tiltak
7	Andre hendelser						
	Anlegg: Ulykker i anleggsperioden for myke trafikanter	Menneskelig svikt Entreprenør følger ikke regelverk og avtaler Feil fra tiltakshaver	Personskade, i verste fall dødsulykke	4	1		Må lage egne planer for anleggsperioden og tiltak i byggeplanen.
	Anlegg: Villkjøring i tunnel i helger	Rutinesvikt	Personskade, i verste fall dødsulykke. Skade på anlegg eller materiell	4	1		Må lage egne planer og tiltak i byggeplanen.

2.8 Konklusjon

ROS-analysen viser at det gjennom videre planlegging og risikoreduserende tiltak vil være mulig å redusere antall uønskede hendelser, eller redusere konsekvensen av disse. Ingen av hendelsene er vurdert å havne i rød sone. For hendelser som havner i gul sone, er det foreslått tiltak og oppfølgende undersøkelser. Når disse følges opp vurderes hendelsene å være innenfor et akseptabelt risikonivå.

3. Referanser:

Veileder: Samfunnssikkerhet i arealplanlegging, kartlegging av risiko og sårbarhet, Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, januar 2010.

Rapport Nr. 2008090210-1-; Geoteknikk. Tunnel Volda Furene. Grunnboring for tunnelinnslag Volda, Statens vegvesen, datert 7.7.2008

Rapport; Geologi. Ingeniørgeologisk rapport for kommunedelplan E39 Volda-Furene, nr.2011171888-001, Statens vegvesen, datert 18.11.2011

Rapport, Vannlinjeberegninger, Hydrauliske konsekvenser ved oppføring av bruer i Øyraelva i Volda, Multiconsult AS, datert 14.6.2011

Hovedrapport, Konsekvensutredning E39 Volda-Furene, Multiconsult AS, foreløpig utgave pr. 1.11.2011