



Statens vegvesen

REGULERINGSPLAN

ROS-analyse



Prosjekt: Rassikring E16 Nærøydalen

Parsell: Slæn - Hylland

Kommune: Voss og Aurland

Risiko- og sårbarhetsanalyse for reguleringsplan «E16 Nærøydalen»

Innhald

Innleiing	2
Grunnlaget for analysen	2
Kort omtale av planområdet	3
Bakgrunn for planarbeidet.....	4
Geologi og geoteknikk	4
Flaum- og vasslinjeberekning	4
Konsekvensutgreiing	5
Kort skildring av vegtiltaka.....	5
Begrepsavklaring.....	9
Uønska hendingar, konsekvensar og tiltak.....	10
Risiko- og sårbarhetsanalysen.....	10
Oppsummering	11
Tilrådde tiltak i anleggsfasen til veganlegget.....	12
Tilrådde tiltak for ferdig bygt veganlegg	13
Konklusjon	14

Innleiing

Plan- og bygningslova § 4-3 krev ROS-analyse for alle planar som inneheld utbyggingsføremål. ROS-analysen skal sikre at tilhøve som kan resultere i alvorleg skade på menneske, miljø eller samfunnsfunksjonar er gjort synlege og ligg til grunn for vedtak i planen. Alvorlege risikotilhøve kan føre til krav om endringar, innføring av omsynssone eller planføresegner.

Grunnlaget for å vurdere risiko- og sårbarheit av tiltaka i reguleringsplanen, er utgreiingar slik det går fram av planomtalen og farekategoriar gitt i rettleiar «Samfunnssikkerhet i arealplanlegging» utgitt av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.

Analysen er gjennomført med utgangspunkt i sjekklister frå fylkesmannen og kriterie for vurdering av sannsyn og konsekvens.

ROS-analysen dekker det arealet planen gjeld for, og beskriv korleis tiltaka i planen skal gjennomførast på ein trygg måte. Analysen tek også omsyn til tilgrensande areal som kan bli påverka av tiltaka i reguleringsplanen. I tillegg er risiko i anleggsfasen vurdert.

For nærare detaljar vert det vist til reguleringsplanen med planomtale.

Grunnlaget for analysen

Ei analyse av risiko og sårbarheit er utført for reguleringsplanen. Dette er gjort med utgangspunkt i ei skjematisk gjennomgang av mulige uønska hendingar, og kor stor risiko dei representerer. Basert på eigne vurderingar av kor sannsynleg hendinga er, kor store konsekvensar dei har, og årsak, blir tiltak vurdert for å hindre at dei skal oppstå eller for å redusere verknaden av dei.

ROS-analysen vart gjennomført i møte 25.04.2016. Deltakarar var:

- Prosjektleder for reguleringsplan Synnøve Stalheim
- Ansvarleg for utarbeiding av vegplan Iren Meisterplass
- Byggeleder Bjarne Løne
- Naturvitar Eli Mundhjeld

Geolog Ingrid Hynne, arkeolog Marit Anita Skrede, landskapsarkitekt Synnøve Kløve-Graue og Rune Dvergsdal ansvarleg for drift- og vedlikehald gjorde sine vurderingar etter analyse møtet.

Deltakarane i analysen var slik fordi dei kritiske faktorane i dette prosjektet er:

- Gjennomføring av uttak i eit svært sårbart naturområde nær verna vassdrag og viktige natur- og friluftsområde.
- Arbeid i rasfarleg område, og lite tilgjengeleg anleggsområde på Hylland.
- Arbeide nær dagens E16.
- Deponering av sprengstein i sårbare område.
- Finne løysingar på avgrensa areal med minst mogleg skade på området rundt.

Analysearbeidet er delt inn i sju element:

1. Kartlegge uønska hendingar på bakgrunn av DSB sin rettleiar og kjennskap til reguleringsplanen.
2. Vurdere om hendingar er relevante for denne planen.
3. Greie ut om årsakar til mulige hendingar utan tiltak.
4. Vurdere kor sannsynleg det er at hendingane kan oppstå utan tiltak.
5. Vurdere konsekvensar av hendingar, dersom dei oppstår utan tiltak.
6. Vurdere risiko og gi kommentarar.
7. Gi forslag til tiltak.
8. Vurdere kor sannsynleg det er at hendingane kan oppstå, med tilrådde tiltak.
9. Vurdere konsekvensar av hendingar, dersom dei oppstår, med tilrådde tiltak.

Før møtet var arbeidet førebudd ved at det var gitt innspel til uønska hendingar, om hendingane er relevante og årsak til hendingane. Dette danna grunnlag for vurderingar i møtet. I tillegg kom det i møtet opp fleire innspel til uønska hendingar.

Om hendingane er sannsynlege, og konsekvens av hendingar vart berre vurdert i møtet.

Dersom hendingane før tiltak er vurdert vert raude eller gule i matrisa er det prøvd å finne tiltak for å redusere risiko. Hendingane bør minimum vere gule i matrisa, eller helst grønne.

Grunnlag til analysen var:

- Oversiktsteikning B1 for reguleringsplanar.
- Oversiktsteikning B2 for plan- og profil-teikningar.
- Forslag til reguleringsplan-teikningar R1 – R15 datert 14.04.2016.
- Plan- og profilteikningar, teikningane C1 – C11 datert 20.01.2016.
- Plan- og profilteikningar for sidevegar og avkøyrslar, teikningane D1 – D6 datert 20.01.2016.
- Støysonekart datert 14.04.2016.
- Planomtale datert 14.04.2016.

Kort omtale av planområdet

Planområdet strekk seg frå Slæn i Voss kommune til Hylland i Aurland kommune. Veggen går gjennom eit unikt naturområde. Landskapet i området gir eit sterkt inntrykk av dei store vekslingane ein kan finne i indre delar av det vestnorske fjordlandskapet. Ved Slæn er landskapet relativt ope, medan området ved Stalheim markerer innfallsporten til Nærøydalen. Dette dalføret er trongt, med høge og bratte fjellsider opp mot 1500 m.o.h. Raskjegler breier seg ut under gjel og skredfar. Nærøydalselvi er eit sentralt element i landskapet.

Nærøyfjorden er mellom dei få fjordane kor dei overordna prosessane i mindre grad er påverka av tekniske inngrep. Området inngår difor i verdsarvområdet Vestnorsk fjordlandskap, og store deler er verna gjennom Nærøyfjorden landskapsvernområde.

Området ved Hylland ligg i Nærøydalen i Aurland kommune. Nærøydalen er del av eit særmerkt område. Dalsidene inngår i landskapsvernområdet, og dalen inngår i vestnorsk fjordlandskap, Unesco si verdsarvliste som ein av dei vakraste fjordane på kloden. Nærøydalselvi, eit lakseførande verna vassdrag, renn i dalbotnen. E16 ligg i dalbotnen mellom elvi og den bratte fjellsida.

Bakgrunn for planarbeidet

Bakgrunnen for planarbeidet er stor rasfare i Nærøydalen, og at det er trong for å erstatte dei bratte og smale tunnelane Sivletunnelen og Stalheimstunnelen.

Eksisterande veg er 10 km lang. ÅDT er om lag 2000 med 24 % tunge køyretøy. Strekninga har gul midtstripe med varierende kurvatur og stigning. Standard på vegen er legre enn dagens krav. Det er rasfare langs store deler av strekninga i Nærøydalen. Det er noko tilrettelagt for gåande og syklande på Vossa-sida.

Geologi og geoteknikk

Det er ikkje registrert skred langs eksisterande E16, innanfor planområdet på Slæn.

På grunn av fare for steinsprang ved tunnelpåhogget ved Hylland skal det gjennomførast reinsk over anleggsområdet. Dette skal vere manuell reinsk med fokus på å gjere minst moglege inngrep i verneområdet. Dersom ein finn ustabile blokkparti som ikkje let seg reinske manuelt kan det bli behov for boltesikring.

Det skal setjast opp midlertidig fanggjerde ved tunnelpåhogget ved Hylland for å sikre anleggsområdet. Dette skal vurderast fjerna når anleggsarbeidet vert avslutta.

Det skal setjast opp fanggjerde i lia over E16 på Hylland, rett aust for tunnelen, for å sikre permanent mot nedfall av stein frå fjellet ned til E16. Fanggjerdet skal kombinerast med hjortegjerde for å leie hjorten til å kryssing ved næringsområdet.

Det skjer årleg flaumskred i Fossagrovi. Det skal etablerast eit magasin ved E16, der botnen i magasinet ligg 2 meter lågare enn E16.

Det er ikkje naudsynt med rassikringstiltak ved Slæn i anleggsperioden med unntak av at portalen skal starte i profil 850. Overgang til overdekning av fjell i tunnelen er usikker her og portal og fjellskæring er regulert til å vere maksimalt 100 meter lang. Terrenget over portalen skal reetablerast og hevast.

Det er gjennomført grunnundersøkingar og utarbeidd geoteknisk rapport for veganlegget i 2014. I 2015 vart det gjort tilleggsundersøkingar for området som er aktuelle som massedeponi, og for ein mur som skal gå langs Ljoselvi. Det er behov for supplerande undersøkingar med håndhaldt boreutstyr for eventuelt deponi vest for dagens E16.

Flaum- og vasslinjeberekning

Det er gjennomført flaum- og vasslinjeberekning av vassdraga. Det er teke utgangspunkt i 200- årsflaum med klimatillegg 40%.

Konsekvensutgreiing

Det er gjennomført konsekvensutgreiing av tiltaka i reguleringsplanen. Utgreiinga var ikkje grunnlag for ROS-analysen, men kjennskap funne gjennom utgreiinga låg til grunn for analysen.

Følgjande tema er utgreidd:

- Nytte-/kostnadsanalyse viser prissette konsekvensar knytt til investering, drift- og vedlikehald, tids- og køyretøykostnader og ulukkeskostnader.
- Prissette konsekvensar:
 - Landskapsbilete
 - Nærmiljø og friluftsliv
 - Naturmiljø
 - Kulturmiljø
 - Naturressursar

Kort skildring av vegtiltaka

Tiltaka er å bygge ny tunnel for E16 frå Slæn i Voss kommune til Hylland i Aurland kommune med inntil 1 km omlegging av E16 på begge sider av tunnelen. Ny veg vert kopla til eksisterande E16 ved Slæn. Vidare går vegen i tunnel gjennom Øvsthusnipa. I vest vert ny veg kopla til eksisterande E16 nær Hylland.

Det nye veganlegget er ca. 8 km langt med ca. 6,2 km tunnel. Avgrensing av tiltaket går fram av teikningane B1 (inndeling reguleringsplan) og B2 (inndeling C-teikningar).

Vegsystemet ved Slæn

Ved Slæn skal det byggjast ca. 850 meter ny E16 i dagen. Det skal byggast T-kryss med ny lokalveg på ca. 350 meter for å kople ny E16 til eksisterande E16. Slænsvegen skal erstattast med ny grendaveg, 380 meter lang. Det skal byggjast tilkomstvegar og jordbruksvegar med ca. 1 km samla lengde.

Ny E16 vert regulert som H4-veg, det vil seie 10 meter brei veg med midtrabatt. Slik vil vegen få rett standard når det gjeld vidareføring av E16 vestover.

Den nye stamvegen kryssar dalen og vassdraget. Mellom elvi og tunnelen ligg vegen høgt over terrenget. For betre tilpassing av vegen til området ikring er arealet langs vegen heva ved å legge ut overskotsmassar som ein del av deponering av overskot av tunnelstein.

Forbikøyringsfelt i tunnelen vert avsluttast utanfor tunnelen, ved Slæn.

T-krysset mellom eksisterande og ny E16 er utvida med venstresvingfelt.

Brua over elvi er forlenga slik at det er plass til jordbruksveg under brua. For å få nok høgde under brua er jordbruksvegen lagt så lågt at den vert overfløymd når det er flaum.

Eksisterande grendaveg med kryss heilt i sør vert stengd for biltrafikk. Ny grendaveg vert bygt frå nytt kryss, med avkøyrslar til eigedomane, stopplommer og felles parkeringsplass for hyttene.

Vest for krysset skal det byggast gang- og sykkelveg nord for E16. Denne er tilkomstveg til driftsbygning til gardstunet attmed vegen.

Det skal byggast enkel tilkomstveg til utmark og fritidseigedomar vest for krysset, aust for E16.

Eksisterande busslommer i sør skal utbetrast noko.

Anleggsarbeid Slæn

Framlegg til reguleringsplan sikrar område til rigg- og massehandtering. Bruken er i konflikt med drift av dyrka mark.

All massehandtering må skje ved tunnelpåhogget ved Slæn sidan Nærøydalen skal ha minst moglege inngrep. Unntak er å laste ut tunnelstein på Hylland for å laste om steinen. Det vert arbeida med å finne annan bruk av steinen enn å legge den i deponi, med dette er ikkje løyst enno. I reguleringsplanen inngår difor deponi for 1 mill m³ tunnelstein i områda ved Slæn.

Det vert truleg krav om å reetablere eksisterande dyrka mark, der tunnelstein vert deponert på dyrka mark. Det vert truleg òg ønskje om å etablere dyrka mark på resten av deponia, der areala vert flate nok til det. Tunnelsteinen er mager og kan vanskeleg dyrkast opp. All matjord og organisk materiale må difor takast hand om for å kunne etablere ny dyrka mark. Dette kan likevel vere vanskeleg å gjennomføre da det er lite tilgang på god jord i området.

Det er to alternative måtar å kome til området ved tunnelpåhogget. Det er moglege å legge ei baileybru over eksisterande jordbruksbru, rett nord for ny bru til E16. Alternativt kan den nye brua byggast som tilkomst til området.

Trafikkavvikling for gjennomgangstrafikk og lokaltrafikk er moglege innanfor regulert område. Det må søkast å finne løysingar for tilkomst over anleggsområdet til jordbrukseigedomane aust for elva og sør for ny E16.

Busshaldeplassane kan oppretthaldast under heile anleggsperioden.

Andre anlegg Slæn

Det er høgspent luftlinjer i området. Deponiet langs eksisterande E16 er i konflikt med to linjer. Ny E16 kryssar under ei høgspent luftlinje rett ved kryssinga av elvi.

Eigedom 331/3 har ei spreiegrøft i grunnen rett nord for gardstunet, rett ovanfor E16. Same eigedom har borebrønn for vatn på andre sida av E16, ved elva. Borebrønnen forsyner bustadhuset ved eksisterande kryss til Slænsvegen i tillegg til husa i tunet. Tilkømt borebrønn vert ikkje regulert. Det må påreknast å bore etter nytt vatn ovanfor gardstunet, med leidningar fram til 3 hus. På eigdommen gbnr. 331/5 ligg det ein nedgraven tank rett ved der det skal etablerast felles parkeringsplass for hyttene, røyr frå tanken kryssar under E16 og kjem ut i Ljoselvi.

Det vert truleg gatelys langs heile E16 på Slæn.

Andre omsyn Slæn

Det militære treningfeltet Mjølfjell går heilt ned til elvi. Veganlegget går difor inn i treningfeltet, men dette området er stort og det er under utarbeiding ny avgrensing av feltet. Dette vil difor ikkje skape problem for veganlegget.

Vassdraget er verna. Inngrep ned mot elvi skal derfor gjerast forsiktig, og med minst moglege inngrep i elvi og kantvegetasjonen til vassdraget.

Det er ein naturtype i lia over tunnelpåhogget ved Slæn. Det vert avklara i samband med konsekvensutgreiinga kor stor konflikt nærføringa til naturtypen representerer.

Dyrka mark er ein viktig ressurs. Der denne vert teken i bruk skal matjordta takast av og brukast til å etablere ny dyrka mark.

Vegløysingar på Hylland, på Aurlandsida av tunnelen

Ved Hylland skal det byggast 950 meter ny E16 i dagen. Det skal byggast T-kryss med lokalveg på ca. 1 km for å kople saman ny E16 til eksisterande E16. Det er tre avkøyrsler frå lokalvegen.

Ny E16 er planlagt som H2-veg, 8,5 meter brei. I tillegg skal den forsterka midtoppmerkinga i tunnelen avsluttast utanfor tunnelen og vegen er utvida med venstresvingfelt i krysset.

Vegkopling til eksisterande E16 er planlagt som Hø1-veg, 6,5 meter brei.

Årsaken til at krysset er flytta så langt austover, med lang tilførselsveg, er at flaumsone vest for næringsområdet hindra oppfylling for kryss der. Krysset er difor plassert aust for næringsområdet på eit areal som ligg høgare enn flaumarealet til vassdraget. Valt påhogg ved Hylland er òg det som gir minst inngrep i verneområdet.

Ny E16 er plassert parallelt med eksisterande veg, og delvis noko høgare enn eksisterande veg. For å redusere inngrep i området er vegane lagt nær kvarandre, med noko muring både mellom vegane og mellom veg, elv og våtmark.

Den bratte fjellveggen der tunnelpåhogget kjem gir kort forskjæring. Portalen skal byggast 20 meter lang og noko fram for å sikre mot nedfall på vegen.

Av omsyn til ein bekk som går parallelt med E16 skal det byggast mur langs vegen. Muren skal byggast skånsomt med minst mogeleg inngrep ut i bekken. Bekken skal førast under E16 i høgde lik bekken på begge sider av vegen for god vandringsveg for fisk.

E16 ligg så høgt ved tunnelen at det er plass til kulvert under E16. Denne kan også fungere som viltkryssing.

Det skal byggast busslommer ved krysset.

For jamnleg reinsk av flaummassar i magasinet ved Fossagrovi skal rekkverk ved busslomma kunne takast ned.

Anleggsarbeid Hylland

Verneområdet, verna vassdrag og andre omsyn i og ved planområdet gir at det er svært liten tilgang på riggområde i anleggsområdet og ved tunnelpåhogget. Den dyrka marka er også vanskeleg å ta i bruk dersom det vert flaum medan anleggsarbeidet pågår. Det må difor påreknast at tunnelstein som vert lasta ut frå tunnelen raskt må køyrast vekk fordi det ikkje er areal til store midlertidige deponi i området.

Trafikkavvikling er meir komplisert ved Hylland enn ved Slæn fordi anleggsområdet er avgrensa.

Det skal gjennomførast manuell reinsk av fjellsida over tunnelpåhogget, og boltesikrast ved behov. I tillegg skal det setjast opp fanggjerde over tunnelpåhogget. Dette sikrar anleggsområdet mot nedfall av stein.

Fylling ved tunnel må utførast med forbelastning på grunn av fare for setningar.

Andre anlegg Hylland

Høgspent luftlinje kryssar E16 aust for næringsområdet ved Fossagrovi.

Næringsområdet Artic Design AS har brønn på motsett side av E16, om lag ved profil 7725, og kryssar under dagens E16. Dei har òg ein vassleidning frå Fossagrovi, som ligg parallelt med E16.

Andre omsyn Hylland

Anleggsområdet ligg i verdsarvområdet til Vestnorsk fjordlandskap, Unesco si verdsarvliste som ein av dei vakraste fjordane på kloden. Dalsidene her er verna gjennom Nærøyfjorden landskapsvernområde.

Nærøydalselvi er lakseførande vassdrag som er verna. Inngrep ned mot elvi skal derfor gjerast forsiktig, og med minst mogelege inngrep i elvi og kantvegetasjonen til vassdraget.

Flaumarealet til Nærøydalselvi går inn på den dyrka marka i området.

Det er regulert tiltak i landskapsvernområdet ved tunnelpåhogget. Tunnelpåhogget kan kome inn i verneområdet. Det skal sprengast forsiktig for å begrense dette.

Det skal gjennomførast manuell fjellreinsk, boltesikring dersom behov og setjast opp midlertidig fanggjerde, som sikring av anleggsarbeidet, i verneområdet. Det er ikkje løyve til maskinelt arbeid for dette arbeidet.

Det er regulert tiltak ned mot elvi, ein bekk og eit våtmarksområde. Tiltaka skal i størst mogeleg grad avgrensast slik at kantvegetasjonen ved elvi vert minst mogeleg skada, og slik at det ikkje vert inngrep ut i våtmarksområdet.

Deler av Kongevegen ligg innanfor planområdet, nær tunnelpåhogget. Deler av denne gamle vegen vert heilt øydelagt.

Transport/ køyring mellom anleggsområda Slæn og Hylland

Tunnelstein som vert teke ut ved Hylland må køyrast til deponi for handsaming og lagring.

Forslag til reguleringsplan har deponiområde ved Slæn. Dersom desse områda skal nyttast for stein frå Hylland må det køyrast langs eksisterande E16.

Begrepsavklaring

Risiko er den faren som uønska hendingar representerer for menneske, miljø, økonomiske verdiar og samfunnsviktige funksjonar. Risiko er eit resultat av **sannsynlegheit** (frekvensen) for og **konsekvensane** av uønska hendingar.

Sårbarheit er eit uttrykk for systemet sine evner til å fungere og å oppnå sine mål når det vert utsett for påkjenningar.

Sannsynlighet for vurdering av uønska hendingar er delt inn i:

- Lite sannsynleg (1): Mindre enn kvart 50. år
- Mindre sannsynleg (2): Mellom ein gang kvart 10. år og ein gang kvart 50. år
- Sannsynleg (3): Mellom ein gang kvart år og ein gang kvart 10. år
- Svært sannsynleg (4): Meir enn ein gang kvart år

Konsekvensklassifisering av uønska hendingar er delt inn i:

- Ufarleg (1)
Ingen eller små skader
Ingen skader på materiell eller miljø
Ubetydelege kostnader (inntil 1 mill.kr)
Kort driftsstans
Kun mindre forseinkingar
Ikkje behov for reservesystem
- Ein viss fare (2)
Mindre førstehjelpstiltak/behandling
Ubetydelege miljøskader
Små kostnader (1 – 10 mill.kr)
- Kritisk (3)
Sjukehusopphald
Miljøskader som krev tiltak
Betydelege kostnader (10 – 90 mill.kr)
Langvarig driftsstans i fleire døgn
- Farleg (4)
Langt sjukehusopphald/ invaliditet
Langvarig og omfattande miljøskade
Store kostnader over lengre tid (90 – 300 mill.kr.)
Andre avhengige system vert ramma mellombels
- Katastrofalt (5)
Død
Varig skade på miljøet
Kostnader ut over eininga sine budsjetterrammer (> 300 mill.kr)
Hoved- og avhengige system ute av drift

Risikomatrise

For å samanlikne risikonivået for ulike hendingar vert det nytta ei risikomatrise. Tala i matrisen representerer risikoverdi. Karakteristikk av risiko som funksjon av sannsynlegheit og konsekvens er gitt i tabell 1 nedanfor.

Tabell 1. Matrise som viser prinsipp for klassifisering av risiko:

Konsekvensar:	1. Ufarleg	2. Ein viss fare	3. kritisk	4.farleg	5. katastrofalt
Sannsynlighet:					
4. svært sannsynleg					
3. sannsynleg					
2.mindre sannsynleg					
1.lite sannsynleg					

Uønska hendingar i **raude felt** indikerer uakseptabel risiko. Da skal det gjerast tiltak for å redusere risiko til gul eller grøn verdi.

Uønska hendingar i **gule felt** indikerer risiko der det må vurderast tiltak som reduserer risiko. Dei skal også vurderast opp mot kost/nytte.

Uønska hendingar i **grøne felt** indikerer akseptabel risiko der det ikkje er krav til å finne risikoreducerande tiltak.

Omfang og avgrensingar

Analysen omfattar planområdet med omgjevnadar som har betydning. Vurderingane er basert på fagleg kunnskap slik det går fram av planomtalen til reguleringsplanen.

Uønska hendingar, konsekvensar og tiltak

Mulige uønska hendingar, risikovurdering og tiltak er oppsummert i tabellane 2 og 3 i vedlagde dokument. Tabell 2 gjeld anleggsfasen. Tabell 3 gjeld det ferdige anlegget og driftsfasen. Tabellane inneheld ei fullstendig liste over hendingar som er vanlege å vurdere ved ROS-analyse, med unntak av hendingar i anleggsfasen. Her er det lagt til hendingar ut frå planlagt arbeid. Vidare viser tabell 4 ei oppsummering av alle hendingar som er vurderte.

Sist i dette dokumentet er det lista opp tilrådde alle tiltak for gjennomføring, for ferdig anlegg og i driftsfasen.

Risiko- og sårbarhetsanalysen

Vedlagde tabellar 2 og 3 representerer sjølv analysen. I dette dokumentet er det ei oppsummering av analysen.

Oppsummering

Tabell 4 viser risikomatriksen for veganlegget **før tiltak** gitt i vurderingane og synleggjort i tabell 2 (uønska hendingar i anleggsfasen nr. a), b) osv) og tabell 3 (uønska hendingar for ferdig veganlegg nr. 1, 2, 3 osv):

Konsekvensar:	1. Ufarleg	2. Ein viss fare	3. kritisk	4.farleg	5. katastrofalt
Sannsynlighet:					
4. svært sannsynleg	a-1) a-2) a-3) s) t)	f) i) j-1) m)	j-2) z)	n) p)	c), l-1)
3. sannsynleg	7)	j-3) w-1) 31)		l-2)	w-2) y)
2.mindre sannsynleg		q) 1-2) 11)	28)	o) 23) 26)	k) 22) 24)
1.lite sannsynleg	15) 18) 27)	1-1) 1-3) 25)	v) 3)	b) 21) 29) 30)	u) 19) 20)

*Tabell 4 for anleggsfasen a, b, etc. og ferdig anlegg og driftsfase (format 1, 2, etc) **før tiltak**.*

Tabell 5 viser risikomatriksen for veganlegget **etter tiltak** gitt i vurderingane og synleggjort i tabell 2 (uønska hendingar i anleggsfasen nr. a), b) osv) og tabell 3 (etter at massetaket er avslutta og ført tilbake til naturområde nr. 1., 2. osv):

Konsekvensar:	1. Ufarleg	2. Ein viss fare	3. kritisk	4.farleg	5. katastrofalt
Sannsynlighet:					
4. svært sannsynleg	s) t) 21) 29) 30)				
3. sannsynleg	a-1) a-2) a-3)	i) j-1) j-2) j-3) 28) 31)			
2.mindre sannsynleg		f) m) w-1)	l-2) n) y) z)		
1.lite sannsynleg	p) q)		b) u)	c) o) w-2) 19) 20) 23) 26)	k) 22) 24)

*Tabell 5 for anleggsfasen a, b, etc. og ferdig anlegg og driftsfase (format 1, 2, etc) **etter tiltak**.*

Tilrådde tiltak i anleggsfasen til veganlegget

På bakgrunn av gjennomført ROS-analyse er det avdekket ei rekke tiltak for i anleggsfasen slik at anleggsarbeidet kan gjennomførast innanfor akseptabel risiko. Følgjande tiltak skal gjennomførast som del av anleggsarbeidet eller førebuing til anleggsarbeidet:

- Av omsyn til at vassdraga er verna og vassdraget på Hylland er nasjonalt laksevassdrag:
 - Konstruksjonar, plastringar og murar som skal byggast i og nær elvene skal skje i periodar utan fare for isgang og /eller flaumskred.
 - Arbeidet langs elva skal gjennomførast på lågast mogeleg vassføring.
 - Anleggsarbeidet skal stoppast når det er flaum dersom det er fare for liv og helse.
 - Inngrep i vassdraga for å bygge konstruksjonar og veg skal skje med varsemd og stort fokus på å redusere inngrep og skader på kantvegetasjonen.
 - Arbeidet i rennande vatn i elva på Hylland skal skje utanom perioden når det er rogn og plommeyngel i grusen i elva.
 - For å redusere fare for avrenning frå deponert tunnelstein er det regulert buffersone mellom deponi og vassdrag for å ta vare på kantvegetasjonen. Det skal ikkje vere inngrep eller plassering av massar i denne buffersona.
- Av omsyn til naturmiljø:
 - Fanggjerdet ovanfor tunnelpåhogget ved Hylland skal fjernast når anleggsarbeidet er ferdig.
 - Fjellreinsk, bolting og oppsetting av fanggjerd inn i landskapsvernområdet på Hylland skal skje utan motorisert ferdsel i området.
 - Dei raudlista almetrea på Hylland bør takast hand etter at dei er hogne ned. Dei bør leggast att mest mogeleg heile i egna område i nærheten.
 - For å unngå spreiding av skadelege artar (hagelupin ved Slæn og mulig kjempespringfrø på Hylland) må områda med skadelege artar kartleggast før anleggsarbeidet startar. Plantedelar og infiserte massar må fjernast før anleggsarbeidet tek til. Dei må køyrast til godkjent deponi, eller på annan måte handsamast og plasserast slik at det ikkje vert spreiding i eller ut av planområdet. Metodane må vere oppdaterte i høve ny kunnskap på det aktuelle tidspunktet.
 - etablere filtreringsanlegg for utslepp frå tunnelen, oljeutskiljar og sedimentbasseng for vatn frå driving av tunnel og Fylkesmannen sine krav til handsaming av utslepp skal følgjast.
- Av omsyn til kulturmiljø:
 - Dersom automatisk freda kulturminne vert oppdaga skal arbeidet stoppast og det skal meldast til fylkeskommunen.
 - For å unngå skade på Den Bergenske kongeveg/postveg som ligg nær anleggsområdet, skal det settast opp fysiske markeringar ved kulturvegen.
- For å sikre anleggsområdet og dei som arbeider der mot skred, nedfall av stein og grunnbrot skal:
 - vurdere behov for ytterlegare geotekniske yndersøkingar i samband med utarbeiding av byggeplan
 - området over anleggsområdet på Hylland skal reinskast og boltast og det skal settast opp midlertidig fanggjerd.

- Utarbeide god plan for handsaming av overflatevatn inkludert vassig frå dalsidene
- For å unngå ulukker og skader i og på grunn av anleggsarbeidet:
 - dekke godt til før sprenging, godt vakthald når sprenging vert utført med fokus på tryggleik
 - Etter at sprenging er utført skal det vere god kontroll før pigging. Alt arbeidet knytt til sprenging skal ha stort fokus på tryggleik.
 - Søkast god informasjon med redningsetatane
 - Bruke lys- og fartsregulering og god skiltplan for anleggsarbeidet
 - Ryddige anleggsområd med stort fokus på tryggleik.
- Av omsyn til naboar og grunneigarar:
 - Private VA-anlegg innanfor anleggsområda på Hylland og på Slæn må kartleggast i samband med byggeplanlegging. Eventuelle naudsynte omleggingar må gjennomførast som del av veganlegget.
 - Det må avklarast i samband med byggeplanlegging kva type luftlinjer som er i plaområdet inkludert eventuell midlertidig eller permanent omlegging.
 - Stort omfanga av bearbeiding av stein kan gi støy- og støv-problem. For å redusere støv frå anleggsarbeidet skal deponia vatnast. Arbeidet er støyande. T1442 set krav til restriksjonar på arbeidstid og tidsavgrensing.

Tilrådde tiltak for ferdig bygt veganlegg

ROS-analysen skal også vurderast risiko- og sårbarhet for ferdig bygd veg. Som del av analysen vart det vurdert natur- og miljøforhold og menneskeskapte forhold.

Som del av planarbeidet er det gjennomført risikoanalyse av tunnelen og trafikksikkerhetsrevisjon av planlagt veganlegg. Funne å desse to arbeide er teke inn i tabellen til ROS-analysen (punkta 22-30), men vart ikkje utført eller vurdert av analysegruppa.

Følgjande tiltak skal gjennomførast for å oppnå akseptable risiko for det ferdige bygde veganlegget:

- For å redusere omfang av skade ved velt eller lekkasje frå køyretøy med farleg gods langs veg eller i tunnel skal det vere oljeutskiljar i tunnelen og driftsentreprenør må ha tilgang på flis. Det skal gjennomførast analyse av farleg gods som del av drift av vegen og tunnelen
- Vegen er utforma med forbikøyringsfelt i tunnelen og plass til midtfelt og skuldre med fresefelt som reduserer fare for ulukker. Det vil redusere påkøyrings-, møte- og utforkøyringsulukker.
- Vilgjerde for å styre kvar hjort kryssar ved Hylland kan redusere fare for påkøyring av hjort
- Tunnelen vert utrusta for å redusere omfang av skader ved brann og ulukker i tunnelen

Det er ikkje funne tiltak som kan redusere ulempene for brukarane av eksisterande E16, ved at den vert klassifisert ned.

Konklusjon

Tabellane 4 og 5 viser at veganlegget kan byggast og driftast innanfor akseptabel risiko føresett at tiltaka funne i ROS-analysen vert gjennomførde.

Kvalitetssikring

Kvalitetssikring er gjennomført ved kontroll av rapporten av alle som deltok i analysen.

Vedlegg

Tabellane fylt ut i analyse møta, tabellane 2, 3 og 4.

Definisjon av sannsynleg og konsekvens før tiltak er utan tiltak og etter tiltak er basert på at føreslåtte tiltak vert gjennomført.

ROS-analysen vart gjennomført på følgjande måte:

- Førebuing til møtet: definerte i tabellen mulige uønska hendingar, kva som kan vere årsak til dette, forslag til risiko og kommentarar og nokre forslag til tiltak
- Førebels tabell vart sendt ut til alle møtedeltakarane, som ei førebuing til analysen
- Oppstart analysemøtet med gjennomgang av planen
- Analysering i analysemøtet i hht tabellen nedanfor

Deltakarar var prosjektleiar Synnøve Stalheim, byggeleiar Bjarne Løne, naturvitar Eli Mundhjeld og vegplanleggar Iren Meisterplass. Geolog Ingrid Hynne, arkeolog Marit Anita Skrede, landskapsarkitekt Synnøve Kløve-Graue og Rune Dvergsdal, drift- og vedlikehald har gitt innspel i etterkant av møtet.

Tabell 2: Vurdering av uønska hendingar i anleggsfasen

Uønska hending	Relevant	Årsak	Sannsynleg	Konsekvens	Risiko og kommentar	Tiltak som reduserer risikonivået	Etter tiltak	
							Sanns	Kons.
Natur- og miljøforhold								
a) Skade pga. flaum og isgang i vassdrag	Ja	a-1) Isgang i elvane ved Slæen og Hylland medan nytt veganlegg vert bygt.	4	1	Det er lite sannsynleg at isgang kan skade konstruksjonar medan dei vert bygde, og før dei er sterke nok til å tåle dette.	Bygge konstruksjonar, plastringar og murar nær elv i periodar som det ikkje kan skje isgang	3	1
		a-2) Flaumskred i sideelvi Fossagrovi ved Hylland	4	1	Det kjem ned lausmassar fleire gonger i året. Flaumskred skadar betongkonstruksjonen medan den er under bygging og skadar maskiner medan det vert arbeida der.	Bygge konstruksjonen i flaummagasinet i periodar med liten fare for flaumskred	3	1
		a-3) Flaum i Nærøydalselvi	4	1	Flaum hindrar arbeidet lengst aust i Nærøydalen, då flaumen kan gå opp til vegbana.	Stoppe anleggsarbeidet der det er flaum når det er fare for liv og helse	3	1

Tabell 2: Vurdering av uønska hendingar i anleggsfasen

Uønska hending	Relevant	Årsak	Sannsynleg	Konsekvens	Risiko og kommentar	Tiltak som reduserer risikonivået	Etter tiltak	
							Sanns	Kons.
b) Skade pga ustabile grunnfylling	Ja	Det er område med ustabile grunnfylling som ikkje er avdekket av grunnundersøkingane, som får grunnbrot ved fylling	1	4	Fare er at fyllingar kan føre til grunnbrot slik at massar glir ut i vassdraget.	Vurderer behov for ytterlegare geotekniske undersøkingar i samband med utarbeiding av byggeplan.	1	3
c) Skade pga. skred	Ja	Det er rasfare ved anleggsområdet på Hylland.	4	5	Steinsprang eller ras ned på anleggsområdet som skadar menneske og maskiner.	Fanggjerd og reinsk/bolting før anleggsarbeidet startar	1	4
d) Skade pga flodbølger som følgjer av skred	Nei							
e) Skade pga stormflo	Nei							
f) Overvatn	Ja	Overvatn kan skape problem i anleggsfasen	4	2	Oppdemming kan føre til at vatn kjem på avvege. Det er truleg mykje vassig i dalsidene	God plan for handsaming av overflatevatn i overkant av anleggsområda.	2	2
g) Skog-/grasbrann	Nei							
h) Skade pga. sterk vind	Nei							
i) Skade på sårbar flora	Ja	Det er fleire almetre (raudlista og truga art) i anleggsområde ved fabrikk i Nærøydalen	4	2	Stor fare for at desse blir hogge og fjerna sidan dei veks sentralt i anleggsområdet.	Dersom det er mogleg bør ein ta vare på mest mogleg av almetrea. Tre som blir teke ned bør leggst att mest mogleg heile (grove greiner og stamma i store stokkar) i eit eigna område i nærleiken.	3	2

Tabell 2: Vurdering av uønska hendingar i anleggsfasen

Uønska hending	Relevant	Årsak	Sannsynleg	Konsekvens	Risiko og kommentar	Tiltak som reduserer risikonivået	Etter tiltak	
							Sanns	Kons.
		j-1) Det er planlagt inngrep ut i verna vassdrag ved Slæen.	4	2	Det blir inngrep ut i verna vassdrag for å bygge veg og konstruksjonar nær vassdraget. Massedeponiet ligg nær vassdraget med fare for avrenning frå deponi ut i vassdraget.	Arbeidet skal skje med varsemd og stort fokus på å redusere inngrep og skade på kantvegetasjon. Arbeidet skal gjennomførast på lågast mogleg vassføring. Det er regulert buffersoner mellom deponi og vassdrag for å ta vare på kantvegetasjon og redusere faren for avrenning.	3	2
j) Skade på verneområde	Ja	j-2) Det er planlagt inngrep ut i verna vassdrag og nasjonalt laksevassdrag ved Hylland.	4	3	Inngrep ut i verna vassdrag er naudsynt for å bygge veg og konstruksjonar nær vassdraget.	Arbeidet skal skje med varsemd og stort fokus på å redusere inngrep og skade på kantvegetasjon. Arbeidet i rennande vatn skal skje utanom perioden når det er rogn og plommeyngel i grusen i eiva.	3	2
		J-3) Det er planlagt inngrep i landskapsvernområdet ved Hylland.	3	2	Inngrep i landskapsverneområdet er reinsk og bolting av lause steinar i fjellsida, og oppsetting av fanggjerdar før anleggsstart.	Arbeidet skal skje utan ferdsel av maskiner i området. Fanggjerdet er mellombels.	3	2
k) Skade på automatisk freda kulturminne	Nei	Det er ikkje kjende automatisk freda kulturminne ved Slæen eller Hylland innafor reguleringsplanområdet.	2	5	Dersom det vert oppdaga automatisk freda kulturminne skal arbeidet stansast og fylkeskommunen varslast.	Anleggsarbeidarane vert gjort merksame på at dei har plikt til å stoppa arbeidet om det kjem over noko som bør undersøkast av fagfolk, og at det er staffbart å unnlata å melde det inn til kulturminnemyndighetene.	1	5

Tabell 2: Vurdering av uønska hendingar i anleggsfasen

Uønska hending	Relevant	Årsak	Sannsynleg	Konsekvens	Risiko og kommentar	Tiltak som reduserer risikonivået		Etter tiltak	
						Sanns	Kons.		
l) Skade på nyare tids kulturminne	Ja	l-1) Den Bergenske kongeveg/postveg går i kanten av jorden ved tunnelpåhogget ved Hylland	5	5	Kongevegen får inngrep som del av veganlegget, og vert øydelagt på ei strekning. Metodikken med å finna tiltak som reduserer risikonivået i forhold til dette, kan ikkje brukast på kulturminne som vert øydelagt. Deler av eit viktig kulturminne vert øydelagt/vekke for alltid, men her blir viktige samfunnsinteresser (ny skredsikker veg) vekta høgare enn kulturminnet. Det vert foreslått å etablere ein sti ovanfor E16 langs planområdet for å knyte deltraseane av Kongevegen saman. Dette er eit avbøtande tiltak, men då knytt til friluftsinnteresser (ikkje for kulturminnet).				
		l-2) Den Bergenske kongeveg/postveg ligg like ved anleggsområdet på Hylland, både vest og aust for tunnelpåhogget.	3	4	Fare for at vegen vert råka av anleggsarbeidet, og at meir av kongevegen enn naudsynt vert øydelagd.	Arbeidet skal skje med varsemd og stort fokus på å redusere inngrep og skade på vegen. Det skal setjast opp fysiske markeringar ved vegen.	2	3	
m) Spreiing av svartliste artar	Ja	Det er registrert hagelupin ved vegen i planområdet på Slæen. Det er observert kjempespringfrø i Nærøydalen, men truleg utanfor planområde per no.	4	2	Artane vert spreidde ved at massar vert flytta.	Områda med framande skadelege artar må kartleggast godt før anleggsarbeidet tek til. Plantedelar og infiserte massar fjernast før anleggsarbeidet tek til. Dei må køyrast til godkjent deponi, eller på annan måte handsamast og plasserast slik at det ikkje vert spreidd i eller ut av planområdet. Metodane må vere oppdaterte i høve til ny kunnskap på det aktuelle tidspunktet.	2	2	

Tabell 2: Vurdering av uønska hendingar i anleggsfasen								
Uønska hending	Relevant	Årsak	Sannsynleg	Konsekvens	Risiko og kommentar	Tiltak som reduserer risikonivået	Etter tiltak	
							Sanns	Kons.
Menneskeskapte forhold								
n) Fare for ureining	Ja	Det er fare for alvorleg ureining både frå driving av tunnelen, ved lekkasje frå anleggsmaskiner, og frå avløp frå rigg- og anleggsområde.	4	4	Det er fare for spreiding av finstoff, utslepp med høg ph-verdi og oljeutslepp.	Fylkesmannen set krav til handsaming av utslepp. Etablere filtreringsanlegg for utslepp frå tunnelen i anleggsperioden. Ha oljeutskiljar og sedimentasjonsbasseng for vatn frå driving. Etablere program for overvaking av vasskvalitet.	2	3
o) Brot på høgspenn luftlinje	Ja	Brot på linjer pga. anleggsarbeid nær høgspenn luftlinjer	2	4	Sprenging nær høgspenn ved Slæen og ved Fossagrovi ved Hylland kan kutte linjene. Mange mister straumtilførsel.	Dekke godt til før sprenging. Vaktleid og fokus på tryggleik. Vurdere å flytte linjer.	1	4
p) Skade på private VA-anlegg	Ja	Skade på private anlegg	4	4	Veganlegget skadar dei private anlegga fordi dei ligg nær anleggsområdet.	På Slæen må brønn ved elvi erstattast med ny brønn, inkludert vassleidning, før graving i området. Etablere ny spreigrøft på Slæen. Det må lage ny brønn til Artic design as ved Hylland.	1	1
q) Brot på fiberkabel eller lågspenn	Ja	Det er luftlinje både ved Slæen og ved Hylland. Det er uvisst om det er fiber i områda.	2	2	Luftlinja må flyttast i samband med veganlegget.	Det må avklarast i samband med byggeplanlegging kva type linjer det er, og kven som eig dei.	1	1
r) Er her anlegg for avfalls-handtering	Nei							
s) Støv frå anleggsarbeidet	Ja	Det kjem støv frå anleggsarbeidet, spesielt aktuelt på Slæen, der store mengder stein skal bearbeidast.	4	1	I periodar med turt vær vil støv frå deponia spreie seg til nærliggande bustad og hytter	Vatne deponia og andre støvdempande tiltak. Vanskeleg å unngå i tørre og varme periodar.	4	1

Tabell 2: Vurdering av uønska hendinger i anleggsfasen							
Uønska hending	Relevant	Årsak	Sannsynleg	Konsekvens	Risiko og kommentar	Etter tiltak	
						Tiltak som reduserer risikonivået	Sanns Kons.
t) Støy frå anleggsarbeidet	Ja	Det er støy frå anleggsarbeid og knusing av massar, spesielt problem ved Slæen.	4	1	Arbeid ved tunnelpåhogget, vegen og deponia ved Slæen ligg nær bustader og fritidseigedomar. Knusing og bearbeiding av stein gir støy.	4	1
u) Redusert tilkomst for utrykkingskjøretøy	Ja	Kun marginal fare sidan trafikken på E16 skal sleppe fram kun med mindre regulering.	1	5	Liten fare for at utrykkingskjøretøy ikkje kjem fram, men stor fare dersom dei vert hindra ved kritisk utrykking.	1	3
v) Er det nok kapasitet til å slukke brann	Nei	Får ikkje sløkt brannar fordi det ikkje er tilgang til sløkkevatn.	1	3	Det er kort avstand til elvar ved begge planområda. Dersom det er brann og det ikkje let seg gjere å få tilgang til vatn kan det vere alvorleg		
w) Ullukker pga sprenging	Ja	w-1) Sprenging fører til skade på materiell. w-2) Sprenging fører til skade på menneske.	3	2	Geologiske tilhøve vert vurdert feil.	2	2
x) Skade pga arbeid nær bygningar	Nei	Graving nær bygning ved Slæen skjer i god avstand.			Personar er for nær når sprenging vert utført. Det vert pigga i sprengstoff som ikkje har fått av.	1	4
y) Ullukker pga konflikt med anleggsarbeidet	Ja	Kollisjon mellom anleggskjøretøy og trafikk på E16.	3	5	Stor anleggstrafikk på E16 for å frakte massar. I tillegg òg kryssing over dagens E16 ved anleggsområda.	2	3
z) Ullukker pga konflikt mellom anleggsarbeid.	Ja	Kollisjon mellom anleggskjøretøy på anleggsområdet.	4	3	Anleggsmaskiner kolliderer, eller rygger på andre kjøretøy inne på anleggsområdet.	2	3
Andre forhold							
æ) Sabotasje	Nei						

Tabell 3: Vurdering av uønska hendingar for området, for ferdig veganlegg							
Uønska hending	Relevant	Årsak	Sannsynleg	Konsekvens	Risiko og kommentar	Tiltak som reduserer risikonivået	
						Sanns.	Kons.
Natur- og miljøforhold							
1. Skade pga. flaum og isgang i vassdrag	Ja	1-1 Isgang i elvane ved Slæen og Hylland.	1	2	Isgang skadar ikkje konstruksjonane då dei er bygt sterke nok til å tole dette.		
		1-2 Flaumskred i sideelvi Fossagrovi ved Hylland.	2	2	Flaumskred tek med seg massar til ferdig bygt magasin, og fyller opp magasinet slik at neste flaumskred går ut i veggen. Magasinet vert bygt stort nok, og vert reinska når magasinet byrjar å bli fylt opp.		
		1-3 Flaum i Nærøydalselvi ved Hylland.	1	2	200-års flaum går opp til dagens E16 ved Hylland, og heilt aust i planområdet ved Hylland. Mur er bygd kraftig nok til å tole belastninga. Aust i planområdet har vatnet redusert fart og gjer mindre skade.		
2. Skade pga ustabile grunntilhøve	Nei	Veganlegget er bygt på stabil grunn.					

Tabell 3: Vurdering av uønska hendingar for området, for ferdig veganlegg							
Uønska hending	Relevant	Årsak	Sannsynleg	Konsekvens	Risiko og kommentar	Etter tiltak	
						Sanns.	Kons.
3. Skade pga skred	Ja	Kan det gå skred ned til veganlegget sjølv om det er gjort rassikringstiltak?	1	3	Veganlegget skal sikre at E16 vert lagt vekk frå rasfarleg strekning.	Det er planlagt tiltak for å sikre vegen. Vegen ligg høgt ved tunnelpåhøgget ved Hylland, og fungerer som fangvoll. Det er sett opp fanggjerdje aust for «fangvollen» på Hylland. Portalen på Slæen er trekt ut frå dalsida.	
4. Skade pga kvikkleire?	Nei	Det er ikkje kvikkleire i området.					
5. Skade pga flodbølger som følgje av skred	Nei	Skred i området kan ikkje gå i vatn eller sjø, som kan skape flodbølger.					
6. Skade pga stormflo	Nei	Området ligg høgt i forhold til sjø.					
7. Skade pga overvatn	Ja	Overvatn som ikkje er teke hand om øydelegg vegen.	3	1	Stikkrenne går tett		
8. Skog-/grasbrann	Nei						
9. Skade pga sterk vind	Nei						
10. Skade på sårbar flora	Nei						
11. Skade på verneområde/verna vassdrag	Ja	Drift av vegens sideareal kan skje med sprøyting. Grøfterensk. Salt i vassdrag pga. vedlikehald på vegen. Avrenning frå tunnelvask.	2	2	Det er strenge krav til sprøyting og avstand til vassdrag. Det skal ikkje vere inngrep i verneområde ved ferdig veganlegg.	Det kan vere aktuelt å bruke infiltrasjonsanlegg for tunnelvaskvatn i driftsfasa.	

Tabell 3: Vurdering av uønska hendinger for området, for ferdig veganlegg							
Uønska hendig	Relevant	Årsak	Sannsynleg	Konsekvens	Risiko og kommentar	Tiltak som reduserer risikonivået	
						Sanns.	Kons.
					Saltbruken vert truleg redusert lenger strekning i tunnel.		
12. Skade på kulturminne	Nei						
13. Spreiing av svartlista artar	Nei						
14. Radongass	Nei	Ikkje reguleringsplan for bygningar.					
Menneskeskapte forhold							
15. Forsvarsområde	Ja	Mjølfjell skytefelt ligg per i dag delvis i planområdet ved Slæn.	1	1	Øvingsfeltet er ikkje i bruk nær veganlegget.	Skytefeltet vert redusert i areal i reguleringsplanen.	
16. Område for idrett og leik	Nei						
17. Park, rekreasjonsområde, friluftsliv	Nei						
18. Støy og støv	Ja	Støy frå E16 ved bustader og fritidseigedomar ved Slæn kan vere ubehageleg.	1	1	Mindre risiko ved ferdig anlegg, då støytiltak skal vere gjennomførde.		
19. Fare for akutt ureining pga. trafikkulukke	Ja	Velt eller lekkasje frå køyretøy med avfall som kan ureine ved eller nær vassdraget.	1	5	Bil med særleg farleg gods veltar, eller kolliderer langs veg eller i tunnel med ureining ut i vassdraget.	Oljeutskiljar i tunnelen. Driftsentreprenør må ha tilgang til flis som reduserer ureininga. God utforming av veg og midtfelt og skuldre med fresefelt reduserer fare for ulukker.	1 4

Tabell 3: Vurdering av uønska hendinger for området, for ferdig veganlegg							
Uønska hendings	Relevant	Årsak	Sannsynleg	Konsekvens	Risiko og kommentar	Tiltak som reduserer risikonivået	
						Sanns.	Kons.
20. Ulykke med farlig gods	Ja	Sjå punkt 19	1	5		1	4
21. Redusert livskvalitet pga. endra trafikktilhøve	Ja	Omlagging av E16 kan gi annan drift av vegen til Jordalen, og øvste del av Nærøydalen. Det kan bli lengre veg til busstopp langs E16.	4	1	E16 vert foreslått klassifisert til kommunal veg. Tilkomst til område vert difor anten via kommunal veg gjennom eksisterande tunnelar eller forbi rasområde. Stenging av tunnelane vil føre til at trafikken må gå forbi rasfarleg strekning. Det er skuleskyss på vegen.	4	1
Trafikale tilhøve – sjå Risikoanalyse rapport ST-06417-3 og TS-revisjon							
Trafikale tilhøve er vurdert i risikoanalyse og TS-revisjon for prosjektert veganlegg. Punkta under er referat frå analyse og revisjon og ikkje del av ROS-analysen							
22. Møteulukker / utforkøyningar	Ja	Gjenstand/stein i vegbana. Uoppmerksom førar pga monotoni ved å køyre i tunnel. Vilt utanfor tunnel. Glatt veg ved inn- og utkøyring av tunnel. Blending ved utkøyring frå tunnel ved Slæn.	2	5	Her er relativt liten trafikk med stor del tungtrafikk. Det er hjort ved Hylland, og hjort og noko elg ved Slæn. I Nærøydalen er det generelt is på vegbana. Kurvatur ved innkøyring her bør vere i hht. krav.	1	5
					Vanleg vedlikehald. Forsterka oppmerking og sinusfresing på midt- og sidelinjene motverkar at førar kjem over i motgåande køyrebane. Etablere viltgjerde og lede vilt under vegen eller over portal. Veglinje ut av tunnel er i hht. krav. Veglinje ut av tunnel er slik at det ikkje vert motlys av sola.		

Tabell 3: Vurdering av uønska hendingar for området, for ferdig veganlegg								
Uønska hending	Relevant	Årsak	Sannsynleg	Konsekvens	Risiko og kommentar	Tiltak som reduserer risikonivået	Etter tiltak	
							Sanns.	Kons.
					Utforming av tunnelmunning må sikre mot blending.	Forbikøringsfelt for trafikk opp tunnelen. Skilte for å vise køyreretning på forbikøringsfeltet.		
23. Brann i lette køyretøy	Ja	Brann i tunnelen er farlegare enn ute i dagen.	2	4	Slike brannar utviklar relativt lite røyk og er derfor ikkje så stor risiko for dei som oppheld seg i tunnelen og ikkje greier å komme seg ut. Unntak er el-bilar som produserer giftige gassar når dei brenn.	Skilje mellom driftsventilasjon og brannventilasjon. Vurder å sette inn deteksjonssystem og differensiert ventilasjonsstrategi. Variable skilt ved snunisjer som varslar om at ein bør snu og køyre ut av tunnelen. Fjernstyre bommar	1	4
24. Brann i store køyretøy	Ja	Brann inne i tunnelen er farlegare enn ute i dagen.	2	5	Ein stor brann kan spreie seg til fleire køyretøy. Store køyretøy kan ha last som aukar faren ved brann	Sjå punktet over. Tilgang til slukkevatn i begge endar av tunnelen. Vurdere å legge kabel gjennom heile tunnelen for lettare tilgang til vatn. Vurdere ekstra ventilasjon Vurdere varmesøkande kamera som oppdagar varmgang i køyretøy før dei køyrer inn i tunnelen. Vurdere landingsplass for helikopter utanfor tunnel	1	5
25. Horisontal kurvatur	Ja	Eksisterande E16 ved Slæn og Hylland er kopla til ny E16 i kryss der deira veglinjer er krappe inn mot kryssa.	1	2	Fare for utforkøyring dersom køyretøy kjem			

Tabell 3: Vurdering av uønska hendinger for området, for ferdig veganlegg							
Uønska hendig	Relevant	Årsak	Sannsynleg	Konsekvens	Risiko og kommentar	Tiltak som reduserer risikonivået	
						Sanns.	Kons.
					med for stor fart inn mot kryssa.		
26. Påkøyring bakfrå	Ja	Ved vedlikehaldsarbeid i tunnelen. Bil snur i tunnelen. Gjenstand i veggana. Nødstopp i tunnelen. Kø og ujamn trafikk, spesielt om sommaren med mange turistbussar.	2	4	Bilførarar som ikkje er oppmerksame.	Stenge eit av tre løp når det er arbeid i tunnelen. Elles standard tiltak ved vedlikehaldsarbeid. Forbikøringsfeltet vil betre framkomsten for bussar og tunge køyretøy som køyrer oppover i tunnelen.	1 4
27. Brann i tunnelutrustning	Ja	Lys i tunnelen brenn.	1	3	Liten risiko for at dette spreier seg til køyretøy og dermed skapar farleg brann. Gir driftsstans.		
28. Bortfall av straum til tunnelen	Ja	Svikt i styring Straumbrot.	3	2	Sikkerheitssystemet i tunnelen er ute av funksjon dersom det skjer ulukke når straumen er borte.	Vurdere å legge til rette for mobiltelefondekning i tunnelen. Stenge tunnelen og bruke omkøyingsveg via eksisterande E16.	3 2
29. Utslepp av farleg gods	Ja	Tunge køyretøy med farleg gods veltar eller er involvert i ulukke	1	4	Det kan kome giftig gass i tunnelen. Brannfarleg gass kan antennast. Farleg gods kan skade naturmiljø dersom det renn ut i sideareal til vegen og ut i vassdrag	Det skal gjennomførast detaljert analyse av farleg gods som del av drift av vegen og tunnelen.	1 4

Tabell 3: Vurdering av uønska hendingar for området, for ferdig veganlegg							
Uønska hending	Relevant	Årsak	Sannsynleg	Konsekvens	Risiko og kommentar	Etter tiltak	
						Sanns.	Kons.
30. Påkøyring av mjuke trafikantar	Ja	Personar som går ut av bilen under ei hending eller av andre årsakar går ut av køyretøyet.	1	4	Personar som oppheld seg i køyrebanane kan bli påkøyrede.	1	4
Andre forhold							
31. Sabotasje	Ja	Brannsløkkingsapparat vert stolne.	3	2	Liten risiko då dei vert raskt erstatta.	3	2
					Informere på fleire språk om at dette utløyser alarm. kameraovervaking		



Statens vegvesen
Region vest
Ressursavdelinga
Askedalen 4 6863 LEIKANGER
Tlf: (+47 915) 02030
firmapost-vest@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen