




Statens vegvesen Region midt



Risiko- og sårbarhetsanalyse for reguleringsplan E6 Korporalsbrua – Prestteigen i Midtre Gauldal kommune

Versjon 01 dato 10.12.2015

ROS-ANALYSE

Rapport nr.:	Oppdrag nr.: 12143001	Dato: 10.12.2015	
Kunde: Statens vegvesen Region Midt			
Risiko- og sårbarhetsanalyse for reguleringsplan E6 Korporalsbrua – Prestteigen i Midtre Gauldal kommune			
Sammendrag: Sweco Norge AS har på oppdrag fra Statens vegvesen Region midt utarbeidet ROS-analyse i forbindelse med reguleringsplan for E6 Korporalsbrua - Prestteigen i Midtre Gauldal kommune. Formålet med analysen er å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur. Det er avdekket tiltak som er nødvendige å gjennomføre for å redusere risiko (rød sone). Dette gjelder å sikre mot steinsprang flere steder langs den nye E6-strekningen, samt forebygge setninger for lokalvegbru ved Nerøyan. Videre er det nødvendig å vurdere en rekke tiltak for å redusere risiko (orange sone). Dette omfatter å planlegge sikring av skjæringer og skråninger mot jordskred/løsmasseskred, sikring mot viltpåkjørslar, ivareta sårbare vassdrag og kantsoner, forebygge spredning av fremmede arter, ivareta dyrkamark i anleggsfasen og undersøke mulig forurenset deponi ved Nerøyan. I anleggsfasen skal det vurderes tiltak som forebygger vannforurensning til Sokna og sidebekker, samt tiltak for å redusere støy, støv og rystelser. Tiltak skal vurderes for å sikre jernbanen under arbeid med tunnel. Flere risikoer knyttet til trafiksikkerhet og tilgjengelighet for trafikanter og utrykningskjøretøyer i anleggsfasen er avdekket, og mer detaljert planlegging av gjennomføringen må vurderes fram mot anleggsstart. I tillegg bør en rekke andre tiltak vurderes for å redusere risiko i anleggs- og driftsfasen, slik det går fram av tiltaksoversikten i kapittel. 5.			
01	10.12.2015	Revidert etter planbearbeidelse	AMy
00	13.11.2015	Første versjon	AMy
Rev.	Dato	Revisjonen gjelder	Sign.
Utarbeidet av	Anita Myrmæl		
Kontrollert av	Henning Myrland og Asgeir Samstad Gyllan (ing. geologi) Versjon (00) Ina Lystad Jacobsen (versjon 01)		 
Oppdragsleder	Jan Håvard Øverland		

Innhold

1	Innledning.....	2
1.1	Formål.....	2
1.2	Hjemmel og bakgrunn	2
2	Beskrivelse av analyseobjektet.....	2
2.1	Om tiltaket.....	2
2.2	Avgrensninger.....	2
2.3	Akseptkriterier	2
3	Metode	3
3.1	Om ROS-analyser.....	3
3.2	Data, kilder og organisering av arbeidet.....	3
3.3	Begreper og definisjoner	4
4	Uønskede hendelser, konsekvenser og tiltak.....	7
4.1	Del 1 Generell del	7
4.2	Del 2 Risikovurdering av trafiksikkerhet.....	14
4.3	Del 3 Risikovurdering av tunnel.....	16
5	Konklusjon og risikoreduserende tiltak	17
6	Referanser	21
7	Vedlegg.....	23

1 Innledning

1.1 Formål

Formålet med denne risiko- og sårbarhetsanalysen (ROS-analysen) er å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur i forbindelse med reguleringsplan for E6 Korporalsbrua – Prestteigen i Midtre Gauldal kommune.

1.2 Hjemmel og bakgrunn

Plan- og bygningslovens kapittel 4 om Generelle utredningskrav krever at det skal utarbeides en ROS-analyse ved planer for utbygging:

§ 4-3. Samfunnssikkerhet og risiko- og sårbarhetsanalyse

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

2 Beskrivelse av analyseobjektet

2.1 Om tiltaket

Analyseobjektet er utførlig beskrevet i planbeskrivelsen og beskrives ikke nærmere her.

2.2 Avgrensninger

- ROS-analysen fokuserer på mulige uforutsette hendelser som har miljømessige eller sikkerhetsmessige konsekvenser for allmennheten.
- Faremomenter knyttet til arbeiderne og 3. persons liv/helse under anleggsfase vurderes ikke da dette skal inngå i planer for sikkerhet, helse og arbeidsmiljø.
- ROS-analysen har en tidshorisont som gjelder anleggsfase og driftsfase fram til eventuell ny, vesentlig ombygging av vegen.
- Ytre hendelser som krig, trusler fra verdensrommet som for eksempel nedfall av meteoritter, eller betydelige endringer av samfunnet, er ikke vurdert.
- Hendelser som kan få konsekvenser for selve virksomhetens lønnsomhet og/eller fare for evt. konkurs er ikke vurdert.

2.3 Akseptkriterier

Med akseptkriterier menes kriterier som legges til grunn for beslutninger om akseptabel risiko (www.dsb.no, 2012). Kriteriene kan være basert på forskrifter, standarder, erfaringer og/eller teoretisk kunnskap og legges til grunn for beslutninger om akseptabel risiko.

Akseptkriterier kan uttrykkes med ord eller være tallfestet, og vil være ulike fra tema til tema. I denne grovanalysen vil akseptkriteriene gjenspeiles i fargekodene knyttet til om tiltak er nødvendige eller ikke, jf. risikomatrise Figur 1.

For trafikksikkerhet bygger akseptkriteriene på Statens vegvesens nullvisjon og Håndbok N100 Veg- og gateutforming. Nullvisjonens krav til sikre veger er følgende:

Vegens utforming skal lede til sikker adferd

Løsningene skal være logiske og lettlest for trafikantene og redusere sannsynligheten for feilhandlinger. Vegen skal gi trafikantene nødvendig informasjon uten å være stressende. Vegen skal invitere til ønsket fart gjennom linjeføring, utforming og fartsgrenser. Det skal være enkelt å handle riktig og vanskelig å gjøre feil.

Vegens utforming skal beskytte mot alvorlige konsekvenser og feilhandlinger

Vegen skal ha beskyttende barrierer som håndterer feilhandlinger slik at de ikke fører til alvorlige konsekvenser. Fartsnivået skal være tilpasset vegens sikkerhetsnivå og menneskets tåleevne.

3 Metode

3.1 Om ROS-analyser

En ROS-analyse er en systematisk fremgangsmåte for å beskrive og/eller beregne potensielt tap (risiko) gjennom kartlegging av uønskede hendelser og årsaker til og konsekvenser av disse.

Denne risikoanalysen/-vurderingen av den planlagte nye vegen består av to deler:

Del 1 Generell del der hensikten er å avdekke risiko som gjelder naturgitte forhold som grunnforhold og rasfare, miljømessige forhold som forurensning, støy og stråling, og risiko for annen virksomhet og viktig infrastruktur.

Del 2 Trafikksikkerhetsrisiko. I denne delen gjøres en nærmere risikovurdering av trafikksikkerhet ved den planlagte vegen i samsvar med *Håndbok V721, Statens vegvesen, Vegdirektoratet*.

Del 3 Tunnelrisiko. Her er det også gjort en nærmere risikovurdering av tunnelen i prosjektet.

3.2 Data, kilder og organisering av arbeidet

Det ble 15.12.2014 gjennomført et felles, innledende ROS-analysemøte for E6 Ulsberg – Vindåsliene og E6 Korporalsbrua – Prestteigen med følgende deltakere:

- Statens vegvesen Region Midt: Ine Gressetvold (ingeniørgeologi) og Magne Uvsløkk
- Midtre Gauldal kommune: Siri Solem
- Rennebu kommune: Sissel Enodd, Plankontoret
- Sweco Norge AS: Jan Håvard Øverland (oppdragsleder/veggeometri), Aslaug Nastad (naturmangfold), Wolf-Dietrich Marchand (flom/hydrologi) og Anita Myrmæl (fagansvarlig ROS)

Videre ble det gjennomført et oppfølgende ROS-møte 21.10.2015 med tverrfaglig deltakelse fra Sweco:

- Kent Are Helden (veggeometri), Joachim Olsson (geoteknikk), Asgeir Gylland (ingeniørgeologi), Bjørn Løvhaug (anleggsteknikk), Henning Myrland (regulering) og Anita Myrmæl (fagansvarlig ROS).
- Innspill fra Aslaug Nastad (naturmangfold) og Wolf Marchand ble innhentet separat.

Trafikkavvikling og anleggsgjennomføring ble gjennomgått 07.12.2015 med tverrfaglig deltakelse fra Sweco. Relevante punkter knyttet til risiko er innarbeidet i denne ROS-analysen.

Informasjon til analysen er videre hentet planbeskrivelsen og fra fagutredninger som under arbeid i forbindelse med reguleringsplanen for Korporalsbru - Prestteigen, offentlig tilgjengelige kilder, databaser, kart og litteratur som referert til i referanselisten.

3.3 Begreper og definisjoner

Risiko er muligheten for at noe uønsket skal skje og hvilke følger dette kan få. Risikobegrepet er sammensatt av to grunnbegreper:

- Et mål for verdi (konsekvens)
- Et mål for sannsynlighet /frekvens

Risiko = sannsynlighet x konsekvens

Sårbarhet er en manglende evne til å tåle påkjenninger og avvik som kan føre til skade.

Sannsynlighet: Fastsettelse av hvor store utsikter det er for at en hendelse skal inntreffe. Se Tabell 1.

Tabell 1. Sannsynlighetsklassifisering. I denne analysen legges forklaringene Håndbok V721, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Risikovurderinger i vegtrafikken, til grunn.

Sannsynlighets-klasse	Forklaring - ferdig tiltak	Forklaring - anleggsfase
Svært sjelden (1)	Sjeldnere enn hvert 30. år	Har ikke hørt om at det har skjedd i bransjen i det siste, men har hørt om at det har skjedd.
Sjelden (2)	En gang hvert 10. til 30. år	Har hørt at det har skjedd i bransjen, men har ikke opplevd det på våre anlegg i det siste.
Ofte (3)	En gang hvert 2. til 10. år	Har opplevd det de senere årene.
Svært ofte (4)	Minst én gang pr år	Opplevs regelmessig på anlegg vi har jobbet med i det siste.

Konsekvens: I selve analysen benyttes konsekvensbegreper der ulike vegledere har noe ulike forklaringer, se tabell 2.

Tabell 2. Konsekvensklassifisering med forklaring. I denne analysen vil forklaringene Håndbok V721, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Risikovurderinger i vegtrafikken legges til grunn for tema liv og helse, mens forklaringene for konsekvenser for miljø og samfunnsviktige funksjoner er hentet fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2011, Samfunnssikkerhet i arealplanleggingen, Kartlegging av risiko og sårbarhet.

Begrep	Liv / Helse	Miljø	Samfunnsviktige funksjoner
Ufarlig (1)	Lettere skadd	Ingen skader	Systembrudd uvesentlig
En viss fare (2)	Hardt skadd	Mindre skader, lokale skader	Systemet settes midlertidig ute av drift
Kritisk /alvorlig (3)	Drept	Omfattende skader, regionale konsekvenser med restitusjonstid < 1 år,	Driftsstans i flere døgn
Farlig/svært alvorlig (4)	Flere drepte	Alvorlige skader, regionale konsekvenser med restitusjonstid > 1 år	Systemet settes ut av drift over lengre tid. Andre avhengige systemer rammes midlertidig.

Risikomatriser

På bakgrunn av vurderingen av sannsynlighet og mulige konsekvenser kan man få frem et risikobilde for de ulike aktuelle uønskede hendelsene. Dette kan illustreres ved hjelp av en risikomatrix, se Figur 1.

Risikomatrisen bidrar til å sortere de ulike uønskede hendelsene med hensyn til hvor stor risiko de medfører. På den måten kan man også prioritere mulige tiltak for å redusere risikoen. I denne analysen benyttes matrisen hentet fra Håndbok V721, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Risikovurderinger i vegtrafikken. Begreper for konsekvens for miljø og samfunnsviktige funksjoner er i tillegg hentet fra DSB 2011.

Konsekvens Frekvens	LETTERE SKADD/ UFARLIG (1)	HARDT SKADD/ EN VISS FARE (2)	DREPT/ KRITISK (3)	FLERE DREPTE/ FARLIG (4)
SVÆRT OFTE (4)				
OFTE (3)				
SJELDEN (2)				
SVÆRT SJELDEN (1)				

Fargekodene angir en vurderingsskala for risiko og kan tolkes slik:

	Tiltak nødvendig
	Tiltak skal vurderes
	Tiltak bør vurderes
	Tiltak ikke nødvendig

Figur 1 Risikomatrix for trafikksikkerhetsrisiko. Kilde: Håndbok V721, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Risikovurderinger i vegtrafikken.

4 Uønskede hendelser, konsekvenser og tiltak

4.1 Del 1 Generell del

Tabellen nedenfor tar for seg mulige uønskede hendelser tilknyttet planlagt virksomhet, med angitt vurdert sannsynlighet, konsekvens og risiko. For hvert tema som er vurdert som relevant, er det skrevet merknad og forslag til risikoreducerende tiltak.

	Aktuelt ja/nei	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Merknad	Forslag til risikoreducerende tiltak	
Naturbasert sårbarhet							
<i>Ras/skred/flom/grunnforhold. Er området utsatt for eller kan planen/tiltaket medføre risiko for:</i>							
1	Kvikkleireskred	Nei	-	-	-	Vegen ligger i all hovedsak på elveavsetning og noe breelvavsetning. Mektigheten varierer fra 0,5 til mer enn 10 m, se vedlegg 1.	-
2	Grunnforhold, masseras, jordras, utglidning, stabilitet	Ja	2	3		Det er ikke registrert løsmasseskred på dagens E6 i området, men 7 hendelser på jernbanestrekningen Korporalsbru - Prestteigen som går oppe i lia vest for E6. Det er også beregnet teoretisk fare for jordskred ved Korporalsbrua, Øverøyan og Storlykkja.	Sikring av skjæringer og skråninger skal vurderes nærmere i videre arbeid frem mot byggeplanfase.
		Ja	1	3		Nord for Nerøyan er det planlagt utvidelse av eksisterende skjæring i berg. Ny E6 får opp mot 30 m høye skjæringer opp mot i dag 10-12 m. I et 20-30 meter bredt søkke er det observert løsmasser med ukjent mektighet som kan gi ustabilitet når skjæringen skal utvides.	Sikring av skjæringen bør vurderes nærmere i videre arbeid frem mot byggeplanfase.
3	Senking av grunnvannstand - setninger	Ja	3	3		Det er registrert leirgrunn ved Nerlykkja der det planlegges bygget bru for ny lokalveg til Gunnhildsøya. Setningsskader kan oppstå.	Masser må legges tidlig nok og få tid til å sette seg før brufundament skal bygges. Behov for forbelastning og vertikaldrenering. Faseplan må utarbeides.
4	Snøskred/isnedfall	Ja	1	2		Østsiden ved Korporalsbrua og vestsiden av vegen langs store deler av vegtraséen fra Skjærlia til Liøya er teoretisk beregnet aktsomhetsområde for snøskred i NVE Atlas, se vedlegg 2. Det er imidlertid ikke kjent hendelser knyttet til snøskred i langs dagens E6.	Ingen.

	Aktuelt ja/nei	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Merknad	Forslag til risikoreducerende tiltak
5 Steinsprang	Ja	4	2		På E6 ved Gunnhildsøyen er det ifølge NVE atlas rapportert flere hendelser med steinsprang de siste 5 årene. Også ved Korporalsbrua og avkjøringa til Hauka er det registrert én hendelse med steinsprang siste 5 år. For skjæringer langs E6 sør for Korporalsbru og ved Gunnhildsøyen er det registrert bratt sideterreng og fare for steinsprang.	Vegen må sikres mot steinsprang både i anleggs- og driftsfase der det er høye skjæringer og skrenter.
<i>Klimatiske forhold. Er området utsatt for:</i>						
6 Sterk vind	Nei	-	-	-	Ikke spesielt vindutsatt område.	-
7 Flom	Ja	2	1		Dagens E6 ligger under flomnivå for 200-årsflom + klimapåslag og sikkerhetsmargin ved Prestteigen/Liøya. Egen flomrapport utarbeidet for reg.planen. Ny E6 og lokalveg/beredskapsveg er planlagt hevet slik at kravet innfris på hele stekningen. Kulverter er planlagt dimensjonert slik at de håndterer beregnede flommengder.	Ingen.
<i>Naturverdier og kulturminner. Kan planen medføre risiko for/tap av</i>						
8 Naturvernområder, naturtyper eller rødlistede arter	Ja	2	2		Naturtype flommarksskog ved Øverøyen. Vegen er tilpasset for å unngå å berøre naturtypen fysisk. Naturtypen bør sikres ivaretatt i anleggsfasen, og dette er lagt inn i YM-plan og i rigg- og marksikringsplan.	Følge opp at naturtypen ivaretas under anleggsarbeidene.
9 Vilttrekk	Ja	3	2		Fast vilttrekk for elg og hjort mellom Nerøyen og Øverøyen. Også spredte kryssinger andre steder på dagens E6. Risiko for påkjørsler.	Tiltak: <ul style="list-style-type: none"> • Tilrettelegge for viltkryssing i hovedsak over Skjærlitunnelen. • Siktrydding der vegen går gjennom skog • Viltgjerde over tunnelåpningen.
10 Sårbare vassdrag/kantsoner og fisk	Ja	3	2		Ny E6 og beredskapsveg/lokalveg kommer i nærføring til Sokna flere steder, og enkelte mindre bekker krysses. Ny veg skal delvis bygges oppå eksisterende E6. Trangt mellom elva og vegen sør for Ytterøya der lokalveg må benyttes til midlertidig omkjøring i anleggsfase.	Følge opp at kantsonen langs Sokna ivaretas i anleggsperioden.

	Aktuelt ja/nei	Sann- synlig- het	Konse- kvens	Risiko	Merknad	Forslag til risikoreducerende tiltak
					Det er lagt inn i planbestemmelsene at kantsone skal ivaretas så langt det er mulig, og i YM-plan hvordan avrenning til elva skal forebygges både i anleggs- og driftsfase. Risiko for forringelse og tap av kantsone som er viktig for naturmiljøet i og ved elva.	
11 Fremmede arter	Ja	2	2		Flere fremmede arter registrert i planområdet ifølge Artskart. Risiko for spredning i strid med forskrift om fremmede organismer. Tiltak for å forebygge spredning er beskrevet i YM-plan og krav om nærmere kartlegging før anleggsstart er innarbeidet i reguleringsbestemmelsene.	Følge opp at tiltak beskrevet i YM-plan og planbestemmelsene ivaretas i anleggsperioden.
12 Kulturminner eller kulturmiljøer	Ja	3	2		SEFRAK-registrert løe på Storløkkja vil gå tapt til vegformål. Bygget er SEFRAK-registrert i gul kategori, dvs. ikke meldepliktige ved riving.	Varsle lokal kulturmyndighet om riving. Ev. vurdere om løa kan flyttes for å bevare bygningen.
13 Friluftslivsområder	Ja	2	1		Fiskeplasser ved Sokna, men ingen større risiko for tap av friluftslivsområder eller vesentlig begrensning i adkomst eller egnethet ift. dagens situasjon. Ikke direkte avkjørsel fra E6. Det er et stålrør under dagens E6 nord for barnehagen ved Støren og denne adkomsten skal opprettholdes. Det kan legges ned et betongrør ved kyllingfjøsset ved Nerøyan for å redusere barrierevirkningen på E6 mot elva.	Ingen utover det som er kommentert under merknader.
14 Dyrkamark	Ja	3	2		Risiko for midlertidig forringelse av matjord ved graving, og mellomagring og forflytning i anleggsfase. Det er lagt inn krav i planbestemmelsene og tiltak i YM-planen for å bevare jordkvalitet ved forflytning av masser i anleggsfase. Omfang av tap av dyrkamark i driftsfase beskrives i planbeskrivelsen.	Følge opp at jordkvalitet ivaretas i anleggsfasen.
Virksomhetsbasert sårbarhet						
<i>Sikkerhet og ulykker. Medfører planen/tiltaket økt risiko for: (Trafikksikkerhet og trafikkulykker er omtalt i del 2)</i>						
15 Storbrann/brann	Ja	-	-	-	Brann i tunneler omtalt i del 3 om risikovurdering av tunnel.	-
16 Andre større ulykker	Nei	-	-	-	Ingen kjente.	-

	Aktuelt ja/nei	Sann- synlig -het	Konse- kvens	Risiko	Merknad	Forslag til risikoreducerende tiltak
<i>Eksisterende forurensningskilder. Er planen/tiltaket berørt av:</i>						
17 Forurenset grunn	Ja	3	2		Deponi ved Nerøyan med potensiale for forurenset grunn. Her planlegges ny lokalveg. Risiko for spredning av forurensete masser. Det er nedfelt i bestemmelsene at massene må undersøkes før anleggsstart. Dersom de viser forurensning over normverdier jfr forurensningsforskriften § 2-4, skal det utarbeides tiltaksplan.	Følge opp at tiltak beskrevet i planbestemmelsene følges opp i anleggsperioden.
	Ja	2	2		Det kan i anleggsfase oppdages «gamle synder» i andre fyllmasser. Dersom det avdekkes må dette håndteres i byggefasen. Det er lagt inn i YM-plan at entreprenør skal varsle byggherre dersom det avdekkes ukjent forurenset grunn under anleggsarbeidene.	Oppfølging av tiltak beskrevet i YM-plan for å hindre spredning av eventuell forurensning.
<i>Forurensning som følge av planen/tiltaket. Medfører planen/tiltaket økt risiko for:</i>						
18 Forurensning av drikkevann	Nei	-	-	-	Ingen kjente kilder berøres.	-
19 Annen vannforurensning - anleggsfase	Ja	3	2		Risiko for forurensning til Sokna og kryssende bekker i anleggsfase i form av partikkelavrenning fra graving og mellomlagring, utslipp av drivstoff, oljer og andre stoffer som følge av uhell. Forebyggende og avbøtende tiltak er beskrevet i YM-plan, og vannkvalitetsmålinger på utsatte lokaliteter bør gjennomføres.	Oppfølging av at tiltak for å ivareta vannkvalitet gjennomføres i anleggsfasen.
	Ja	3	2		I driftsfase er det løpende risiko for avrenning fra deponi.	Det må prosjekteres løsninger for sedimentasjonsdam eller andre rensesystemer ved deponi som kan gi avrenning til vassdrag.
20 Annen vannforurensning - driftsfase	Ja	2	2		I driftsfase er det løpende risiko for avrenning av vegsalt og partikler og forurensning fra drivstoff, oljer og andre stoffer som følge av uhell ved transport og trafikkulykker.	Tiltak i driftsfase for å redusere salting og ellers vanlig beredskap fra nødetatene når det gjelder ulykker med utslipp av forurensende stoffer.

	Aktuelt ja/nei	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Merknad	Forslag til risikoreducerende tiltak
21	Luftforurensning - anleggsfase	Ja	4	1	Graving, sprenging, mellomlagring og transport av masser kan forårsake støvplager i nærmiljøet. Veger bør rengjøres ved behov i anleggsfasen, masser som avgir mye støv bør vurderes tildekket under transport. Dette er nedfelt i YM-planen.	Oppfølging av tiltak for å redusere luftforurensning i anleggsperioden.
22	Luftforurensning - driftsfase	Ja	2	1	Vurdert liten helserisiko fra vegstøv fra trafikken og ved tunnelmunninger etter retningslinje T-1520.	Ingen.
23	Støy - anleggsfase	Ja	4	1	Risiko for støy både i anleggs- og driftsfase.	Støyretningslinje T1442/2012 forutsettes fulgt.
24	Støy - driftsfase	Ja	3	1	Støyrapport viser beregnede støynivåer for ny E6 og forslag til tiltak. Tiltak mot støy forutsettes fulgt opp i videre planlegging og gjennomføring.	Ingen utover tiltak som står beskrevet i støyrapporten.
25	Rystelser - anleggsfase	Ja	4	1	Risiko for rystelser fra spunting, pæling, sprenging og massetransport som kan skade eksisterende bygg og infrastruktur. YM-plan: Befaring av nærliggende bebyggelse for fastsettelse av parametere til beregning av rystelseskrav iht. NS8141:2001. Bygningsbesiktigelse av nærliggende bebyggelse innenfor en radius på 100 meter i forhold til sprengningssteder. Inspeksjon av nærliggende jernbanetunnel ved Gunhildsøya for fastsettelse av rystelseskrav.	Oppfølging av tiltak beskrevet i YM-plan for å hindre skader på eksisterende bygg og infrastruktur i anleggsperioden.
26	Rystelser - driftsfase	Ja	1	1	Normale rystelser og vibrasjoner fra tungtrafikk for bygg og installasjoner svært nær vegen.	Ingen
<i>Andre forhold som skaper økt risiko.</i>						
27	Fjellanlegg	Ja	2	2	Fjellhall nord for Nerøyan tidligere eid av Forsvaret, men solgt til privatperson. Ifølge reguleringsplan i bruk som lagerhall for	Eier orienteres i off. ettersyn.

	Aktuelt ja/nei	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Merknad	Forslag til risikoreducerende tiltak
					kjølelager. Har flere åpninger, men mangler kart over hvor de er. Ny veg medfører at en nødutgang mot E6 stenges.	
Viktig infrastruktur						
<i>Kommunikasjon. Kan planen/tiltaket får konsekvenser for:</i>						
28	Jernbane	Ja	2	3	Nordlige påhugg på Skjærlitunnelen ligger 60-70-m på nedsiden av jernbanen i bratt skråning. Mulig risiko for stabiliteten.	Det må vurderes mur på toppen av tunnelportalen mot skråningen for å sikre stabilitet.
		Ja	2	2	Risiko for rystelser under tunneldriving/sprenging både ved Skjærlitunnelen og nord for Nerøyan. Se punkt 25.	Det settes opp rystelsesmålere og krav til tillatt nivå for rystelser i anleggsfase. Oppfølging av tiltak gitt i YM-plan for å hindre skader på eksisterende bygg og infrastruktur i anleggsfasen.
29	Annen tilgjengelighet - anleggsfase	Ja	2	2	Generell risiko for dårlig eller hindret framkommelighet for kjøretøyer, myke trafikanter og landbruket i anleggsfasen. Framkommelighet på E6 i anleggsfase er gjennomgått på kritiske steder og vurdert akseptabel. (Referat fra møte Sweco 07.12.15). Det må påregnes korte perioder med stenging mens det pågår sprenging, rensk og rydding,	Trafikkavvikling, framkommelighet og informasjon til publikum må planlegges mer detaljert før anleggsfasen.
		Ja	2	2	Ny adkomst til Gunnildsøya på ny veg og bru over Sokna fra Nerøyan. Midlertidig alternativ adkomst må benyttes.	Vurdere adkomst via Kjørkvollveien når eksisterende bro er revet og før ny er på plass.
		Ja	3	2	Anleggsteknisk utfordrende ved Korporals bru med framføring av veg til tre gårdsbruk. Bratt terreng, store høydeforskjeller, tunnelpåhugg Soknedalstunnelen nord og ny bro over Sokna. Eneste adkomstveg kan midlertidig måtte stenges.	Informasjon til grunneiere om midlertidige stenginger av adkomstveg (Haukås, Nordhaugen og Sæterhaugen) i anleggsfase.
30	Annen tilgjengelighet - driftsfase	Nei	-	-		

	Aktuelt ja/nei	Sannsynlighet	Konsekvens	Risiko	Merknad	Forslag til risikoreducerende tiltak
<i>Annen teknisk infrastruktur. Kan planen/tiltaket få konsekvenser for:</i>						
31	Høyspent og strømforsyning	Ja	1	2	Risiko for skade i anleggsfase. Det er gjennomført møte med kabeleiere for å drøfte kapasitet og ev. omlegging av master og kabler.	Ingen
32	Vannforsyning	Ja	1	2	Risiko for skade i anleggsfase. Prosjekterende har innhentet kart over røranlegg i bakken. Ivaretas i byggeplanfasen.	Ingen
33	Avløpsanlegg	Ja	1	2	Risiko for skade i anleggsfase. Prosjekterende har innhentet kart over røranlegg i bakken. Ivaretas i byggeplanfasen.	Ingen
34	Jordkabler og installasjoner under bakken	Ja	1	2	Risiko for skade i anleggsfase. Prosjekterende har innhentet kart over kabler i bakken. Ivaretas i byggeplanfasen.	Ingen
<i>Strategisk viktige funksjoner og bygg. Kan planen/tiltaket få konsekvenser for:</i>						
35	Forsvaret	Nei	-	-	Ingen kjente.	Ingen.
36	Politi, Brannvesen/utrykning	Ja	2	2	Fremkommelighet for utrykningskjøretøyer forutsettes ivaretatt i anleggsfasen. Se spesielt pkt.29 om tilgjengelighet.	Fremkommelighet for utrykningskjøretøyer må planlegges nærmere før anleggsfasen.
37	Andre viktige eller sårbare bygg	Ja	3	2	Skole, barnehager, idrettsområde/friluftsliv ved Prestteigen. Parallellveg til E6 vil legge beslag på utearealer. Utfordrende adkomst pga. økt høyde på veggen som er planlagt pga. flomfare. Krav til trafiksikkerhet, støy og støv må følges opp særskilt i anleggsfasen i dette området. Økt risiko for trafikkulykker, støy og støv i anleggsfase	Krav til trafiksikkerhet, støy og støv må følges opp særskilt i anleggsfasen i dette området.

4.2 Del 2 Risikovurdering av trafikksikkerhet

Sjekkliste for identifisering av sikkerhetsproblemer. Kilde: Håndbok V721, Statens vegvesen, Vegdirektoratet:

Sikkerhetskritiske forhold	Risikofaktorer	Spørsmål	Bidrag til risiko - ja/nei	Hendelse ID
1 Logisk og lettlest	Kryss, på/avkjøringer, kurver, gangfelt	Er vegen forutsigbar for trafikantene?	Ok.	
2 Informativ og ukomplisert	Vegmiljø, sikt, vegutstyr, skilting og oppmerking		Ok.	
3 Invitere til ønsket fart	Linjeføring, geometri, vebredde	Er sikker fart et naturlig valg?	Ok.	
4 Beskyttende barrierer	Rekkverk, sideterreng	Kan en feilhandling få alvorlige konsekvenser?	Risiko for trafikkulykker ved at motgående kjøretøyer på ny E6 og lokalveg blander hverandre ved Liøya, der disse to vegene planlegges tett inntil hverandre. Ellers sammenhengende midtrekkverk.	ID-1-1
			Tiltak: Bygge voll eller sette opp skjerm mellom de to vegene ved Liøya. Risiko for møteulykke dersom noen kjører ut fra rasteplass i feil kjøreretning. Midtrekkverk hindrer trafikanten i å kjøre over til riktig kjørebane når man har kjørt ut i feil bane. Liten sannsynlighet for feilhandling, men stor konsekvens. Tiltak: Tydelig skilting om utkjøring forbudt i feil kjøreretning fra rasteplass.	ID 1-2
5 Fartsnivå tilpasset menneskets tåleevne	Gangfelt	Er fartsnivået under 30 km/t?	Ingen gangfelt på ny E6. Fartsnivå på lokalveg bestemmes senere.	
	Kryss	Er fartsnivået under 50 km/t?	Ok. Ingen kryss på ny E6 på strekningen Korporalsbru Prestteigen. Alle kryss knyttet til gammel E6 som blir lokalveg.	
	Veg med ÅDT > 4000 uten midtrekkverk	Er fartsnivået under 70 km/t?	Midtrekkverk.	
	Harde hindre i sikkerhetssonen uten siderekkverk	Er fartsnivået under 70 km/t?	Fartsnivå på lokalveg bestemmes senere.	

Sikkerhetskritiske forhold	Risikofaktorer	Spørsmål	Bidrag til risiko - ja/nei	Hendelse ID
6 Trafikkmengde	Vegstandard	Er standarden tilpasset trafikkmengden?	Ok.	
	Variasjon	Er det lite variasjon i trafikkmengden?	-	
	Andel tunge kjøretøy	Er andelen mindre enn 10%?	Tungtransportandel på 21.%, men ny E6 tilpasset fremtidig trafikkbetlastning.	
7 Drift og vedlikehold	Friksjon, sikt, rekkverk, spordybde	Er standarden forutsigbar ihht kravene?	Ok.	
8 Belysning	Mørkeulykker	Er andelen mørkeulykker liten?	Ok. Planlagt belysning langs hele ny E6.	
9 Registrerte ulykker på den aktuelle vegen eller tilsv. veger	Antall, type og alvorlighetsgrad	Er de få alvorlige personskader	Ny veg bygges med midtrekkverk og ellers etter håndbøker med mål om å forebygge ulykker.	
10 Andre forhold	Bratt sideskråning		Behov for sikring av bratt skråning ved Korporalsbrua. <u>Tiltak:</u> Rekkverk	ID-2
	Trafikkulykke i anleggsfase barn og unge - driftsfase.		Det er i dag sammenhengende gang- og sykkelveg på vestsida av E6 fra Gunnhildsøya til vegen Liøya. Videre er det fortau langs Soknesøran til skole, barnehage og idrettsplass. Med ny E6 planlegge g/s-vegen erstattet av lokalveg. Økt risiko for trafikkulykker mellom myke trafikanter og kjøretøyer, særlig i situasjoner der E6 blir stengt og omkjøring må foregå på lokalveg. Fortau langs lokalveg på strekningen Gunnhildsøya-Liøya er vurdert: Risikoen anses som akseptabel vurdert opp mot trafikkmengden, ulemper og kostander ved å gjøre betydelig inngrep i bratt sideterreng som fortau her vil medføre.	ID-3
	Trafikkulykke i anleggsfase barn og unge - anleggsfase.		Stor trafikk på lokalveg forbi barnehage, idrettspark og barneskole i anleggsfasen mens ny E6 bygges parallelt ved. <u>Tiltak:</u> Fortau og rekkverk.	ID-4
Helhetsvurdering	Trygg veg etter krav i håndbøker. Alle kryssinger for myke trafikanter i form av broer eller kulverter. Fire risikomomenter er avdekket og må ivaretas i den videre planleggingen.			

4.3 Del 3 Risikovurdering av tunnel

Dette er en innledende grovrisikoanalyse der det er sett på hendelser som kan være spesielle for tunnelen i dette prosjektet både i anleggs- og driftsfase. For øvrig gjelder vanlig ulykkesrisiko for tunneler klasse C og som ikke er nærmere beskrevet. Her henvises det til vurderinger gjort i Sokndalstunnelen som ligger i parsell E6 Vindåsliene – Korporalsbru.

Følgende hendelser i tunnel er vurdert:

- Grunnforhold
- Hendelser i anleggsfase
- Møteulykker
- Påkjørsel bakfra
- Utforkjøring
- Påkjøring av myke trafikanter
- Brann
- Bortfall av strøm
- Nedfall av installasjoner og stein
- Utslipp av farlig gods (uten antennelse)
- Farlig gods hendelse
- Vanninntrenging
- Sabotasje, hærverk

Tunnel	Beskrivelse	Hendelser	S	K	R	Risikoreduserende tiltak
Skjærlitunnelen	Under 500 m lang. Tunnelklasse C. Lite stigning. Ingen lavbrekk.	Fare for nedfall av stein på eksisterende E6 i nord under sprenging av tunnelen.	2	2	Anleggsfase	Anleggsfase: Planlegge tiltak for å forebygge nedfall ved tunnelen.
	To kjørefelt. Minimumskurvatur, kan holde stor fart. Midtrekkverk. Portal sør og søndre del av tunnelen må ha siktutvidelse og derfor T16-profil. Portal nord og nordre del av tunnelen skal ha T12,5-profil.	Grunnforhold: Overdekningen er ikke veldig stor ved tunnelpåhuggene. Stor løsmassemekktighet. Grunnforhold kartlagt og vurdert at tunnelen kan bygges.	1	2		
	Tunnelåpning mot sørøst og nord, og derfor begrenset risiko for ulykke som følge av lav kveldssol.	Rystelser fra tunneldriving i anleggsfase kan medføre risiko for jernbane, boliger og andre bygg.	2	2	Anleggsfase	Beskrive krav til begrensning av rystelser i konkurransegrunnlaget.

5 Konklusjon og risikoreduserende tiltak

I analysen er det avdekket følgende risikoer:

Konsekvens Frekvens	LETTERE SKADD/ UFARLIG (1)	HARDT SKADD/ EN VISS FARE (2)	DREPT/ KRITISK (3)	FLERE DREPTE/ FARLIG (4)
SVÆRT OFTE (4) (minst 1 gang pr. år)	Støy anleggsfase Luftforurensning anl.fase Rystelser anl.fase	Steinsprang		
OFTE (3) (1 gang hvert 2.–10. år)	Støy driftsfase	Vilttrekk Sårbare vassdrag SEFRAK-bygg Dyrkamark Forurenset grunn Nerøyan Vannforurensning anl.fase Avrenning deponi Tilgjengelighet anl.fase Sårbare bygg	Setninger Nerøyan	
SJELDEN (2) (1 gang hvert 10.–30. år)	Snøskred Flom Luftforurensning anl.fase Friluftsområder Høyspent, kabler og annen infrastruktur i bakken	Naturtyper Fremmede arter Forurenset grunn (generelt) Vannforurensning driftsfase Fjellhall Fremkommelighet i anleggsfase Tunneldriving anleggsfase Jernbane rystelser anleggsfase	Løsmasse-/jordskred flere steder Risiko jernbane ved Skjærlitunnelen Trafikksikkerhet, hendelser ID-1-1, 2 og 4	
SVÆRT SJELDEN (1) (Sjeldnere enn hvert 30. år)	Rystelse anl.fase	Grunnforhold tunnel Trafikksikkerhet, hendelse ID-3	Løsmasseskred nord for Nerøyan Trafikksikkerhet, hendelser ID-1- 2	

Oppsummering

Det er avdekket tiltak som er nødvendige å gjennomføre for å redusere risiko (rød sone). Dette gjelder å sikre mot steinsprang flere steder langs den nye E6-styreknigen og forebygge setninger for lokalvegbru ved Nerøyan.

Videre er det nødvendig å vurdere en rekke tiltak for å redusere risiko (orange sone). Dette omfatter å planlegge sikring av skjæringer og skråninger mot jordskred/løsmasseskred, sikring mot vilt påkjørsler, ivareta sårbare vassdrag og kantsoner, forebygge spredning av fremmede arter, ivareta et kulturminnebygg, ivareta dyrkamark i anleggsfasen og undersøke mulig forurenset deponi ved Nerøyan. I anleggsfasen skal det vurderes tiltak som forebygger vannforurensning til Sokna og sidebekker og tiltak for å redusere støy, støv, rystelser. Tiltak skal vurderes for å sikre jernbanen under arbeid med tunnel. Flere risikoer knyttet til trafiksikkerhet og tilgjengelighet for trafikanter og utrykningskjøretøyer i anleggsfasen er avdekket, og mer detaljert planlegging av gjennomføringen må vurderes fram mot anleggsstart.

I tillegg bør en rekke andre tiltak vurderes for å redusere risiko i anleggs- og driftsfasen, slik det går fram av tiltaksoversikten i gul sone nedenfor.

	<p>Følgende tiltak er nødvendige:</p> <p>Setningsskader:</p> <ul style="list-style-type: none">• Masser må legges tidlig nok og få tid til å sette seg før brufundament skal bygges. Behov for forbelastning og vertikaldrenering. Faseplan må utarbeides. <p>Steinsprang:</p> <ul style="list-style-type: none">• Veggen må sikres mot steinsprang både i anleggs- og driftsfase der det er høye skjæringer og skrenter.
	<p>Følgende tiltak skal vurderes:</p> <p>Løsmasseskred/jordskred</p> <ul style="list-style-type: none">• Behov for sikring av skjæringer og skråninger skal vurderes i den videre planleggingen. <p>Vilttrekk</p> <ul style="list-style-type: none">• Tilrettelegge for viltkryssing i hovedsak under over Skjærlitunnelen.• Siktrydding der vegen går gjennom skog• Viltgjerde over tunnelåpningen.

Sårbare vassdrag/kantsoner

- Følge opp at kantsonen langs Sokna ivaretas i anleggsperioden.

Kulturminner og kulturmiljøer

- Varsle lokal kulturminnemyndighet om riving av løa ved Storløkkja. Alternativt vurdere mulighet for flytting.

Dyrkamark

- Følge opp at matjordkvalitet ivaretas i anleggsfasen.

Forurenset grunn

- Masser fra deponi ved Nerøyan må undersøkes før anleggsstart. Dersom de viser forurensning over normverdier jfr. forurensningsforskriften § 2-4, skal det utarbeides tiltaksplan.

Vannforurensning

- Anleggsfase: Oppfølging av at tiltak for å ivareta vannkvalitet gjennomføres i anleggsfasen.
- Driftsfase: Det må prosjekteres løsninger for sedimentasjonsdam eller andre rensesystemer ved deponi som kan gi avrenning til vassdrag.

Luftforurensning anleggsfase

- Oppfølging av tiltak beskrevet i YM-plan for å redusere støv/luftforurensning i anleggsperioden.

Støy anleggsfase

- Støyretningslinje T1442/2012 forutsettes fulgt.

Støy driftsfase

- Tiltak mot støy forutsettes fulgt opp i videre planlegging og gjennomføring.

Rystelser anleggsfase

- Oppfølging av tiltak beskrevet i YM-plan for å hindre skader på eksisterende bygg og infrastruktur i anleggsperioden.

Jernbane

- Det må vurderes mur på toppen av tunnelportal nord for å sikre stabilitet for jernbanen.

Tilgjengelighet anleggsfase

- Informasjon til grunneiere om midlertidige stenginger av adkomstveg (Haukås, Nordhaugen og Sæterhaugen) i anleggsfase.

Sårbare bygg

- Krav til trafiksikkerhet, støy og støv må følges opp særskilt i anleggsfasen i området ved skole/barnehage/idrettsplass.

Trafiksikkerhet

- Bygge voll eller sette opp skjerm mellom ny E6 og lokalveg ved Liøya, der disse to vegene planlegges tett inntil hverandre, slik at ikke kjøretøyer kan blende hverandre (ID-1).
- Sikre bratt skråning ved Korporalsbru med rekkverk (ID-2).
- Fortau og rekkverk på lokalveg forbi barnehage, idrettspark og barneskole i anleggsfasen mens ny E6 bygges parallelt ved.

Følgende tiltak bør vurderes:

Løsmasseskred/jordskred

- Sikring av skjæringen nord for Nerøyan vurderes nærmere i videre arbeid frem mot byggeplanfase

Naturtyper

- Følge opp at naturtypen ved Øverøyan ivaretas under anleggsarbeidene.

Vannforurensning driftsfase

- Tiltak i driftsfase for å redusere salting og ellers vanlig beredskap fra nødetatene når det gjelder ulykker med utslipp av forurensende stoffer.

Fjellhall nord for Nerøyan

- Eier orienteres om at en nødutgang stenges som følge av veganlegget.

Jernbane

Sette opp rystelsesmålere og krav til tillatt nivå for rystelser i anleggsfase ved Skjærlitunnelen og skjæringa nord for Nerøyan.

	<p>Fremkommelighet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trafikkavvikling, framkommelighet og informasjon til publikum planlegges mer detaljert før anleggsfasen. • Fremkommelighet for utrykningskjøretøyer må planlegges nærmere før anleggsfasen. • Vurdere adkomst til Gunnhildsøyan via Kjørkvollveien når eksisterende bro er revet og før ny er på plass. <p>Trafikksikkerhet</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tydelig skilting om utkjøring forbudt i feil kjøretretning fra rasteplass. <p>Tunnel anleggsfase</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planlegge tiltak for å forebygge nedfall i tunnelen. • Beskrive krav til begrensning av rystelser i konkurransegrunnlaget.
--	---

Andre tiltak:

Det er utarbeidet en Ytre miljø (YM)-plan til byggefasen. I denne planen er det innarbeides forebyggende og avbøtende miljøtiltak som er avdekket gjennom risikovurderingene i denne ROS-analysen, konsekvensutredningen og krav som følger av lov, forskrift eller retningslinjer.

6 Referanser

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. rev. desember 2011. [Samfunnssikkerhet i arealplanleggingen, Kartlegging av risiko og sårbarhet.](#)

Statens vegvesen, [Håndbok nr V721](#) i Vegvesenets håndbokserie, 2007/2014. Risikovurderinger i vegtrafikken.

Statens vegvesen, Vegdirektoratet rapport 29, 2011. ROS-analyser med hensyn til værrelaterte hendelser.

Sweco 2015. Ny E6 Ulsberg-Vindåsliene – Korporalsbruka – Støren, kapasitetsberegning for bru og kulvert til elv og bekkekryssing. Sweco rapport 11927014-2, Capucine, T.L. og Marchand W.-D. 29.05.2015.

Referanser tunneler:

- Veileder for risikoanalyser av vegtunneler
- Tunnelsikkerhetsforskriften
- Håndbok N500 Vegtunneler
- Håndbok R511 Sikkerhetsforvaltning
- NS5814 Krav til risikovurderinger
- DSBs retningslinjer for saksbehandling og ivaretagelse av brann- og elsikkerhet i vegtunneler
- Brann- og eksplosjonsvernloven
- Håndbok N101 Rekkverk og vegens sideområder
- Statens vegvesen, Region sør; Sykling i tunnel. Februar 2012

Databaser

Artsdatabanken, Artskart

NGU, Arealisdata på nett www.ngu.no/kart/arealis,

Miljødirektoratet, miljøstatus.no

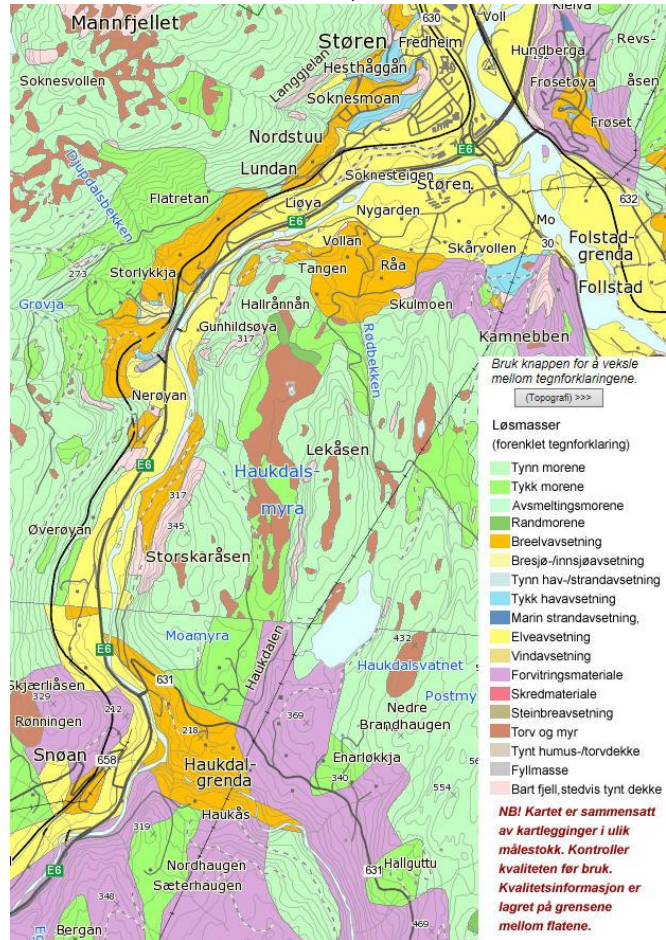
Miljødirektoratet, Naturbase <http://geocortex.dirnat.no/silverlightviewer/?Viewer=Naturbase>

Riksantikvaren, Askeladden <http://www.riksantikvaren.no/Norsk/Askeladden/>

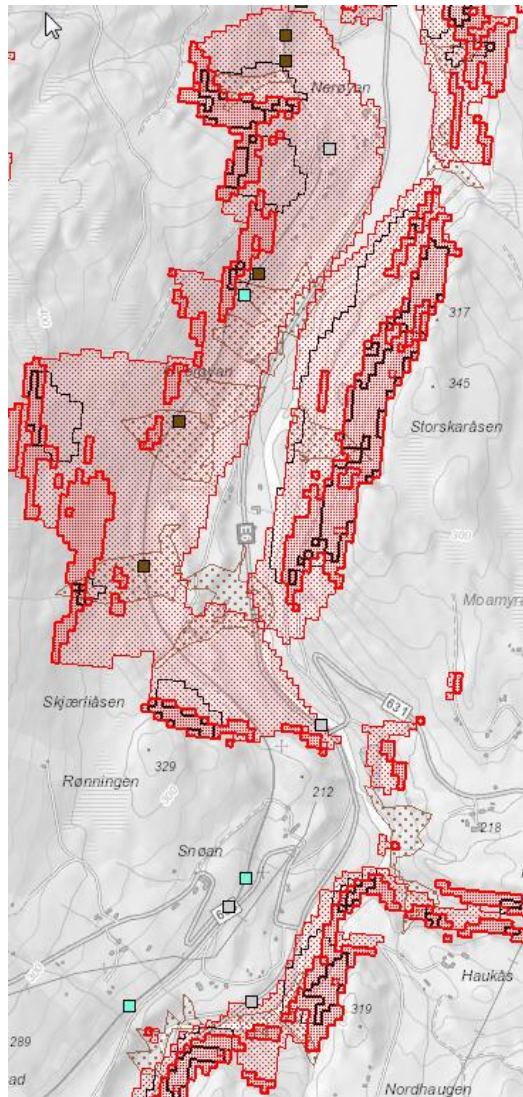
Kulturminnesøk.no (også SEFRAK-bygg)

7 Vedlegg

Løsmassekart. Kilde NGU, Arealisdata:



Skredhendelser og steinsprang på strekningen Korporalsbrua – Nerøyen. Kilde NGU, Arealisdata



SkredHendelser

Skredtype

- Ikke angitt
- Steinskred
- Undervannsskred
- Snøskred
- Løsmasseskred, uspes.
- Leirskred
- Jordskred
- Flomskred
- Isnedfall
- Utglidning

Snøskred

- Utlosningsområde
- Utlopsområde

Steinsprang

- Utlosningsområde
- Utlopsområde

Jord- og Flomskred

- Potensielt_Jord-Flomskredfare

Skredhendelser og steinsprang på strekningen Nerøyan - Støren. Kilde NGU, Arealisdata

