

Utarbeidet for
Nye Veier AS

Dokument type
ROS-analyse

Dato
15. september 2025

**ENDRING AV REGULERINGSPLAN FOR NY E6
MELLOM RANHEIM OG VÆRNES,
DELSTREKNING LEISTAD – HELLTUNNELEN,
REGULERINGSENDRING STAV**

ENDRING AV REGULERINGSPLAN FOR NY E6 MELLOM RANHEIM OG VÆRNES, DELSTREKNING LEISTAD – HELLTUNNELEN, REGULERINGSENDRING STAV FAGRAPPOR ROS-ANALYSE

Oppdragsnavn **ENDRING AV REGULERINGSPLAN FOR NY E6 MELLOM RANHEIM OG
VÆRNES, DELSTREKNING LEISTAD - HELLTUNNELEN
FAGRAPPOR ROS-ANALYSE**

Prosjekt nr. **1350060178-001**

P.nr. Nye veier **1350060178**

Dokumentnr. **NV50E6RS-PLA-RAP-0004**

Mottaker **Hæhre Entreprenør AS**

Dokument type **ROS-analyse**

Revisjon **01**

Beskrivelse **Risiko- og sårbarhetsanalyse iht. pb. §4-3 for omregulering av
reguleringsplan for Stav. ROS-analysen er et vedlegg til planforslag for
områdeplanen.**

Revisjon	Dato	Utført av	Faglig kontrollert av	Godkjent av	Beskrivelse
01	15.09.25	ERLN	TOLI	TOLI	ROS-analyse til Omregulering av Stavkrysset

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	2
1.1	Bakgrunn	2
1.2	Formål	2
1.3	Avgrensninger	3
1.4	Forutsetninger	3
2.	Metode	4
2.1	Organisering av arbeidet	4
2.2	Vurdering av risiko	4
3.	Analyseobjekt	6
3.1	Planområde	6
3.2	Dagens situasjon	6
3.3	Planlagte tiltak	8
3.4	Klimaendringer	9
3.5	Lokal beredskap	10
4.	Fareidentifisering	11
5.	Risikoanalyse	12
5.1	Tilgjengelighet	12
5.2	Naturfarer	13
5.2.1	Snøskred	13
5.2.2	Steinsprang	15
5.2.3	Områdestabilitet/kvikkleireskred	16
5.2.4	Overvannsflom på vegnett	18
5.3	Trafikkrelaterte risikoforhold	20
5.3.1	Viltpåkørsel	20
5.4	Andre uønskede hendelser	22
5.4.1	Skader på vann- og avløpsforsyning	22
5.4.2	Strømbortfall	23
5.4.3	Særlig brannfarlig industri	25
6.	Risikoevaluering og oppfølging	27
6.1	Risikoevaluering	27
6.2	Forslag til tiltak	28
7.	Oppsummering og konklusjoner	30
	Referanser	31

Vedlegg:

- 1 – Sjekkliste – Risiko- og sårbarhetsanalyser i vegplanlegging
- 2 – Eksempelliste «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging»

1. Innledning

1.1 Bakgrunn

Rambøll bistår Nye Veier AS med planarbeid for strekningen E6 Ranheim – Værnes, delstrekning Leistad – Helltunnelen. Formålet med endringen er å forbedre trafikksikkerhet og trafikkavvikling i anleggsperioden, samt forenkle anleggsgjennomføringen og fjerne usikkerhet med fundamentering av hotellet. Med endringen kan en også sikre at hotellet og bensinstasjonen unngår stengt adkomst i anleggsperioden.

Endringene går ut på å redusere antall kjørefelt under bruene ved Stav Hotell, ved å flytte avkjøringen i nordgående retning til Stav hotell og Stav bensinstasjon vestover før brua og hotellet. Den foreslåtte endringen gir også mulighet for fremtidig tilknytning til Vuluveien, noe som vil kunne bidra til trafikkavlastning for Svebergkrysset.

Plan- og bygningsloven § 4-3 stiller krav til gjennomføring av risiko- og sårbarhetsanalyse ved utarbeidelse av planer for utbygging. 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. Videre er det også et krav i plan- og bygningsloven §3-1 om at planer skal; *“..h) fremme samfunnssikkerhet ved å forebygge risiko for tap av liv, skade på helse, miljø og viktig infrastruktur, materielle verdier mv.”*.

Denne rapporten dokumenterer resultatene av de vurderinger som er gjort i forbindelse med ROS-analysen.

1.2 Formål

ROS-analysens formål er å bidra til å forebygge ulykker og uønskede hendelser gjennom å unngå arealdisponering som skaper ny eller økt risiko og sårbarhet. Analysen skal også bidra til å optimalisere løsninger og gi beslutningsstøtte.

Videre skal også ROS-analysen bidra til følgende:

- Analysen skal vise de risiko- og sårbarhetsforhold som er av betydning for om foreslått arealbruk og planer er egnet til formålet.
- Analysen skal vise endringer i risiko- og sårbarhet som følge av planen.
- Analysen skal vurdere og foreslå aktuelle tiltak som kan bidra til å redusere risiko som følge av planlagt utbygging og arealbruk.
- Analysen skal bidra til å ivareta samfunnssikkerhet og beredskapsmessige forhold i tilknytning til planprosessen.
- Analysen skal bidra til økt bevissthet om planområdet og planens innhold, i forhold til risiko og samfunnssikkerhet.
- Gi et godt kunnskapsgrunnlag for beslutningstakere.
- Gi kunnskap om hvilke tiltak som må ivaretas eller som kan gjennomføres for å øke planrådets sikkerhet.

1.3 Avgrensninger

Følgende avgrensninger ligger til grunn for ROS-analysen:

- Risikoanalysen er avgrenset til å omfatte planområdet for strekningen slik det er beskrevet i rapportens kap. 3.
- Risikoanalysen er overordnet og kvalitativ. Vurderinger av aktuelle risikoforhold er basert på innspill i analyse møte med relevante fagressurser og fagrapporter/notater utarbeidet i prosjektet.
- ROS-analysen vurderer risikoforhold aktuelle både for drifts- og anleggsfase. Analysen omhandler ikke vurderinger knyttet til SHA/HMS-forhold for entreprenør i anleggsfasen. Med SHA/HMS-forhold menes forhold som omfatter risiko for skader på anleggsarbeidere i anleggsfasen. Disse forholdene ivaretas gjennom egne vurderinger tilknyttet sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) som faller inn under krav i Byggherreforskriften, og entreprenørers egne vurderinger av aktuelle HMS-forhold (Helse, miljø og sikkerhet), som faller inn under krav til arbeidsgivere iht. Internkontrollforskriften.
- Analysen vurderer konsekvenser i henhold til følgende samfunnsverdier/konsekvenstyper*:
 - Liv og helse (dødsfall, personskader og sykdom)
 - Fremkommelighet
 - Materielle verdier
- *Konsekvenser for natur og miljø blir vurdert gjennom andre metoder (YM-plan, konsekvensutredning eller egne miljørisikovurderinger). Imidlertid kan hendelser som akutt forurensning eller utslipp fra farlig industri fortsatt vurderes som mulige uønskede hendelser i en ROS -analyse, men da må vurderingen av konsekvensene være rettet mot konsekvenstyper beskrevet over.

1.4 Forutsetninger

Følgende avgrensninger ligger til grunn for ROS-analysen:

- Analysen er basert på planer og løsninger for prosjektet slik de foreligger på tidspunktet for arbeidet med analysen. Ved vesentlige endringer bør ROS-analysen oppdateres.
- Analysen forutsetter at infrastrukturen bygges i henhold til Statens vegvesens vegnormaler og håndbøker. Ved planlagte fravik forutsetter analysen videre at alle eventuelle fravik behandles i henhold til Statens vegvesens retningslinjer for fraviksbehandling.
- Tilsiktede handlinger (sabotasje, terror etc.) vurderes ikke i denne analysen, ettersom ROS-metodikk vil medføre for stor usikkerhet i vurderinger av eventuelle uønskede hendelser.

2. Metode

Arbeidet med ROS-analysen er gjennomført i henhold til metodikk beskrevet i *NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger* (2) og basert på fremgangsmåten beskrevet i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin veileder «*Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*» (3) og Statens vegvesens (SVV) sin veiledning «*ROS-analyser i vegplanlegging*» (4).

Analyseprosessen har foregått i følgende trinn:

- Beskrivelse av analyseobjekt/planområde
- Identifikasjon av farekilder og uønskede hendelser
- Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser
- Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser
- Vurdering av aktuelle tiltak
- Oppfølging og rapportering

2.1 Organisering av arbeidet

Rambøll har bistått Nye Veier AS i arbeidet med ROS-analysen, og det er gjennomført et arbeidsmøte for ROS-analysen den 14.08.2025 med deltakere fra prosjektorganisasjonen til Rambøll. Analysemøtene ble gjennomført som nettbasert videomøte via Microsoft Teams. Under arbeidsmøtet ble det gjort en gjennomgang av planlagte tiltak, samt foreløpige vurderinger av aktuelle risikoforhold basert på eksempellister/sjekklistene fra DSB og Statens vegvesen sine veiledere. Videre ble aktuelle farer og risikoforhold gjennomgått og vurdert mtp. risiko og ev. tiltak. En oversikt over deltakere i analysemøtene er vist i Tabell 1.

Tabell 1: Oversikt over deltakere på arbeidsmøte 14.08.2025

Navn	Rolle	Organisasjon
Iver Reistad	Disiplinleder plan	Rambøll Norge AS
Erlend Pedersen	Medarbeider-ROS	Rambøll Norge AS
Karl Erik Pedersen	Spatial Planner	Rambøll Norge AS

2.2 Vurdering av risiko

Risiko vurderes som en funksjon av sannsynlighet og konsekvens, og tilhørende usikkerhet. For alle identifiserte uønskede hendelser settes en sannsynlighet og en konsekvens. Det benyttes en risikomatrise til å presentere og rangere identifisert risiko. Eksempel på risikomatrisen som benyttes er vist i figur 1.

Konsekvens	Små konsekvenser	Middels konsekvenser	Store konsekvenser
Sannsynlighet			
Høy sannsynlighet			
Middels sannsynlighet			
Lav sannsynlighet			

Figur 1: Eksempel på risikomatrise.

Kategoriene som er benyttet for gradering av sannsynlighet og konsekvenser er nærmere beskrevet i tabell 2 og tabell 3. Det benyttes kategorier fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin veileder «*Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*» (3) og Statens vegvesen sin veileder «*ROS-analyser i vegplanlegging*» (4)

Tabell 2: Kategorisering av sannsynlighet.

Sannsynlighetskategori	Tidsintervall generelt	Tidsintervall flom/stormflo (F1-3)	Tidsintervall skredfare (S1-3)
Høy sannsynlighet	A: Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	F1: 1 gang i løpet av 20 år	S1: 1 gang i løpet av 100 år
Middels sannsynlighet	B: 1 gang i løpet av 10-100 år	F2: 1 gang i løpet av 200 år	S2: 1 gang i løpet av 1000 år
Lav sannsynlighet	C: Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	F3: 1 gang i løpet av 1000 år	S3: 1 gang i løpet av 5000 år

Tabell 3: Kategorisering av konsekvenser.

KONSEKVENSER	Liv/Helse	Stabilitet	Materielle verdier
1. Små konsekvenser	Få og små personskader Trafikkulykke uten noen drepte eller alvorlig skadde	Ingen/Mindre skader lokalt, kort restitusjonstid Liten lokal skade uten særlige konsekvenser Åpen veg, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet	Mindre skader på eiendom
2. Middels konsekvenser	Alvorlige personskader Trafikkulykke med noen drepte eller alvorlig skadde	Omfattende skader på områdenivå, Moderat restitusjonstid Alvorlig skade med konsekvenser som vil ta noe tid å rette opp Stengt veg fra kortere til lengre periode og begrensede omkjøringsmuligheter, lokale konsekvenser for samfunnet	Moderat skade på eiendom
3. Store konsekvenser	Alvorlige skader/dødsfall Trafikkulykke med mange drepte eller alvorlig skadde	Svært alvorlige og langvarige skader Svært alvorlige og langvarige skader Stengt veg i veldig lang tid, lang/dårlig omkjøring, regionale eller nasjonale konsekvenser for samfunnet	Alvorlig/ uopprettelig skade på eiendom

Aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold vurderes utfra tre risikostyringsmål:

- Liv og helse (Helseskader og dødsfall)
- Stabilitet (Svikt i samfunnsfunksjoner, framkommelighet og mulig evakuering)
- Materielle verdier (Vurderes ut ifra direkte skade på eiendom).

3. Analyseobjekt

3.1 Planområde

Området omfatter reguleringsplan-området for E6 og strekker seg fra rett vest for avkjøringen til Stav hotell, retning Værnes og videre til øst for dagens påkjøringsrampe. Planendringen omfatter en del av E6 på strekningen forbi Stav hotell (figur 2). Planområdet er på ca. 116 daa.



Figur 2: E6 ved Stav hotell, dagens situasjon.

3.2 Dagens situasjon

Området er i dag bruk som vegarealer og næringsområder (hotell og bensinstasjon), samt noe skog og landbruksområder. Området som blir berørt av endringen av krysset er i dag avsatt til vegformål og noen mindre områder med næringsformål. Tilstøtende arealbruk er i all hovedsak næringsområder og noe landbruks-, natur og friluftsområder.

Lengst i nordvest for E6 ligger det noe dyrket mark, tett opp mot E6. Øvrige områder er skog med ulik bonitet, fra skog med høy bonitet til uproduktiv skog (5).

Landskapet rundt Stav hotell er typisk for regionen med kystnært, småkupert ås- og fjellandskap og utsikt mot Trondheimsfjorden. Området er svært påvirket av jordbruk og utbyggingen av E6 på 1990-tallet med markerte skjæringer og fyllinger. Næringsområdet i sør bygger videre på denne påvirkningen med oppfyllinger og utjevning av landskapet.

Området består av samferdselsareal (E6 med broer og avkjørsler), næringstomt (hotell og bensinstasjon), samt jordbruks- og skogområder og nye næringstomter. Stav-området er et trafikknært tjenestested med tjenestene bilservice, bespising, overnatting, hvile- og rasteplasser for langtransportører. Området ligger langs E6 og fjorden, omkranset av høydedrag og vegetasjon for å skjerme vegserviceanlegget. Rasteplassen er nær E6 og utsatt for støy. Det er god utsikt mot Trondheimsfjorden.

Rett sør for Stav bensinstasjon arbeides det med etablering av nytt næringsområde ifm. Sveberg handel- og næringspark langs Vuluvegen. Videre sør for dette næringsområdet ligger et større friluftsområde\turområde.

Vest for vegserviceanlegget består landskapet av jord- og skogbruk, hvor det i dag er etablert stier sørover mot Vuluvegen og videre til friområdet i sør, samt sti nordover under E6 og videre ned mot kysten. E6 går i retning øst-vest i området og knytter til seg jord- og skogbruksområder, samt næringsområder langs veien.

I dag ligger vegserviceanlegget skjermet og har ikke store fjernvirkning til omkringliggende områder, men toppen av hotellet er synlig fra omkringliggende områder. Ellers er vegserviceanlegget stort sett skjermet, med synlighet fra E6 (6).

Hensikten med planforslaget er å endre en del av reguleringsplanen; Reguleringsplan for ny E6 mellom Leistad og Stjørdal grense, ved Stav.

Reguleringsplanarbeid ved Stav tar utgangspunkt i løsning med fire felt på E6, i tillegg til avkjøring til Stav Hotell og Stav bensinstasjon. Det er dermed planlagt for 5 kjørefelt under Stav hotell, noe som medfører en komplisert utbygging som er vanskelig å gjennomføre. Dette er spesielt sett mot eksisterende fundamenter for Stav Hotell og bru, og samtidig hensynta avkjøring for nordgående (retning Værnes) trafikk til Stav-bensinstasjon/Stav-hotell.

Endringen innebærer å legge avkjøringen for nordgående trafikk (retning Værnes) sør før brua og hotellet, samt å beholde eksisterende påkjøring. Det er mulig at eksisterende driftskulvert under E6 ved ny avkjøring må forlenges noe, samt at det må gjøres tilpasninger/tilrettelegging for ny avkjøring i området. Endringen vises i figur 3 hvor skisse til nytt plankart er vis opp mot gjeldende reguleringsplan. Blå linjer indikerer linjer fra gjeldende reguleringsplan (7).



Næringsarealer

Siden endringsforslaget innebærer å legge avkjøringen sør før brua og Stav Hotell, vil dette medføre at veien går inn i eksisterende kolle, som i dag er regulert til kombinerte formål for samferdselsanlegg og/eller teknisk infrastrukturtraseer. I forbindelse med ny avkjøringen vil det være behov for en utvidelse som berører et mindre område regulert til LNFR og Forretning/kontor/industri (FK2) i Detaljregulering for Sveberg handels- og næringspark (PlanId 5031_93) (7).

3.4 Klimaendringer

Norsk Klimaservicesenter (Meteorologisk institutt, NVE, UniResearch) har utarbeidet egen klimaprofil for Sør-Trøndelag. Klimaprofilen gir et kortfattet sammendrag av klima, forventede klimaendringer og klimautfordringer.

Klimaendringene vil for Sør-Trøndelag særlig føre til behov for tilpasning til kraftig nedbør og økte problemer med overvann; endringer i flomforhold og flomstørrelser; jordskred og flomskred, samt havnivåstigning og stormflo.

Gjennomsnittlig årstemperatur i Sør-Trøndelag er beregnet å øke med cirka 4,0 °C. Den største temperaturøkningen beregnes for høst, vinter og vår: cirka 4,5 °C, mens sommertemperaturen er beregnet å øke med cirka 4,0 °C. Temperaturøkningen blir trolig større i indre strøk enn i kystområdene. Vekstsesongen vil øke med 1–3 måneder. Vinterstid vil dager med svært lave temperaturer bli sjeldnere.

Årsnedbøren i Sør-Trøndelag er beregnet å øke med cirka 20 %. Nedbørendringen for de fire årstidene er beregnet til:

- Vinter: +5 %
- Vår: +5 %
- Sommer: +20 %
- Høst: +25 %



Figur 4: Sammendrag av forventede endringer fra perioden 1971 – 2000 til 2071-2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer som kan ha betydning for samfunnssikkerheten (klimaservicesenter.no).

3.5 Lokal beredskap

Brannvesen

Planområdet tilhører brannvesendistriktet til Trøndelag brann- og redningstjeneste IKS. Nærmeste brannstasjonene til tiltaket er Ranheim brannstasjon (E6, 7056 Trondheim) og Hommelvik brannstasjon (Havnevegen 7, 7550 Trondheim). Estimert kjøretid fra hver stasjon er <10 min.

Politi

Planområdet tilhører Trøndelag politidistrikt. De to nærmeste politistasjonene i området er sentrum politistasjon og Stjørdal lensmannskontor. Estimert kjøretid er henholdsvis 19 min fra Sentrum politistasjon og 15 min fra Stjørdal lensmannskontor. Innsats-/kjøretid for politiet vil avhenge av hvor nærmeste patrulje befinner seg.

Ambulanse og sykehustjenester

Nærmeste universitetssykehus er St. Olav's universitetssykehus. Det estimeres ca. 24 min kjøretid fra sykehuset til Stavkrysset.

4. Fareidentifisering

Det er tatt utgangspunkt i sjekklister fra SVV sin veileder for ROS-analyser i vegplanlegging (vedlegg 1) og eksempellister fra DSB sin veileder (vedlegg 2). Etter gjennomgang av disse er det identifisert følgende aktuelle uønskede hendelser og risikoforhold:

Naturfarer:

1. Snøskred
2. Steinsprang
3. Områdestabilitet/kvikkleireskred
4. Overvannsflom på veg

Trafikksikkerhet:

5. Viltpåkjørrel

Andre uønskede hendelser:

6. Skader på vann- og avløpsforsyning
7. Strømbortfall
8. Særlig brannfarlig industri

5. Risikoanalyse

5.1 Tilgjengelighet

Temaet vurderer hvorvidt utbyggingen påvirker samfunnsviktige tjenester, herunder tilgjengelighet for nødetater og omkjøringsmuligheter. Leveransen av samfunnsviktige tjenester kan også bli påvirket av framkommeligheten på vegen. Temaet er ikke tilknyttet bestemte uønskede hendelser, men dette er et risikoforhold som vil ha stor betydning for konsekvensen av andre uønskede hendelser.

Omkjøringsmuligheter
Gode omkjøringsmuligheter. I stedet for å benytte E6 kan en benytte Malvikvegen eller øvrige lokalveger langs kysten.
Adkomst til jernbane, havn, flyplass
Kan hindre tilgjengelighet til Trondheim Lufthavn, Værnes noe. Omkjøringsmuligheter vil gjøre det mulig å komme frem, men det vil bli noe redusert framkommelighet.
Tilkomst for nødetater
Dersom vegen stenges/det er redusert framkommelighet vil nødetaters tilkomst til planområdet kunne påvirkes. Omkjøringsveg vil påvirke innsatstid. Hovedbrannstasjon ligger i Ranheim, med estimert kjøretid til Stav på ca. 10 min. Ved Hommelvik er det også en brannstasjon. Estimert kjøretid til planområdet fra denne er ca. 10 min.
Adkomst sykehus/helseinstitusjoner
Ingen særlig påvirkning på sykehus/helseinstitusjoner
Konsekvens/planlagt tiltak
Utbyggingen vurderes å gi bedre tilkomst for nødetater.

5.2 Naturfarer

5.2.1 Snøskred

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 1		Snøskred			
Planområdet berøres av aktsomhetsområde for snøskred i sør. Aktsomhetsområdet ligger innenfor det som er planlagt nytt berguttak. Dette vil si at terreng vil bli tatt ned, og risikoen blir betydelig lavere etter gjennomførte endringer. Krav til videre utredning av reell fare iht. krav i NVE retningslinjer. Aktuelle årsaker: Naturlig avløsning i bratt terreng. Mekanisk trykk ved bevegelse.					
Sårbarhet					
Ingen tidligere registrerte tilfeller av snøskred. Ved befaring ble det ikke observert tegn til tidligere snøskredaktivitet i området (6). Sørlig side av planområdet inngår i aktsomhetsområdet for snøskred. Her er det høye bergskjæring med vegetasjon på toppen, samt at det er noe avstand til vegen.					
Barrierer					
Krav til utredning av reell fare iht. NVE retningslinjer "Flaum- og skredfare i arealplanar". Krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger iht. TEK17 for byggverk/infrastruktur. Krav til sikkerhetsklasse for veg beskrevet i HB N200.					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke: Acciona Construction AS har utarbeidet en geologisk rapport for hele området (8).		
X					
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet: Lav usikkerhet i vurderinger. Vurderinger fra ulike geologiske rapporter samsvarer.		
		X			
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
		X	En gang i løpet av 100 år eller sjeldnere.		
Det er ikke observert tegn til tidligere snøskredaktivitet i området ved befaring. Det er forventet at sannsynligheten for snøskred er nærmest neglisjerbar etter planlagte tiltak er utførte. Dette ved at terreng/skjæring tas ned/fjernes.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Alvorlige personskader
Fremkommelighet			X		Åpen veg, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet
Materielle verdier				X	Ikke aktuelt
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Konsekvenser ved et skred vil i verste tilfelle kunne medføre utfordringer med framkommelighet i korte perioder. Det vurderes at et snøskred kan kunne medføre personskader.					
Tiltak					
Ikke identifisert behov for spesifikke tiltak.					



Figur 5: Aksomhetsområde for snøskred i planområdet. Hentet fra NVE temakart.

5.2.2 Steinsprang

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 2		Steinsprang			
Steinsprang/skred mot veg. Planområdet ligger ikke i aktsomhetsområder for skred, men problemstillingen kan være aktuell i forbindelse med høye skjæringer. Steinsprang/skred kan også skje i områder hvor det ikke er registrert aktsomhetsområder, f.eks. ifm. etablering av bergskjæringer eller der det etableres tunnelportaler. Fremtidige klimaendringer/økt hyppighet av styrtregn kan være medvirkende faktor. Hendelsen kan også være spesielt relevant i forbindelse med anleggsgjennomføring, der sprengningsarbeider, rystelser og vibrasjoner kan være utløsende årsaker. Omregulering av veilinen medfører mindre eller uendrete terrenginngrep i form av skjæringer og fyllinger enn tidligere regulert løsning (6).					
Sårbarhet					
Ved befaring ble det ikke observert tegn til tidligere steinsprang i området (6). Sørlig side av planområdet inngår i aktsomhetsområdet for snøskred. Her er det høye bergskjæringer med vegetasjon på toppen, samt at det er noe avstand til vegen.					
Barrierer					
Krav til utredning av reell fare iht. NVE retningslinjer "Flaum- og skredfare i arealplanar". Krav til sikkerhet mot naturpåkjenninger iht. TEK17 for byggverk/infrastruktur. Krav til sikkerhetsklasse for veg beskrevet i HB N200.					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke: Acciona Construction AS har utarbeidet en geologisk rapport for hele området (8).		
X					
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet: Lav usikkerhet i vurderinger. Vurderinger fra ulike geologiske rapporter samsvarer.		
		X			
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
		X	En gang i løpet av 100 år eller sjeldnere.		
Ny vei må tilfredsstille krav til sikkerhet i Statens vegvesen/Vegdirektoratets håndbøker. Sikringstiltak vurderes som gjennomførbart. Sannsynlighet vurderes som sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Alvorlige personskader
Fremkommelighet			X		Åpen veg, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet
Materielle verdier				X	Ikke aktuelt
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Konsekvenser ved et skred vil i verste tilfelle kunne medføre utfordringer med framkommelighet i korte perioder. Det vurderes at et steinsprang kan kunne medføre personskader.					
Tiltak					
Ikke identifisert behov for spesifikke tiltak.					

5.2.3 Områdestabilitet/kvikkleireskred

Risiko- og sårbarhetsforhold

ID 3	Områdestabilitet/kvikkleireskred
------	----------------------------------

Store deler av planområdet ligger under marin grense og er innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred (se figur 6). Ny veglinje må utredes iht. NVE retningslinjer.

Sårbarhet

Nesten hele planområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleire. Løsmassene på Stav består i hovedsak av relativt faste lag av silt, sand og leire. Nordøst for Stav er det dyrket mark. Sør for E6 er det berg i dagen. Nord for E6 øker løsmassemektigheten til over 10 m. Ved Stav hotell er det berg i dagen sør for E6. Dybden til berg øker markant nord for veglinjen, samt mot Svedal i øst. Utførte sonderinger indikerer at bergoverflaten stedvis er svært bratt (9).

Ny veglinje for avkjøringsrampe i østgående retning, veglinje 407100, planlegges etablert med ensidig løsmasseskjæring mot sør. Skjæringen er planlagt med helning 1:2 (9). Løsmasseskjæringer med helning 1:2 i siltige og leirige masser kan erfaringsmessig være utsatt for overflateglidninger. For å sikre skjæringene mot overflateglidninger må det påregnes å plastre skjæringene med et lag med samfengt sprengstein, alternativt anlegges pukkfylte skråningsgrøfter (9).

Ved Stav viser utførte sonderinger at dybden til berg er mellom ca. 0 og 10 meter (9). Det er registrert berg i dagen ved Stav hotell. Grunnvannsnivå er usikkert da det ikke er utført poretrykksmålinger på delstrekningen (9). Det forventes ikke stabilitetsproblemer i form av dype glidninger med å etablere vegen som planlagt (9). Risikoforholdet er vurdert i tidligere ROS (10). Rapporten har kommet med forslag til risikoreduserende tiltak som følger denne rapporten.

Barrierer

Sonen er utredet i tidligere planfaser.

Kunnskapsstyrke

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke: God kunnskap mht. nåværende kvikkleiresituasjon. Soner er avdekket i kartdatabaser og vurdert i tidligere planfaser.
X			

Usikkerhet

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet: Lav usikkerhet knyttet til vurderinger.
		X	

Sannsynlighet

Høy	Middels	Lav	Forklaring
		X	En gang i løpet av 100 år eller sjeldnere

Sannsynlighet og konsekvens er vurdert ut fra foreliggende geoteknisk rapport, ingeniør geologisk rapport og foreliggende ROS analyse. Sannsynlighet for skred vurderes til lav. Hvis et kvikkleireskred skulle forekomme, antas det at dette vil kunne medføre store konsekvenser for alle konsekvensklasser.

Konsekvens

	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse	X				Alvorlige skader/dødsfall trafikkulykker med mange drepte eller alvorlig skadde
Fremkommelighet	X				Svært alvorlige og langvarige skader Stengt veg i veldig lang tid, lang/dårlig omkjøring, regionale eller nasjonale konsekvenser for samfunnet
Materielle verdier	X				Alvorlig/ uopprettelig skade på eiendom

Utfyllende begrunnelse for konsekvens

Hvis et kvikkleireskred skulle forekomme, antas det at dette vil kunne medføre store konsekvenser for alle konsekvensklasser.

Tiltak	
Aktsomhetsområder bør vises som hensynssoner i plankart	Hensynssone i plankart
Sikringstiltak iht. anbefalinger i ingeniørgeologisk rapport og skredfarevurdering bør følges opp i videre detaljprosjektering.	Videre oppfølging i detaljprosjektering
Det må utføres supplerende grunnundersøkelser og mer detaljert prosjektering av skjæringer, fyllinger, setninger osv. som grunnlag for byggeplan, både for veganlegg og konstruksjoner.	Videre oppfølging i detaljprosjektering
Det må utarbeides en plan for utførelse og kontroll av grunnarbeidene før anleggsarbeider starter.	Videre oppfølging i anleggsfase
Sikre midlertidige graveskråninger og skjæringer i løsmasser mot overflateutglidninger i anleggsfasen, samt håndtere vannet i byggeropa.	Videre oppfølging i anleggsfase
Vurdere grunnforhold under anleggsperioden og evt. etablere ekstra stabiliserende tiltak om det blir behov.	Videre oppfølging i anleggsfase
Implementere tiltak som skal hindre overvann og flom, som igjen kan destabilisere jordmassene og utløse skred.	Videre oppfølging i detaljprosjektering
Det må utføres supplerende stabilitetsberegninger for anleggsveger da dette ikke er utført i denne fasen.	Videre oppfølging i detaljprosjektering



Figur 6: Aktsomhetskart for marin leire i planområdet. Hentet fra NVE temakart.

5.2.4 Overvannsflom på vegnett

Risiko- og sårbarhetsforhold

ID 4

Overvannsflom på veg

Redusert fremkommelighet/skader på vei som følge av styrtregn eller store vannmengder i nærliggende vassdrag.

Utbygging av ny E6 og ramper i nytt Stav kryss vil medføre endringer i overvannshåndtering. Endringer består av justering av trase for Midtsandbekken oppstrøms E6, samt plassering av bekke-kulverter/stikkrenner, men dette får ingen konsekvenser for flomsikkerheten. Justerte bekkekulverter og stikkrenner samt bekkeløp er dimensjonert for 200-årsflom+klimapåslag (6)

Aktuelle årsaker:
Ekstrem nedbør, tette stikkrenner/kulverter og overbelastede systemer for overvannshåndtering.

Sårbarhet

Det er identifisert flere aktsomhetsområder for flom både i, og i nær tilknytning til planområdet. Vulubekken passerer vest for planområdet. Flom i elv-/bekkevassdrag kan føre til skader på vei og infrastruktur, redusert fremkommelighet og økt ulykkesrisiko på vegnett eller påvirke omkringliggende områders evne til å håndtere flom.

Vegen vil ha overvannssystem i henhold til vegnormalene.

Barrierer

-

Kunnskapsstyrke

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke: Begrenset kunnskapsstyrke vedrørende overvannsflom. Ikke utarbeidet egne fagvurderinger for overvannsflom i denne fasen. Vurderinger er basert på kjennskap om vannveier i området og tidligere notater for overvann.
	X		

Usikkerhet

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet: Noe usikkerhet tilknyttet vurderinger. Vurderingene er gjennomført via workshop og ikke grunnlag i fagrapporter.
	X		

Sannsynlighet

Høy	Middels	Lav	Forklaring
	X		1 gang i løpet av 10-100 år

Sannsynligheten vurderes til en gang i løpet av 10-100 år. Veg skal prosjekteres iht. vegnormaler.

Konsekvens

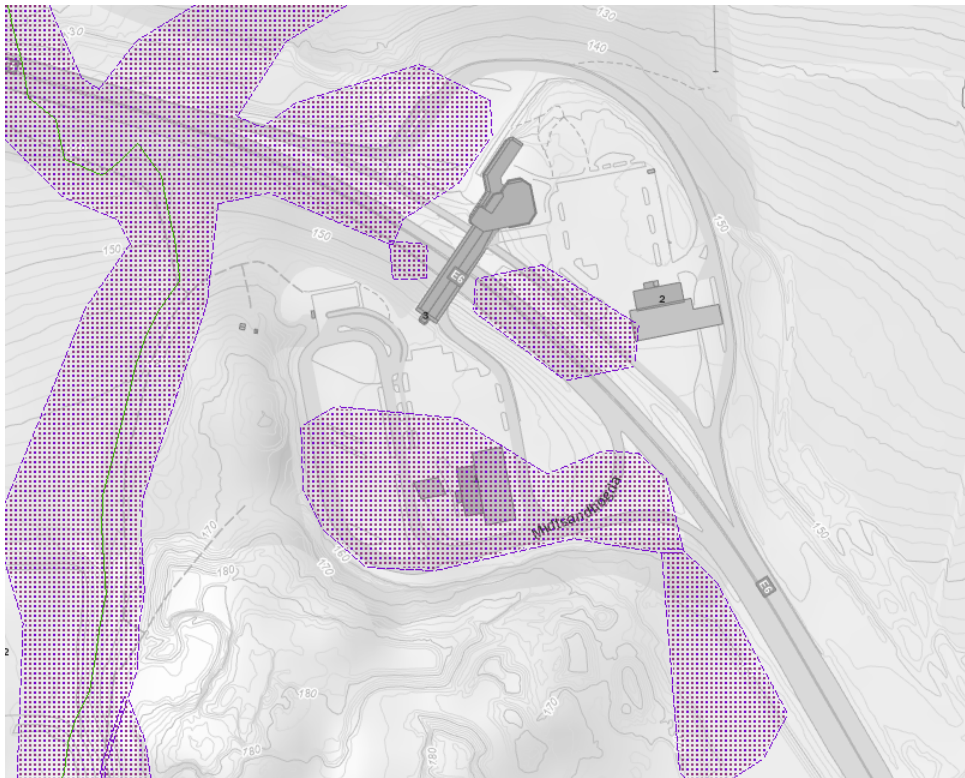
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse				X	Ikke aktuelt
Fremkommelighet			X		Åpen veg, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet
Materielle verdier			X		Mindre skader på eiendom

Utfyllende begrunnelse for konsekvens

Konsekvenser kan medføre noe redusert fremkommelighet.

Tiltak

Ingen tiltak identifisert.



Figur 7: Aktsonhetsområder for flom i planområdet. Hentet fra NVE temakart.

5.3 Trafikkrelaterte risikoforhold

5.3.1 Viltpåkjørsel

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 5		Viltpåkjørsel			
Vilt krysser vei eller endrer bevegelsesmønster slik at det oppstår hyppigere farlige trafikksituasjoner Aktuelle årsaker: Endringer av vei/terreng som endrer viltbevegelse i områder.					
Sårbarhet					
Det er en risiko for at vilt kan komme innenfor viltgjerde i kryssområdene, noe som kan føre til farlige situasjoner på vegstrekningen. Motorveien med viltgjerder samt bratte skjæringer mot eksisterende bebyggelse og veg utgjør en barriere som hindrer vilt i å følge sine naturlige trekkruiter. Det er ikke villtrekk/ forflytningsruter av regional betydning langs delstrekningen, men lokalt er flere av trekkrutene viktige. Det er registrert 17 påkjørsler i området de siste 10 årene – alle disse er påkjørsel av rådyr (se figur 8). Risikoforholdet er vurdert i tidligere ROS (10). ROS-analysen kommer med forslag til risikoreduserende tiltak som følger denne ROS-analysen.					
Barrierer					
Det legges til grunn at viltpassasjer vil ha samme funksjon som i gjeldende reguleringsplan					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke: Noe usikkerhet tilknyttet vilt og deres passeringer. Kunnskap om tidligere ulykker.		
	X				
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet: Vilt eller husdyr kan forville seg ut på veg utenfor traséer.		
	X				
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
X			Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år		
Vilt bruker i liten grad vanlige kryss til å krysse veg pga. at kryssene oppleves som hinder. Det er generelt en del viltulykker gjennom året, og det er risiko for at antall ulykker vil øke, spesielt ved anleggsgjennomføring. Dersom viltet forviller seg ut på E6 på steder hvor det blir åpninger i viltgjerdet pga. kryss. På fri linje vil det være viltgjerde langs hele strekningen, og det vil redusere antall ulykker totalt sett. Det er ikke villtrekk/ forflytningsruter av regional betydning langs delstrekningen, men lokalt er flere av trekkrutene viktige. Sannsynlighet settes til oftere enn 1 gang i løpet av 10 – dette basert på datagrunnlag.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Trafikkulykke med noen drepte eller alvorlig skadde
Fremkommelighet			X		Åpen veg, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet
Materielle verdier				-	Ikke aktuelt
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Konsekvenser ved en eventuell påkjørsel kan i verste tilfelle resultere i redusert framkommelighet, samt alvorlige personskader med mulighet for dødsfall.					
Tiltak					
Tilrettelegge de planlagte kryssingspunktene slik at sannsynligheten for at vilt vil bruke dem er høy.				Videre oppfølging i anleggsfase.	
Tiltaksplan om vilt forviller seg inn på E6				Videre oppfølging i anleggsfase.	



5.4 Andre uønskede hendelser

5.4.1 Skader på vann- og avløpsforsyning

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 6		Skader på vann- og avløpsforsyning			
Anleggsarbeider ifm. veibygging kan føre til skader på lokal VA-infrastruktur, f.eks. ifm. overgraving av VA-ledninger o.l. Aktuelle årsaker: Anleggsarbeider					
Sårbarhet					
Mye VA som går i grunn under E6 og nord og sør for E6'en. Mindre omfang mht. omreguleringen, men fortsatt mye VA som må hensyntas. Eksisterende vann- og avløpsledninger ligger både på sørsiden og nordsiden av E6, og forsyner St1 Stav Nord og næringsområdet Midtsandhøgda 3 og kan rammes av omreguleringen. I Stav-området krysser disse ledningene E6, og både vann- og avløpssystemet har føringer på begge sider av veien (6). Overgraving/skader på vannledninger kan føre til midlertidig bortfall av tjenester for beboere i området. Skader på større VA-ledninger kan også føre til lokal overvannsflo. VA må kartlegges og hensyntas i planlegging av anleggsarbeider.					
Barrierer					
-					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke: Kjent problemstilling/risikoforhold for denne type prosjekter. Antas skal kunne ivaretas gjennom kartlegging/planlegging.		
	X				
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet: Usikkerhet om nærhet til VA-ledninger og i hvilken grad disse påvirkes av anleggsarbeider.		
	X				
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
		X	En gang i løpet av 100 år eller sjeldnere		
Skal kunne ivaretas gjennom planlegging av anleggsgjennomføring. Sannsynlighet vurderes som lav.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse			X		Få og små personskader
Fremkommelighet			X		Ingen/Mindre skader lokalt, kort restitusjonstid
Materielle verdier			X		Mindre skader på eiendom
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Konsekvenser vurderes for stabilitet (påvirkning på viktige samfunnsfunksjoner/manglende dekning av grunnleggende behov). Skader på VA-ledningsnett vurderes å ha kortere varighet og omfatte et svært begrenset antall brukere. Konsekvenser vurderes som små.					
Tiltak					
Bestemmelse mht. tiltak for å ivareta prosjektering i nær tilknytning til VA-ledninger.				Oppfølging i detaljprosjektering/Planbestemmelse	

5.4.2 Strømbortfall

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 7		Strømbortfall			
Innenfor området er det nettstasjoner, ledningsnett, belysningsanlegg, energiforsyning, fiberkabler og bod for fiber. Tensio Sør AS er netteier og distribuerer elektrisk kraft i dette området. Statens vegvesen er eier av teknisk infrastruktur og gatelys langs dagens E6. Telenor samt andre teleoperatører har infrastruktur i planområdet. Det går distribusjonsnett i luft tett på planområdet (se figur 9). Aktuell årsak kan være graving ifm. anleggsarbeider.					
Sårbarhet					
Strømbortfall kan føre til avbrudd i elektrisk kraftforsyning som videre kan få konsekvenser for boliger, næringsbygg, hotell og bensinstasjon. Man kan også regne med bortfall av teknisk infrastruktur som er avhengig av strøm. Omfang av arbeider og risiko må vurderes ifm. detaljprosjektering av løsninger.					
Barrierer					
Entreprenør har mottatt grunnlag for eksisterende føringer.					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke: Kjent problemstilling/risikoforhold for denne type prosjekter. Antas skal kunne ivaretas gjennom kartlegging/planlegging.		
	X				
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet: Omfang av arbeider og risiko må vurderes ifm. detaljprosjektering av løsninger.		
	X				
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
		X	En gang i løpet av 100 år eller sjeldnere		
Ikke identifisert noen spesielle risikomomenter. Forutsettes at arbeider følges opp mot netteier ifm. detaljprosjektering. Sannsynlighet vurderes som lav.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Alvorlige personskader
Fremkommelighet			X		Ingen/Mindre skader lokalt, kort restitusjonstid
Materielle verdier				X	Ikke relevant
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Arbeider med/nært strøm kan medføre risiko for alvorlige personskader. Ev. skader på strømforsyning vurderes som mindre brudd med kortere varighet.					
Tiltak					
Varsling og samarbeid med netteier om det er arbeid i nærheten av eller som kan påvirke strømforsyning				Oppfølging i detaljprosjektering/Planbestemmelse	
Utføre fysisk påvisning av kabler i grunnen slik at eventuelle mangler i grunnlag blir eliminert.				Videre oppfølging i anleggsfase	



Figur 9: Nettanlegg i planområdet. Distribusjonsnett markert som sort strek i kartet.

5.4.3 Særlig brannfarlig industri

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 8		Ulykker med særlig brannfarlig industri			
Det ligger to ST-1-stasjoner ved E6 i planområdet: ST-1 Stav Nord (E6 nordgående, Midtsandhøgda 1) og ST-1 Stav Syd (E6 sørgående, Midtsandhøgda 2). Dette er stasjoner med underjordiske drivstofftanker, drivstoffpumper under tak, servicebygg/kiosk, oppstillingsfelt, oljeutskiller/overvannssystem og hurtigladere for EL-kjøretøy.					
Sårbarhet					
Anleggsarbeider ved stasjonene øker risiko for mekanisk skade, utslipp, brann/antennelse og trafikkulykker. Årsaker til dette kan for eksempel være graving eller rystelser grunnet sprengning.					
Barrierer					
Bruk av NS8141 som fastsetter en metode for å bestemme veiledende grenseverdier for vibrasjoner på byggverk. Disse grensene angir ikke grenseverdier for teknisk utstyr tilhørende bygg.					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke: Omfang av anleggsarbeider og hvordan disse vil påvirke bensinstasjoner og tekniske installasjoner er ikke avklart.		
		X			
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet: Høy usikkerhet rundt sannsynlighet og konsekvens for hendelsen. Det er også usikkerhet rundt grenseverdier for rystelser tilknyttet teknisk utstyr for bensinstasjonene.		
X					
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
	X		1 gang i løpet av 10-100 år		
Sannsynlighet for hendelsen vurderes til 1 gang i løpet av 10-100 år. Sannsynlighet vil avhenge av omfang og typen anleggsarbeider som skal gjennomføres.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Alvorlige personskader
Fremkommelighet			X		Åpen veg, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet
Materielle verdier		X			Moderat skade på eiendom
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Konsekvensene vil variere ut fra alvorlighetsgrad og type hendelse. Dette kan variere fra alvorlige personskader stor skade på eiendom og teknisk utstyr.					
Tiltak					
Må følges opp gjennom SHA i senere planfaser.			Videre oppfølging i detaljprosjektering av løsninger og planlegging av anleggsarbeider		
Etablere grensesnitt mellom anleggsområder og stasjonene.			Videre oppfølging i detaljprosjektering av løsninger og planlegging av anleggsarbeider		
Det må avklares hvordan rystelser/vibrasjoner fra anleggsaktivitet kan påvirke tankanlegget.			Videre oppfølging i detaljprosjektering av løsninger og planlegging av anleggsarbeider		



Figur 10: Bensinstasjoner i kart.

6. Risikoevaluering og oppfølging

6.1 Risikoevaluering

Risikomatriksen viser høyeste risikonivå for hver av de vurderte hendelsene. Oversikt over risikonivå pr. konsekvenstype/samfunnsverdi er vist i Figur 11. Fargeskalaen i matrisen er ment å gi en beskrivelse av risikobildet for planlagt utbygging og skiller mellom høy, middels og lav risiko.

Konsekvens	Små konsekvenser	Middels konsekvenser	Store konsekvenser
Sannsynlighet			
Høy sannsynlighet		5	
Middels sannsynlighet	4	8	
Lav sannsynlighet	6	1, 2, 7	3

Figur 11: Risikomatrikse for vurderte hendelser og risikoforhold.

Tabell 4: Oversikt over risikovurdering fordelt på konsekvenstype/samfunnsverdi.

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenstype/ samfunnsverdi	Konsekvens	Risikonivå	Kunnskaps- styrke / Usikkerhet
1	Snøskred	Lav	Liv og helse	Middels		Høy/Lav
			Fremkommelighet	Lav		
			Materielle verdier	-	Ikke aktuelt	
2	Steinsprang	Lav	Liv og helse	Middels		Høy/Lav
			Fremkommelighet	Lav		
			Materielle verdier	-	Ikke aktuelt	
3	Områdestabilitet/ kvikkleireskred	Lav	Liv og helse	Store		Høy/Lav
			Fremkommelighet	Store		
			Materielle verdier	Store		
4	Overvannsflom på veg	Middels	Liv og helse	-	Ikke aktuelt	Middels/ Middels
			Fremkommelighet	Lav		
			Materielle verdier	Lav		
5	Viltpåkjørrel	Høy	Liv og helse	Middels		Middels/ Middels
			Fremkommelighet	Lav		
			Materielle verdier	-	Ikke aktuelt	
6	Skader på vann- og avløpsforsyning	Lav	Materielle verdier	Lav		Middels/ Middels
			Fremkommelighet	Lav		
			Materielle verdier	Lav		
7	Strømbortfall	Lav	Liv og helse	Middels		Middels/ Middels
			Fremkommelighet	Lav		
			Materielle verdier	-	Ikke aktuelt	
8	Særlig brannfarlig industri	Middels	Liv og helse	Middels		Lav/Høy
			Fremkommelighet	Lav		
			Materielle verdier	Middels		

6.2 Forslag til tiltak

I tabell 6 er det gitt en skjematisk oppstilling av uønskede hendelser/risikoforhold som bør trekkes frem og krever videre oppfølging. Anbefalte tiltak er hentet fra risikoskjema i foregående kapittel. Tabellen viser i tillegg i hvilken fase det er anbefalt å gjennomføre tiltaket. Tiltak som omfatter bruk av hensynssoner/arealbruk i plankart må vurderes både for kommunedelplan og reguleringsplan.

Tabell 5: Oppsummering av foreslåtte tiltak i risikoskjema.

Oppsummering av risiko- og sårbarhetsforhold med anbefalte tiltak		I hvilken fase tiltak er anbefalt gjennomført			
ID - Risiko- og sårbarhetsforhold	Tiltak:	Reguleringsplan	Byggeplan	Anleggsfase	Driftsfase
ID 3 Områdestabilitet/kvikkleireskred	Videre oppfølging i anleggsfase: Aksomhetsområder bør vises som hensynssoner i plankart	X			
ID 3 Områdestabilitet/kvikkleireskred	Videre oppfølging i detaljprosjektering: Sikringstiltak iht. anbefalinger i ingeniørgeologisk rapport og skredfarevurdering bør følges opp i videre detaljprosjektering	X			
ID 3 Områdestabilitet/kvikkleireskred	Videre oppfølging i detaljprosjektering: Det må utføres supplerende grunnundersøkelser og mer detaljert prosjektering av skjæringer, fyllinger, setninger osv. som grunnlag for byggeplan, både for veganlegg og konstruksjoner.	X			
ID 3 Områdestabilitet/kvikkleireskred	Videre oppfølging i detaljprosjektering: Sikre midlertidige graveskråninger og skjæringer i løsmasser mot overflateutglidninger i anleggsfasen, samt håndtere vannet i byggegrop.			X	
ID 3 Områdestabilitet/kvikkleireskred	Videre oppfølging i detaljprosjektering: Det må utføres supplerende grunnundersøkelser og mer detaljert prosjektering av skjæringer, fyllinger, setninger osv. som grunnlag for byggeplan, både for veganlegg og konstruksjoner.	X			
ID 3 Områdestabilitet/kvikkleireskred	Videre oppfølging i anleggsfase: Det må utarbeides en plan for utførelse og kontroll av grunnarbeidene før anleggsarbeider starter.			X	
ID 3 Områdestabilitet/kvikkleireskred	Videre oppfølging i detaljprosjektering: Det må utføres supplerende stabilitetsberegninger for anleggsveger da dette ikke er utført i denne fasen.	X			
ID 3 Områdestabilitet/kvikkleireskred	Videre oppfølging i anleggsfase: Vurdere grunnforhold under anleggsperioden og evt. etablere ekstra stabiliserende tiltak om det blir behov.			X	

Oppsummering av risiko- og sårbarhetsforhold med anbefalte tiltak		I hvilken fase tiltak er anbefalt gjennomført			
ID - Risiko- og sårbarhetsforhold	Tiltak:	Reguleringsplan	Byggeplan	Anleggsfase	Driftsfase
ID 3 Områdestabilitet/kvikkleireskred	Videre oppfølging i detaljprosjektering: Implementere tiltak som skal hindre overvann og flom, som igjen kan destabilisere jordmassene og utløse skred.	X			
ID 4 Vilt påkjørsel	Videre oppfølging i anleggsfase: Tilrettelegge de planlagte krysningspunktene slik at sannsynligheten for at vilt vil bruke dem er høy.			X	
ID 4 Vilt påkjørsel	Videre oppfølging i anleggsfase: Tiltaksplan om vilt forviller seg inn på E6			X	
ID 5 Skader på vann- og avløpsforsyning	Oppfølging i detaljprosjektering/planbestemmelse: Bestemmelse mht. tiltak for å ivareta prosjektering i nær tilknytning til VA-ledninger.	X			
ID 7 Strømbortfall	Oppfølging i detaljprosjektering/planbestemmelse: Varsling og samarbeid med netteier om det er arbeid i nærheten av eller som kan påvirke strømforsyning	X			
ID 7 Strømbortfall	Videre oppfølging i anleggsfase: Utføre fysisk påvisning av kabler i grunnen slik at eventuelle mangler i grunnlag blir eliminert.			X	
ID 8 Særlig brannfarlig industri	Videre oppfølging i detaljprosjektering av løsninger og planlegging av anleggsarbeider: Må følges opp gjennom SHA i senere planfaser.		X	X	
ID 8 Særlig brannfarlig industri	Videre oppfølging i detaljprosjektering av løsninger og planlegging av anleggsarbeider: Etablere grensesnitt mellom anleggsområder og stasjonene.		X	X	
ID 8 Særlig brannfarlig industri	Videre oppfølging i detaljprosjektering av løsninger og planlegging av anleggsarbeider: Det må avklares hvordan rystelser/vibrasjoner fra anleggsaktivitet kan påvirke tankanlegget.		X	X	

7. Oppsummering og konklusjoner

Det er utarbeidet en ROS-analyse iht. plan- og bygningslovens § 4-3 for å gjøre en endring av eksisterende reguleringsplan for ny E6 mellom Leistad og Stjørdal Grense. I analysen er det tatt utgangspunkt i sjekkliste for ROS-analyse fra Statens vegvesen sin veileder «ROS-analyser i vegplanlegging» (4), eksempelliste for ROS-analyser fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging» (3) og foreliggende planmateriale utarbeidet for reguleringsplanen. Risiko- og sårbarhetsanalysen vurderer 8 aktuelle risiko- og sårbarhetsforhold.

1. Snøskred
2. Steinsprang
3. Områdestabilitet/kvikkleireskred
4. Overvannsflom på veg
5. Vilt på kjørsel
6. Skader på vann- og avløpsforsyning
7. Strømbortfall
8. Særlig brannfarlig industri

Hensikten med analysen er å vise risiko- og sårbarhetsforhold som har betydning for om arealet er egnet til utbyggingsformål, og eventuelle endringer i slike forhold som følge av planlagt utbygging. Risiko- og sårbarhet vurderes ut ifra uønskede hendelser som vil kunne medføre personskader, konsekvenser for viktige samfunnsfunksjoner/fremkommelighet og/eller miljøskader.

Det er ikke identifisert noen hendelser/risikoforhold som tilsier at planlagt arealbruk ikke er egnet til planlagte formål, men det vil være behov for å gjennomføre forskjellige tiltak for sikre seg mot uønskede konsekvenser ifm. de aktuelle hendelsene og risikoforholdene. De forskjellige tiltakene er beskrevet i rapportens kapittel 6.2.

ROS-analysen vurderer aktuelle tiltak på ulike nivåer, enkelte tiltak bør sikres gjennom forankring i planen (bruk av hensynssoner o.l.), andre tiltak vil ha behov for videre utredning/bearbeiding i forbindelse med videre planfaser eller kreve oppfølging i forbindelse med anleggsgjennomføring og planleggingen av denne. ROS-analysen er utarbeidet for reguleringsplanen, og basert på en foreløpig prosjektert utforming av veglinje for Stav. I videre arbeider med reguleringsplan og detaljprosjektering av løsninger kan det forekomme endringer og det anbefales at alle risikoforholdene følges opp i de videre arbeidene.

Referanser

1. **Rambøll Norge AS.** *Planbeskrivelse Reguleringsplan Stav.* 2025.
2. **Standard Norge.** *NS 5814 Krav til risikovurderinger.* s.l. : Standard Norge, 2021.
3. **Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.** *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging.* Tønsberg : Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
4. **Statens vegvesen.** *ROS-analyser i vegplanlegging.* s.l. : Statens vegvesen, 2020.
5. **Rambøll Norge AS.** Planinitiativ Malvik kommune. 2024.
6. —. *Planbeskrivelse Reguleringsendring Stav.* 2025.
7. —. *Planinitiativ Stav.* 2025.
8. **Acciona Construction AS.** Engineering geological report - day zone 3. *E6RV-DJV-GE-RPT-DZ03-0001.* 2021.
9. **Acciona Construcción.** *Geoteknisk vurderingsrapport for reguleringsplan - Delstrekning Reitankrysset - Stavsjøfjelltunnelen.* 2019.
10. **Acciona Construction AS.** Risiko- og sårbarhetsanalyse til reguleringsplaner for strekningen Leistad - Helltunnelen - Hellstranda i Malvik og Stjørdal kommuner. 2019.
11. **Rambøll Norge AS.** Omregulering, rapportmal Sveberg. 2025.
12. —. E6 Ranheim Værnes, Reguleringsplan delstrekning Leistad - Helltunnelen, Sveberg. *Fagrapport for geoteknikk.*
13. —. Notat - Overvannshåndtering Svebergkrysset. 2023.

Vedlegg 1

Sjekkliste – Risiko- og sårbarhetsanalyser i vegplanlegging

Hendelse/Situasjon/Risikoforhold - ID	Aktuelt (ja/nei)	Kommentar
Naturfare – kan utbyggingen påvirke eller bli påvirket av ? Vurderinger er gjort basert på tilgjengelig informasjon om forventede klimaendringer i hele prosjektets levetid.		
Skred. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko i forbindelse med?		
1. Jordskred	-	Ikke aktuelt
2. Flomskred	-	
3. Sørpeskred	-	
4. Steinsprang eller steinskred	X	Ja, vurderes.
5. Fjellskred	-	Ikke aktuelt.
6. Snøskred	X	Ja, registrert aktsomhetsområde for snøskred.
7. Ustabil grunn/Fare for utglidning av vegbanen.	-	Ikke aktuelt.
8. Kvikkleireskred	X	Vurderes – området ligger under marin grense.
9. Undersjøiske skred, fare for utglidning av sjøbunn	-	Ikke aktuelt
Flom. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko i forbindelse med ?		
10. Flom i elv/vassdrag	-	Ja, registrert aktsomhetsområde i Vulubekken, overvann vurderes. Aktsomhetsområde også inne i planområdet. Bekk skal gå i rør under E6, ellers åpent i dagen.
11. Flom i bekk	X	
Uvær. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko i forbindelse med ?		
12. Snøfokk	-	Ikke aktuelt
13. Isgang (Broer er ofte utsatt, særlig lave broer)	-	Ikke aktuelt
14. Bølger	-	Ikke aktuelt
15. Stormflo	-	Ikke aktuelt
16. Vindutsatt (inkl. lokale forhold, f.eks. kastevind)	-	Ikke aktuelt
17. Sandflukt	-	Ikke aktuelt
18. Store nedbørsmengder, intens nedbør (som fører til overvann)	X	Ja, vurderes.
Annen naturfare. Er området utsatt for, eller kan planen/tiltaket medføre risiko i forbindelse med ?		
19. Isnedfall (Primært relatert til skjæringer, tunnelportaler og under broer)	-	Ikke aktuelt.
20. Ustabil vegskjæring, nedfall fra skjæring. Høye skjæringer over 10 m	-	Ja, aktuelt – vurderes som steinsprang.
21. Skogbrann/lyngbrann	-	Ikke aktuelt – lite skog tett inntil veg, en del skog blir fjernet.
22. Annen naturfare (f.eks. sprengkulde/frost/tele/tørke/nedbørsmangel, jordskjelv - ifm. bru/tunnel)	-	Ikke aktuelt

Hendelse/Situasjon/Risikoforhold - ID	Aktuelt (ja/nei)	Kommentar
Tilgjengelighet – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med ?		
23. Omkjøringsmuligheter	-	Tilstrekkelig med omkjøringsmuligheter
24. Adkomst til jernbane, havn, flyplass	-	Ikke aktuelt
25. Tilkomst for nødetater	-	Ikke aktuelt
26. Adkomst sykehus/helseinstitusjoner	-	Ikke aktuelt
Samfunnsviktige objekter og virksomheter – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?		
27. Skole/barnehage	-	Ikke aktuelt
28. Sykehus/helseinstitusjon	-	Ikke aktuelt
29. Flyplass/jernbane /havn/bussterminal	-	Ikke aktuelt
30. Vannforsyning (drikkevannskilder- og ledninger)	X	Ingen drikkevannsbrønner, kun for energi registrert i kart.
31. Avløpsinstallasjoner	X	
32. Kraftforsyning, og datakommunikasjon (f.eks. kabel i bakken luftspenn eller trafostasjoner)	X	Vurderes i analysen.
33. Militære installasjoner	-	Ikke aktuelt
Trafikksikkerhet – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?		
34. Økt ulykkesrisiko (f.eks. viltpåkjørsler, utforkjøring og andre trafikkulykke	X	Viltpåkjørsel vurderes. Viltgjerd langs hele strekningen – utfordring i kryss.
35. Særskilte forhold som bør vurderes/er vurdert i en trafikk sikkerhetsrevisjon	-	
36. Økt trafikk (og spesielt transport av farlig gods): - Skole/barnehage - Sykehus/helseinstitusjoner - Boligområder	-	
Farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?		
37. Særlig brannfarlig industri	X	Bensinstasjon innenfor planområdet – Skal bygges/sprenges i nærheten av stasjonen. Anleggstrafikk i området.
38. Naturlige farlige masser (f.eks. alunskifer og sulfidmasser)	-	Ikke aktuelt
39. Forurenset grunn	-	Ikke aktuelt
40. Terrengformasjoner som utgjør spesiell fare	-	Ikke identifisert noen spesielle forhold.
41. Annen fare i omgivelsene	-	Ikke aktuelt
42. Annen miljøfare og miljøskader pga. større uønsket hendelse	-	Ikke aktuelt

Vedlegg 2

Eksempelliste «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging»

Eksempelhendelser fra DSB sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging, (2017)».

Hendelses-type	Kategori	Eksempel på uønsket hendelse	Vurdering
Natur-hendelser	Ekstremvær	Storm og orkan	Ikke aktuelt
		Lyn- og tordenvær	Ikke aktuelt
	Flom	Flom i sjø og vassdrag	Ikke aktuelt
		Urban flom/ overvannshåndtering	Aktuelt
		Stormflo	-
		Havnivåstigning	-
	Skred	Utglidning/ kvikkleire	Aktuelt – innenfor aktsomhetsområde
		Steinsprang	Aktuelt.
		Jordskred	Ikke aktuelt
		Snøskred	Ja, registrert aktsomhetsområde for snøskred
		Sekundær-virkninger av skred (flodbølge)	Ikke aktuelt
	Skog- og lyngbrann	Skog- og lyngbrann	Ikke aktuelt
	Radon	Helseskadelig eksponering for radon	Ikke aktuelt
Andre uønskede hendelser	Transport	Veg	Ikke aktuelt, endring i regulering vil ikke medføre drastiske endringer i trafikkbildet.
		Jernbane	-
		Luft	-
		Sjø	-
	Nærings-virksomhet/ Industri	Utslipp av farlige stoffer	-
		Akutt forurensning	-
		Brann/eksplosjon i industri (Tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri etc.)	Aktuelt – bensinstasjon i planområdet.
	Brann	Brann/eksplosjon i industri	-
		Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	-
		Brann i bygninger og anlegg	-

Hendelses-type	Kategori	Eksempel på uønsket hendelse	Vurdering
	Eksplosjon	Eksplosjon i industrivirksomhet	-
		Eksplosjon i tankanlegg	Bensinstasjon innenfor planområdet.
		Eksplosjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager	-
	Svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastruktur	Dambrudd	-
		Distribusjon av forurenset drikkevann	-
		Bortfall av energiforsyning	Kabler i grunn
		Bortfall av telekom/IKT	Kabler i grunn
		Svikt i vannforsyning	Vurderes
		Svikt i avløpshåndtering	
		Svikt i fremkommelighet for personer eller varer	Ikke aktuelt
		Svikt i nød- og redningstjenesten	
	Villede handlinger	Tilsiktede uønskede hendelser – hærverk, sabotasje o.l.	Ikke aktuelt
Andre forhold		Støy – trafikkstøy	Ikke aktuelt – endringer vurderes til å ikke utgjøre en markant endring mht. risikostyringsmålene.
		Luftforurensning	Ikke aktuelt – endringer vurderes til å ikke utgjøre en markant endring mht. risikostyringsmålene.