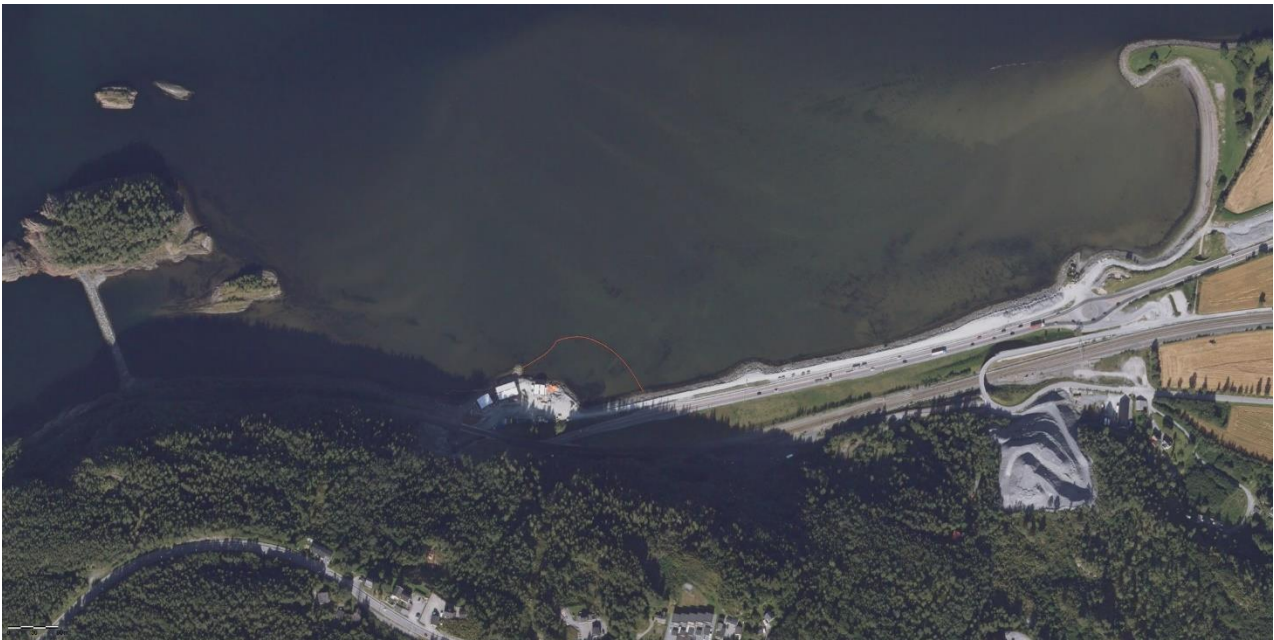




RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE FOR E6 Helltunnelen - Hellstranda

PlanID: 5036 E6 6 Helltunnelen – Hellstranda

23.05 | **25**

Prosjekt nr.:	1350057430 (Rambøll)
Oppdragsgiver:	Nye Veier AS
Dokumentnummer:	NV50E6SV-PLA-RAP-4000

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Godkjent av
0	09.05.2025	AEKR/Rambøll	SIOE/Rambøll	EOH/Rambøll
1	23.05.2025	AEKR/Rambøll	AUHL/ Rambøll	

Endringsoversikt

Revisjon	Endringsbeskrivelse
1	<i>Oppdateringer etter kommentarer fra Nye Veier</i>

Forsidefoto: Dagen situasjon ved Hellstranda (etter høsten 2020). Utklipp fra norgeskart.

Forord

Strekningen på E6 Hellstranda er en del av hovedveiforbindelsen mellom Ranheim og Værnes. Nye Veier har ansvar for planlegging og utbygging av denne strekningen.

På vegne av Nye Veier har Rambøll utarbeidet planprogram i forbindelse med detaljregulering med konsekvensutredning for E6 Hellstranda. Rambøll har utarbeidet risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) som vedlegg til planforslaget. ROS-analysen gjennomføres jfr. krav i Plan- og bygningsloven § 4-3, med utgangspunkt i mal for utarbeidelse av ROS-analyse fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps veileder for samfunnssikkerhet i arealplanlegging (2017).

Informasjon om planarbeidet legges ut på internett på kommunens og Nye Veiers hjemmeside:

Stjørdal kommune: www.stjoridal.kommune.no
Nye Veier: www.nyeveier.no

Kontaktinformasjon:

Nye Veier – Jan Olav Sivertsen, +47 915 46 871, jan.olav.sivertsen@nyeveier.no

Rambøll – Elisabeth Osmark Herstad, +47 402 45 636, elisabeth.herstad@ramboll.no

Sammendrag

Gjeldende reguleringsplan for Hellstranda (plan-id 2-072 – E6 Helltunnelen – Hellstranda) lar seg ikke gjennomføre på grunn av konsekvenser for naturmiljøet. I dialog med Stjørdal kommune ble det derfor bestemt at det skulle startes opp en ny planprosess og lages en ny reguleringsplan for området. Ifm. dette arbeidet er det også utarbeidet en ny risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse) for planlagte tiltak.

ROS-analyse ved utarbeidelse av planer for utbygging er et krav i Plan- og bygningslovens § 4-3. 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 og/eller økonomiske verdier/eiendomsskader.

I ROS-analysen er det kartlagt og gjort vurderinger av følgende risikoforhold og uønskede hendelser:

Naturfarer:

1. Flom i elv-/bekkevassdrag
2. Overvannsflom på vei
3. Kvikkleireskred
4. Utgliding av veifylling og turvei
5. Steinsprang/skred
6. Jordskred-/snøskred
7. Stormflo og bølgepåvirkning
8. Undersjøiske skred, fare for utgliding av sjøbunn

Trafikksikkerhet:

9. Trafikkulykker
10. Trafikkulykker i anleggsfase
11. Trafikkulykker med farlig gods

Andre uønskede hendelser:

12. Akutt forurensning i anleggsfase
13. Skader på nettanlegg-/bortfall av strøm
14. Birdstrike
15. Anleggsarbeider som påvirker jernbane
16. Anleggsarbeider som påvirker flytrafikk

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.

ROS-analysen vurderer aktuelle tiltak på ulike nivåer, enkelte tiltak bør sikres gjennom forankring i planen, 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 reguleringsplan. I videre arbeider med detaljprosjektering av løsninger kan det forekomme endringer og det anbefales at alle risikoforholdene følges opp i de videre arbeidene. De forskjellige tiltakene er beskrevet i rapportens kapittel 6.2.

Innhold

1	Innledning.....	7
1.1	Bakgrunn	7
1.2	Formål.....	8
1.3	Avgrensning	8
1.4	Forutsetninger	9
2	Metode	10
2.1	Beskrive planområdet	10
2.2	Identifisering av uønskede hendelser	10
2.3	Risiko- og sårbarhetsvurdering av uønskede hendelser	11
2.4	Risikoreduserende tiltak	13
2.5	Usikkerhet i ROS-analysen	13
2.6	Organisering av arbeidet.....	14
3	Analyseobjekt.....	15
3.1	Tidligere reguleringsplan	15
3.2	Planområde.....	15
3.3	Dagens situasjon	16
3.4	Planlagte tiltak	18
3.5	Klimaendringer	22
3.6	Lokal beredskap	23
4	Fareidentifisering	24
4.1	Tidligere risiko- og sårbarhetsanalyse.....	24
4.2	Farekartlegging.....	24
5	Risikoanalyse.....	25
5.1	Tilgjengelighet.....	25
5.2	Naturfarer	26
5.3	Trafikkrelaterte risikoforhold	39
5.4	Andre uønskede hendelser.....	43
6	Risikoevaluering og oppfølging	51
6.1	Risikoevaluering	51
6.2	Forslag til tiltak.....	53
7	Oppsummering og konklusjoner.....	56
8	Referanser	56
	Vedlegg:	
	1 – Sjekkliste – Risiko- og sårbarhetsanalyser i veiplanlegging	
	2 – Eksempelliste «Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging»	

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

E6-strekningen fra Helltunnelen til Hellstranda er en del av hovedveiforbindelsen mellom Ranheim og Værnes (se figur 1). Nye Veier har gjennom Melding til Stortinget 25 (2014–2015) fått ansvaret for utbygging av E6 fra Ranheim til Værnes. Veien skal bygges som firefelts motorvei med doble tunnelløp med en fartsgrense på 110 km/t der det er mulig. Den totale strekningen er 23 km og byggestart var i september 2020. Prosjektet berører Trondheim, Malvik og Stjørdal kommune med egne vedtatte reguleringsplaner. Det aktuelle området ved Hellstranda ligger i Stjørdal kommune og er markert med rød firkant i figur 1.



Figur 1 - Utbyggingsprosjekt E6 Ranheim-Værnes. Omtalt område ved Hellstranda er markert med rød firkant. Illustrasjon av Nye veier.

Gjeldende reguleringsplan for Hellstranda (plan-id 2-072 – E6 Helltunnelen – Hellstranda) lar seg ikke gjennomføre på grunn av konsekvenser for naturmiljøet. I dialog med Stjørdal kommune ble det derfor bestemt at det skulle startes opp en ny planprosess og lages en ny reguleringsplan for området. Målet for ny reguleringsplan er minst mulig utfylling i sjø, og dermed en kraftig reduksjon av arealbeslag i vassdrag/ sjø i forhold til gjeldende reguleringsplan.

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 planområdets sikkerhet.

1.3 Avgrensning

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. Selve veistrekningen som skal reguleres strekker seg fra tunellportalen på Helltunnelen og til Øyen turundergang på Hellstranda. En strekning på ca. 900 meter.
- 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)
 - stabilitet (påvirkning på viktige i samfunnsfunksjoner, manglende dekning av grunnleggende behov)
 - økonomiske verdier (eiendomsskader).

*Konsekvenser for natur og miljø blir vurdert gjennom andre metoder (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. Egen restrisikorapport for SHA er utarbeidet.

1.4 Forutsetninger

Følgende forutsetninger 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 må ROS-analysen oppdateres.
- Analysen forutsetter at infrastrukturen bygges i henhold til Statens vegvesens veinormaler 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* (1) og basert på fremgangsmåten beskrevet i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin veileder «*Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging*» (2) og Statens Vegvesens (SVV) sin veiledning «*ROS-analyser i veiplanlegging*» (3).

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 Beskrive planområdet

Beskrivelse av planområdet er første trinn i ROS-analysen. Det innhentes informasjon om krav, egenskaper og forhold som kjennetegner planområdet, utbyggingsformålet og omkringliggende områder.

Beskrivelsen gir grunnlag for å identifisere mulige uønskede hendelser.

2.2 Identifisering av uønskede hendelser

Trinn to i ROS-analysen er å identifisere mulige uønskede hendelser. Mulige hendelser kan grupperes i naturhendelser og andre uønskede hendelser. For å identifisere mulige uønskede hendelser benyttes sjekklister. Sjekklistene i denne analysen bygger i hovedsak på DSBs veileder (2) og *ROS-analyser i veiplanlegging*, Statens Vegvesen, 2020 (3).

For å få vurdere aktuelle hendelser, er det hentet ut informasjon fra eksisterende databaser og faglige utredninger. Til sammen gir det et tilstrekkelig utfyllende risikobilde av planområdet.

De mulige uønskede hendelsene beskrives så konkret som mulig, herunder omfanget av hendelsene og hvor i planområdet de inntreffer.

De identifiserte risikoene angis uten risikoreduserende tiltak. Hvis en hendelse i sjekklisten er identifisert som en aktuell fare/uønsket hendelse vil den bli nærmere analysert. Hendelser som ikke ansees som aktuelle utredes ikke videre i denne rapporten, men kan utredes videre i senere faser.

2.3 Risiko- og sårbarhetsvurdering av uønskede hendelser

Trinn tre i ROS-analysen er å vurdere risiko og sårbarhet av de uønskede hendelsene. De uønskede hendelsene vurderes med hensyn til årsaker, eksisterende barrierer, sannsynlighet, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet.

Sannsynlighetsvurdering

Sannsynlighet brukes som mål for hvor trolig det er at en bestemt hendelse vil inntreffe i det aktuelle planområdet, innenfor et tidsrom. Vurdering av sannsynlighet for uønskede hendelser er klassifisert i 3 ulike sannsynlighetskategorier, og etter ulike hendelsestyper. For skredfare og flomfare utarbeides egne kart med faregrad fra NVE, disse har egne sannsynlighetskriterier, vist i tabell 1. Vurderingen gis en forklaring på bakgrunn av beskrivelsen av planområdet, kjente forekomster av tilsvarende hendelser, eksisterende barrierer eller forventede hendelser i fremtiden.

Tabell 1 - Sannsynlighet og faregrad. Kriterier for sannsynlighet er oppgitt etter DSB sin veileder for ROS-analyser.

Sannsynlighetskategori	Tidsintervall generelt	Tidsintervall flom/stormflo (F1-3)	Tidsintervall skredfare (S1-3)
Høy sannsynlighet	A: Ofte enn 1 gang i løpet av 10 år	F3: 1 gang i løpet av 20 år	S3: 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	F1: 1 gang i løpet av 1000 år	S1: 1 gang i løpet av 5000 år

Sårbarhetsvurdering

Sårbarhet er et uttrykk for problemene et system får med å fungere når det blir utsatt for en uønsket hendelse.

Sårbarhetsvurderingen tar for seg evne til motstand og gjenopprettelse ved utbyggingsformålet, eventuelle eksisterende barrierer og følgehendelser av den uønskede hendelsen.

Vurdering av konsekvens

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få for planområdet og utbyggingsformålet. Vurdering av konsekvenser av uønskede hendelser deles inn etter tre kategorier, der de ulike konsekvenstypene som brukes tar utgangspunkt i viktige samfunnsikkerhetsverdier;

Liv og helse vurderes ut fra antall omkomne, skadde eller andre som er påført helsemessige belastninger på grunn av den uønskede hendelsen.

Stabilitet vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritisk samfunnsfunksjoner, og som kan bidra til manglende tilgang på mat, drikke, husly, varme, kommunikasjon, fremkommelighet etc.

Materielle verdier vurderes ut fra direkte kostnader som følge av den uønskede hendelsen i form av økonomiske tap knyttet til skade på eiendom.

Siden det er store forskjeller mellom planområder og utbyggingsformål er det ikke satt grenseverdier for de ulike konsekvenskategoriene. *Konsekvenskategoriene tilpasses kommunen og planområdet* ut ifra tabellen gitt nedenfor.

Tabell 2 - Konsekvensmatrise.

Konsekvenser	Liv/Helse*	Stabilitet*	Økonomiske verdier *
Liten konsekvenser	Få og liten personskader	Ingen/mindre skader lokalt, kort restitusjonstid Åpen vei, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet	Mindre skader på eiendom
Middels konsekvenser	Alvorlige personskader	Omfattende skader på områdenivå. Moderat restitusjonstid Stengt vei fra kortere til lengre periode og begrensede omkjøringsmuligheter, lokale konsekvenser for samfunnet	Moderat skade på eiendom
Store konsekvenser	Alvorlige skader/dødsfall	Svært alvorlige og langvarige skader Stengt vei i veldig lang tid, lang/dårlig omkjøring, regionale eller nasjonale konsekvenser for samfunnet	Alvorlig/ uopprettelig skade på eiendom

Fremstilling av risiko- og sårbarhetsbilde

Risiko- og sårbarhetsvurderingene for alle de uønskede hendelsene *kan* ifølge veilederen oppsummeres i matriseform.

De uønskede hendelsene plasseres i matrisen ut fra vurderingen av sannsynlighet og konsekvens. Hendelsene som ligger øverst til høyre i matrisen, er hendelser som er vurdert å ha høy sannsynlighet og store konsekvenser. Hendelser som ligger nede til venstre i matrisen, er hendelser som er vurdert å ha lav sannsynlighet og liten konsekvens.

Tabell 3 - Risikomatrise.

KONSEKVENSSANNSYNLIGHET	1 LITEN KONSEKVENSSANNSYNLIGHET	2 MIDDELS KONSEKVENSSANNSYNLIGHET	3 STORE KONSEKVENSSANNSYNLIGHET
A HØY SANNSYNLIGHET			
B MIDDELS SANNSYNLIGHET			
C LAV SANNSYNLIGHET			

Risikoområder som faller inn under grønn risikoklasse regnes som akseptable, mens risikoområder i rød kategori i utgangspunktet innebærer en uakseptabel risiko der det må gjennomføres tiltak. For risikoområder i gul kategori må det vurderes mulige tiltak for å redusere risiko til akseptabelt nivå. Dette innebærer gjerne også en kostnadsvurdering.

2.4 Risikoreduserende tiltak

Trinn fire i ROS-analysen er å identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette gjøres på bakgrunn av risiko- og sårbarhetsvurderingen.

Aktuelle tiltak kan være nye tiltak eller forbedringer av eksisterende barrierer. Tiltak som reduserer sannsynlighet vurderes først. Hvis dette ikke gir effekt eller er mulig, vurderes tiltak som begrenser konsekvensene.

For å sørge for at tiltak blir fulgt opp i planforslaget vil det være hensiktsmessig å koble aktuelle tiltak til verktøy i PBL (hensynssoner, bestemmelser og arealformål).

2.5 Usikkerhet i ROS-analysen

ROS-analysen er gjennomført på bakgrunn av eksisterende grunnlagsmateriale, kjente data og registreringer, mulighetsstudie, gjennomførte tema-utredninger og forslag til regulering. ROS-analysen er gjennomført på reguleringsnivå og vil følgelig ikke fange opp alle variabler og detaljer som fremkommer på et senere tidspunkt i prosjektet. Dersom forutsetningene endres i etterkant eller nye variabler gjøres kjent, revideres ROS-analysen.

Generelt sett vil all menneskelig aktivitet innebære en viss risiko. I analysen er sannsynlighet for og konsekvens av ulykker og hendelser forsøkt kvantifisert. I dette ligger det en betydelig grad av usikkerhet, ettersom det mangler både informasjon og metoder som gir eksakte beregninger. Dette er en enkel ROS-analyse. Den er basert på kjent dokumentasjon og

faglige vurderinger. Det er ikke gjort spesifikke beregninger eller utredninger. Målet er å identifisere hvilke risikoer som endres som følge av tiltaket og som man skal ta hensyn til i planleggingen og gjennomføringen av prosjektet.

2.6 Organisering av arbeidet

Det er gjennomført arbeidsmøter for ROS-analysen den 13.11.2024 og 07.03.25 med deltakere fra prosjektorganisasjonen til Rambøll. Analysemøtene ble gjennomført som nettbaserte videomøter via Microsoft Teams. Under arbeidsmøtene ble det gjort en gjennomgang av planlagte tiltak, samt foreløpige vurderinger av aktuelle risikoforhold basert på eksempellister/sjekklistene fra DSB. Videre ble aktuelle farer og risikoforhold gjennomgått og vurdert mtp. risiko og ev. tiltak. En oversikt over deltakere i analysemøtene er vist i Tabell 4 og Tabell 5.

Tabell 4: Oversikt over deltakere på arbeidsmøte 13.11.2024.

Navn	Rolle	Organisasjon
Signe Oma Engevik	FA ROS	Rambøll
Elisabeth Osmark Herstad	Prosjektleder	Rambøll
Eirik Gerhard Lind	FA Plan	Rambøll
Synnøve Bjørseth Olsen	Medarbeider Plan	Rambøll
Ida Børve Smith	FA Lark	Rambøll
Papy S. Mayani	FA Vei	Rambøll
Haakon Kulberg	FA Geoteknikk	Rambøll
Vilde Arild Thomassen	Medarbeider Geoteknikk	Rambøll
Jørgen Dybdahl	FA VA	Rambøll

Tabell 5: Oversikt over deltakere på arbeidsmøte 07.03.2024.

Navn	Rolle	Organisasjon
Alexander Ekren	Medarbeider ROS	Rambøll
Elisabeth Osmark Herstad	Prosjektleder	Rambøll
Eirik Gerhard Lind	FA Plan	Rambøll
Synnøve Bjørseth Olsen	Medarbeider Plan	Rambøll
Ida Børve Smith	FA Lark	Rambøll
Haakon Kulberg	FA Geoteknikk	Rambøll
Theis Buys	Medarbeider Hydrologi, Bølgeberegninger	Rambøll
Jørgen Dybdahl	FA VA	Rambøll
Hanne Weggeberg	FA Luft	Rambøll
Anders Wessel Ulfesnes	FA Vei	Rambøll
Trond Føllesdahl	FA Elektro	Rambøll
Mathias Leithe Haukø	FA Miljø	Rambøll

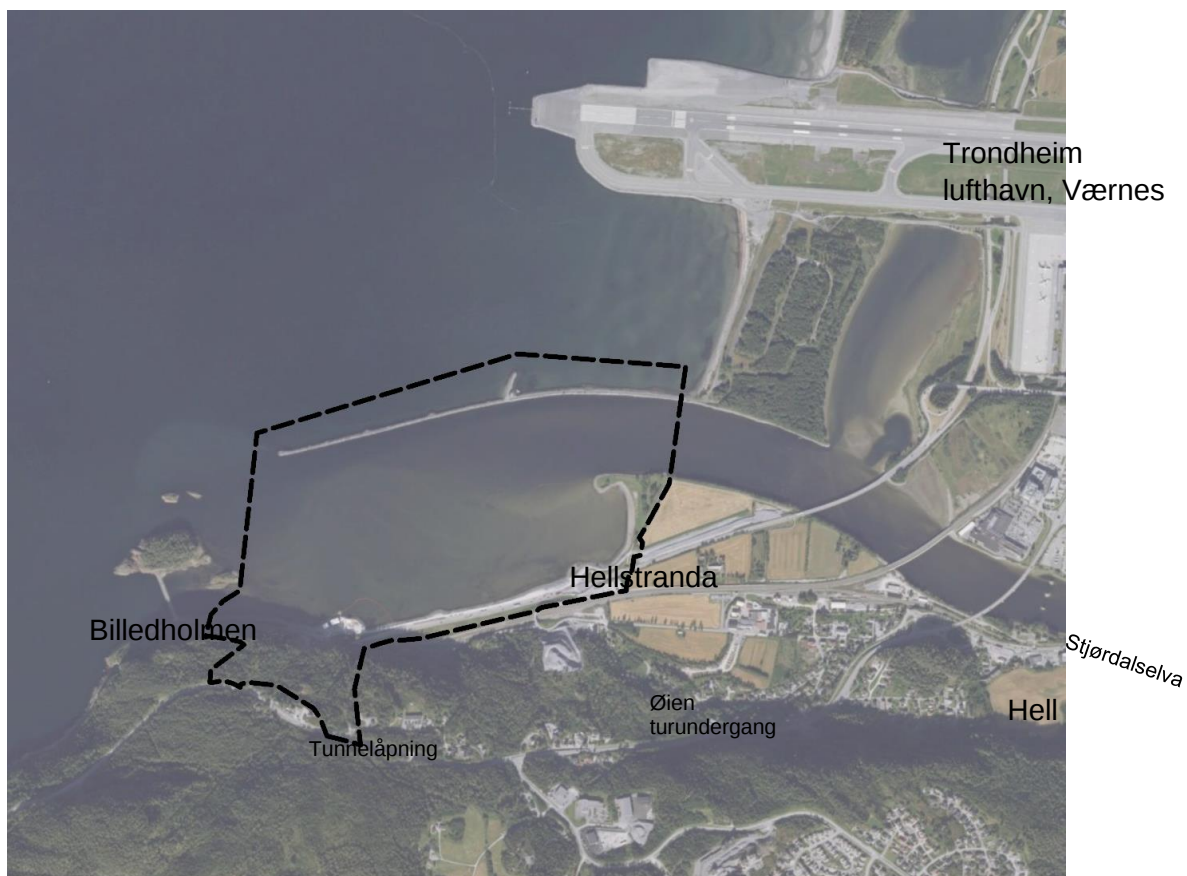
3 Analyseobjekt

3.1 Tidligere reguleringsplan

Gjeldende reguleringsplan for Hellstranda (plan-id 2-072 – E6 Helltunnelen – Hellstranda) lar seg ikke gjennomføre på grunn av konsekvenser for naturmiljøet. I dialog med Stjørdal kommune ble det derfor bestemt at det skulle startes opp en ny planprosess og lages en ny reguleringsplan for området. Målet for ny reguleringsplan er minst mulig utfylling i sjø, og dermed en kraftig reduksjon av arealbeslag i vassdrag/sjø i forhold til gjeldende reguleringsplan.

3.2 Planområde

Ny reguleringsplan for E6 Helltunnelen – Hellstranda er av betydelig størrelse grunnet behovet for å innlemme arealer og tunnelløp fra gjeldende reguleringsplan (plan-id 2-072), og område for kompensierende tiltak for tap av bløtbunnsareal (se figur 2). Selve veistrekningen som skal reguleres strekker seg fra tunnellportalen på Helltunnelen, og til Øien turundergang på Hellstranda. En strekning på ca. 850 meter. Området ligger omtrent 5 km fra Stjørdal sentrum og 1,5 km unna Hell. Planområdet ligger i nærheten av både Nordlandsbanen og Trondheim lufthavn Værnes, som gjør at transportstrukturen er sentrale elementer i plan- og influensområde.



Figur 2: Oversiktskart over Hellstranda, med plangrense.

3.3 Dagens situasjon

Plantiltaket starter ved tunnelåpningen i Helltunnelen og strekker seg ca. 850 meter til Hellstranda ved Øien turundergang, før Stjørdalselva. Planområdet inkluderer eksisterende trasé av E6, deler av jernbane, molo, område i sjø og strandlinje med tilhørende infrastrukturbygg og friluftsområde.

Dagens vei

Strekningen forbi Hellstranda har to kjørefelt med fartsgrense på 80 km/t. Langs veien er det sammenhengende midtrekkverk fra Helltunnelen og til Stjørdal (se figur 3). I 2019 hadde veistrekningen en ÅDT på 16 530, hvorav 16% var lange kjøretøy (4). Dimensjonerende ÅDT i 2050 er estimert til 35 600 i kapasitetsanalyse for strekningen E6 Hommelvik – Værnes.



Figur 3: E6 Hellstranda. Google Street View fra 2018.

Jernbane

Parallelt med E6 ligger jernbanen som er en del av Nordlandsbanen, Trønderbanen og Meråkerbanen. Portalområdene ligger tett på hverandre ved Hellstranda, og i Helltunnelen krysser jernbanen under veitunnelen (i Malvik kommune). Nærheten til Nordlandsbanen og flyplass gjør at transport- og infrastrukturelementene er sentrale elementer i plan- og influensområde (se figur 4).



Figur 4: E6, jernbanen og Hellstranda før utbyggingen i 2020. Bilde er hentet fra Trondheim havn, 2011.

Hellstranda friområde

Hellstranda er en populær badeplass og rekreasjonsområde. Området blir betraktet som et nærrekreasjonsareal for innbyggerne på Hell og utfartsområde for Stjørdals befolkning. Hellstranda er opparbeidet med store gress- og oppholdsarealer, og sandstranden er langgrunn som gjør området svært populært blant barn og unge. Fra friområdet er det en tursti langs E6 og ut til Billedholmen, som gir nær tilgang til sjøkanten (se figur 5). Selv om turveien ligger tett på E6 og i et støyutsatt område, er likevel nærheten til sjøen viktig for brukerne av området.



Figur 5: Turveien langs E6, før utbygging i 2020. Bilde lånt fra Stjørdal kommune.

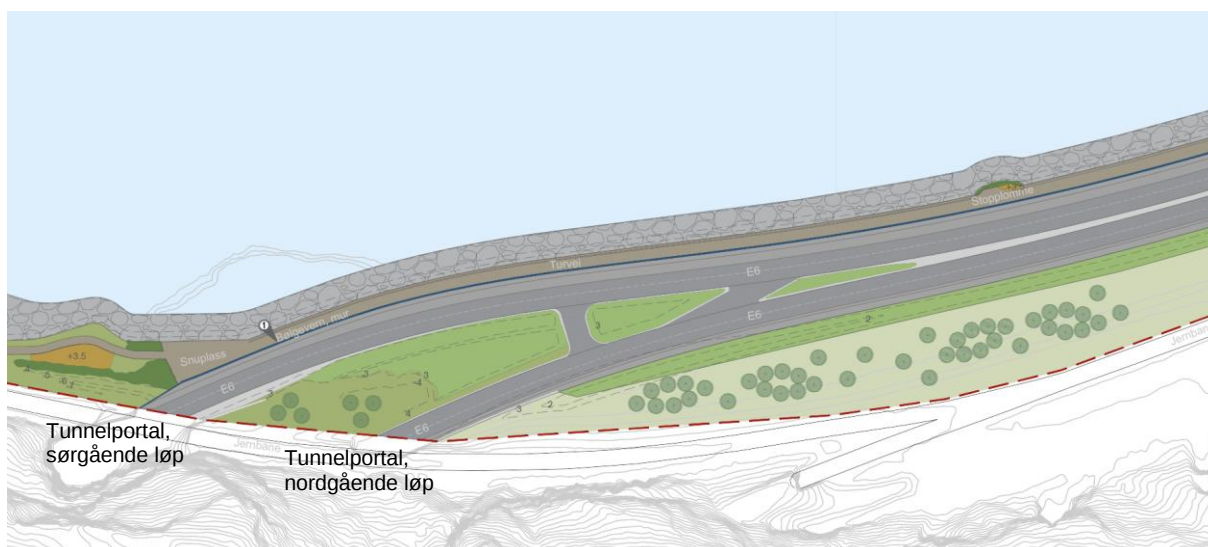
Naturmiljø

Store deler av varslet planområdet er innenfor registrerte bløtbunnsområder. Bløtbunn består av mudder og/eller fin, leirholdig eller grovere sand som ofte tørrelegges ved lavvann. Bløtbunnsområder utgjør viktige beiteområder for fugl og fisk, og spesielt sjøørret. Vanlige arter i bløtbunnsområdene er fjæremark, musling, skjell, snegl, sjøstjerner og der flere arter lever nedgravd.

3.4 Planlagte tiltak

Alternativ 1 (tidligere i prosessen omtalt om V1 + T1) inneholder utbygging av vei på utfylling, kombinert med turvei på utfylling. Veitiltaket legger til rette for 4-felts motorvei med fartsgrense 90 km/t. Normalprofilet for veien er i henhold til dimensjoneringsklasse H3.

Fra tunnelportal etableres det et midtareal mellom kjørebane. Ved tunnelportal er avstand mellom nordgående og sørgående kjørebane omtrent 30 meter. Bredden på arealet mellom kjørebane minker over en strekning på omtrent 250 meter, til den på resten av strekningen er 2 meter. Alternativet innebærer at sørgående kjørebane øst for tunellen legges inn mot eksisterende vei så tidlig som veinormalene gjør det mulig. Dette for å unngå utfylling i sjø (se figur 6 for illustrasjon).



Figur 6: Utsnitt av o-tegning.

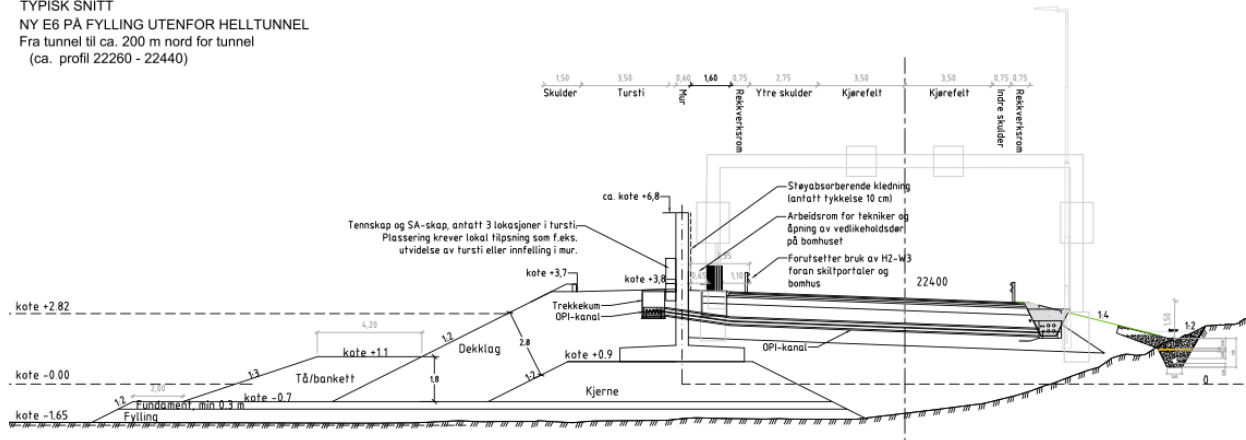
3.4.1 Kantsone og utfylling i sjø

Samlet utfylling i Hellstranda, mellom fyllingsfot i sjø og kote + 0,87 (middel vannstanden) blir 15 975 m². Av dette er det 9 350 m² som utgjør arealet for bløtbunn.

For å unngå utvasking og minimere bølgepåvirkning er utfyllingen med tilhørende bølgevern formet som vist i figur 7. Den skrånende utformingen bidrar til å spre innkommende bølgeenergi, noe som reduserer kraften som utøves på havbunnen. Utformingen kan minimere erosjon og forhindre forstyrrelser i sedimentlagene, noe som gir et mer stabilt bløt bunnsmiljø. På denne måten kan dagens bløtbunnsamfunn opprettholdes.

Den nederste delen påvirkes mest av bølgene, og gis en stigning på 1:3 for å minimere refleksjonseffektene. Den øvre skråningen ligger i fjæresonen og gis en stigning på 1:2. Det etableres en såkalt «tå» langs fyllingen. Tåen beskytter mot erosjon og undergraving av skråningens front. De to delene er kombinert for å gjøre tåen veldig tykk i forhold til vann dybden på grunn av stor bølgehøyde i forhold til vann dybden. Nederst er det et erosjonsbeskyttelseslag som beskytter tåen mot undergraving på grunn av bølgeslag. Løsningen er et kompromiss mellom dagens helning på ca. 1:3 og ønsket om å minimere utfyllingen.

TYPISK SNITT
NY E6 PÅ FYLLING UTENFOR HELLTUNNEL
Fra tunnel til ca. 200 m nord for tunnel
(ca. profil 22260 - 22440)



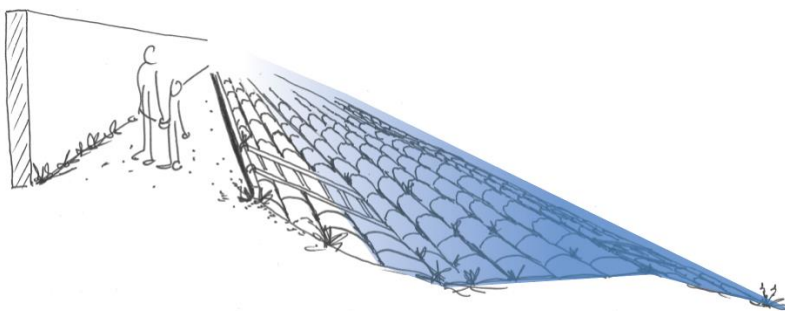
Figur 7: Tverrsnitt, sørgående løp. Ny E6 på fylling utenfor Helltunnelen.

3.4.2 Bølgevern

Bølgevernet krever en konstruksjon i en høyde på ca. 3 meter over turvei og E6. Bølgevernet vil være på strekningen fra tunellportalen og til Øien undergang, en strekning på ca. 850 meter. Muren får store lastpåvirkninger fra bølger og foreslås derfor utført i betong. Fundamentet legges ned på kjernefylling av sprengstein og evt. masseutsifting for stabilitet av mur. Konstruksjonen skal fungere som bølgevern og støyskjermfundament. Muren vil bli totalt 5,9 meter høy, og fundamentet vil bli 5 meter bredt (se figur 7).

3.4.3 Turvei

Turvei fra Hellstranda og til Billedholmen skal opparbeides med 3 meters bredde, inkludert skulder (se illustrasjon i figur 8). Turveien skal koples på Øien turundergang i øst og eksisterende turvei i området mot Billedholmen i vest. Langs turveien tillates det tilretteleggingstiltak som benker og hviledpoer. Hviledpoene skal også fungere som en trafiksikkerhetssone for fotgjengere og syklist, dersom driftsbiler benytter seg av turveien.



Figur 8: Illustrasjon av foreslått turvei, med tilhørende kantsone og utfylling i sjø.

3.4.4 Støytiltak langs Hellstranda friområde

Innenfor friområdet på Hellstranda tillates bygging av støytiltak for å minimere støy fra ny E6 (punkt 1 i figur 9). Ved tverrsnitt A legges det opp til støyvoll med tilhørende skjerm, og i tverrsnitt B vil det kun bli støyskjerm (se prinsipp i figur 9). På friområdet blir det en reduksjon på mer enn 4 dB i forhold til eksisterende situasjon.



Figur 9: Illustrasjon av støyvoll/skjerm prinsipp langs Hellstranda friområde, både i snitt A og B.

3.4.5 Justering av molo (kompenserende tiltak)

Tiltaket innebærer å justere moloen 11 meter nordover slik at man oppnår samme areal tilsvarende det området man fyller ut, i forbindelse med veibygging (se figur 10).

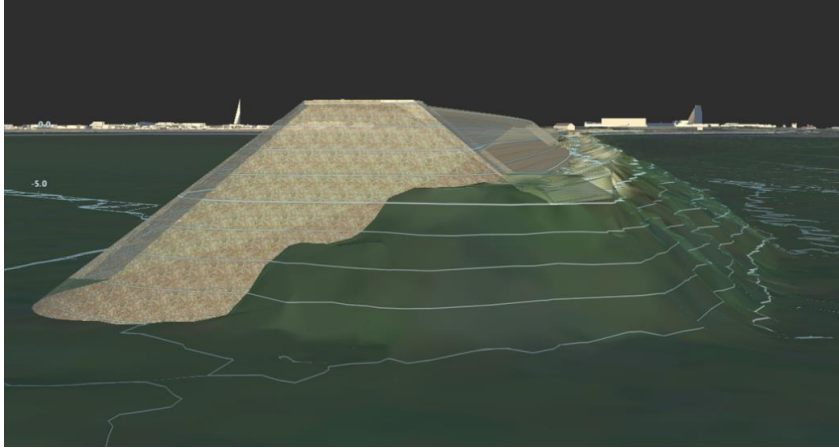
Samtidig som man justerer moloen mot nord, justerer man også dyprenna som går inntil sørsiden av moloen. Dyprenna blir flyttet tilsvarende flyttinga av moloen. Det er trolig, men usikkert om elva vil flytte djupålen relativt raskt, eller om det må bistås med noe mudring og fylling av i sjøbunnen. Hensikten er å utvide lavvannsområdet mot nord, slik at man får erstattet et like stort areal som det som går tapt i forbindelse med veiutbyggingen.



Figur 10: Justering av molo. På det meste omtrent 11 meter nordover.

Justering på moloen gjennomføres ved å beholde plasseringa av molohodet, dvs. spissen på moloen, på samme sted som det opprinnelige (se figur 11). Å beholde molohodet på samme

sted, gjør at man unngår økt bølgepåvirkning og større endringer i de lokale hydrodynamiske forholdene.



Figur 11: Illustrasjon av molohode.

Dimensjonering av molo må henge sammen med moloens funksjon. I henhold til molohåndboken (5), skal moloer generelt dimensjoneres i klasse F2, som tilsvarer 200-års hendelse. Dimensjoneringsklasse F2 innebærer skjerming for bakenforliggende bygg og anlegg. Midlertidige brygger kan klassifiseres som klasse F1, tilsvarende et 20-års hendelse, fordi moloen ikke skjerner bakenforliggende bygg og anlegg, men skal lede vannstrømmen i elva ut i sjøen. Planforslaget legger derfor til grunn et dimensjoneringskrav for prosjektering og bygging, tilsvarende klasse F1.

Prosjektert molo vil bli omtrent 850 m lang fra molofot til ende, og har behov for 110 000 m³ med masser. Toppen av moloen er satt til 5,8 meter LAT (sjøkart null), dvs. 4,05 moh. (NN2000).

3.5 Klimaendringer

Norsk Klimaservicesenter (Meteorologisk institutt, NVE, UniResearch) har utarbeidet egen klimaprofil for Trøndelag (6). Klimaprofilen gir et kortfattet sammendrag av klima, forventede klimaendringer og klimautfordringer.

Klimaet i Nord-Trøndelag kjennetegnes av en relativt mild og nedbørrik kyst, mens det i indre dalstrøk er lav årsnedbør og lave temperaturer vinterstid. Det forventes ikke at dette mønsteret endres vesentlig. Årsnedbøren varierer fra under 900 millimeter i enkelte dalstrøk til over 2000 mm i vestlige deler. Vinterstid kan polare lavtrykk gi rask vindøkning og kraftig snønedbør i ytre strøk.

Klimaendringene vil for 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 Nord-Trøndelag er beregnet å øke med cirka 4,5 °C. Den største temperaturøkningen beregnes for vinter og vår, cirka 5,0 °C, mens sommertemperaturen er beregnet å øke med cirka 4,0 °C. Vekstsesongen vil øke med 1–3 måneder, og mest i ytre kyststrøk. Vinterstid vil dagene med svært lav temperatur bli sjeldnere.

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

- Vinter: +10 %
- Vår: +5 %
- Sommer: +25 %
- Høst: +30 %



Figur 6: Nord-Trøndelag er særlig utsatt for kvikkleireskred. 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).

3.6 Lokal beredskap

Brannvesen

I Stjørdal er Værnes regionens brann- og redningstjeneste med døgnkontinuerlig beredskap. Estimert kjøretid til planområdet fra denne er ca. 5 min.

Hoved brannstasjon ligger i Trondheim, med estimert kjøretid til planområdet på ca. 25 min.

Ved Ranheim er det døgnkontinuerlig beredskap. Estimert kjøretid til planområdet fra denne er ca. <20 min. Ved Malvik brannstasjon i Hommelvik er det døgnkontinuerlig beredskap med hjemmevakt. Estimert kjøretid til planområdet fra denne er ca. <6 min.

Politi

Planområdet tilhører Trøndelag politidistrikt. Nærmeste politistasjon er politistasjonen i Stjørdal. Estimert kjøretid er ca. 7 min. Innsats-/kjøretid for politiet vil avhenge av hvor nærmeste patrulje befinner seg.

Ambulanse og sykehus tjenester

Planområdet tilhører AMK Nord-Trøndelag. Nærmeste ambulansestasjoner er i Stjørdal estimert kjøretid til planområde er ca. 7 min.

Nærmeste sykehus er St. Olavs hospital, i Trondheim ca. 30 min unna.

4 Fareidentifisering

4.1 Tidligere risiko- og sårbarhetsanalyse

I forbindelse med tidligere reguleringsplaner for delstrekningene Leistad - Helltunnelen og Helltunnelen – Hellstranda utarbeidet Multiconsult/Acciona en felles risiko- og sårbarhetsanalyse (7). I denne ROS-analysen ble det gjort risikovurderinger av følgende uønskede hendelser/risikoforhold:

- Påkjøring av vilt som forviller seg på innsiden av viltgjerde
- Fare for utglidning av vei grunnet kvikkleire
- Nasjonale jernbaneinteresser – nærføring av jernbane

I ROS-analysen for nytt planforslag er det gjort videre vurderinger av risiko tilknyttet utglidning og anleggsarbeider nært jernbane

4.2 Farekartlegging

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

Naturfarer:

- Flom i elv-/bekkevassdrag
- Overvannsflom på vei
- Kvikkleireskred
- Utglidning av veifylling og turvei
- Steinsprang/skred
- Jordskred-/snøskred
- Stormflo og bølgepåvirkning
- Undersjøiske skred, fare for utglidning av sjøbunn

Trafikksikkerhet:

- Trafikkulykker
- Trafikkulykker i anleggsfase
- Trafikkulykker med farlig gods

Andre uønskede hendelser:

- Akutt forurensning i anleggsfase
- Skader på nettanlegg-/bortfall av strøm
- Birdstrike
- Anleggsarbeider som påvirker jernbane
- Anleggsarbeider som påvirker flytrafikk

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 veien. Temaet er ikke tilknyttet bestemte uønskede hendelser, men dette er et risikoforhold som vil ha stor betydning for konsekvensen av andre uønskede hendelser.

Omkjøringsmuligheter
Dagens fv. 950 mellom Hommelvik og Hell kan benyttes som omkjøringsvei.
Adkomst til jernbane, havn og flyplass
Nordøst for planområdet ligger Trondheim Lufthavn Værnes, og hele planområdet ligger innenfor lufthavnens restriksjonsflater. Anleggsarbeider vil pågå nært jernbane (Muruvikbanen/Nordlandsbanen). Miliære områder (Billedholmen/ tilknyttet flyplass) antas at ikke berørt.
Tilkomst for nødetater
Dersom veien stenges/det er redusert framkommelighet, vil nødetaters tilkomst til planområdet kunne påvirkes. Omkjøringsvei vil påvirke innsatstid. I Stjørdal er Værnes regionens brann- og redningstjeneste med døgntilgjengelighet beredskap. Estimert kjøretid til planområdet fra denne er ca. 5 min. Ved Malvik brannstasjon i Hommelvik er det døgntilgjengelighet beredskap med hjemmevakt. Estimert kjøretid til planområdet fra denne er ca. <6 min. Ved Ranheim er det døgntilgjengelighet beredskap. Estimert kjøretid til planområdet fra denne er ca. <19 min. Hovedbrannstasjon ligger i Trondheim, med estimert kjøretid til planområdet på ca. 25 min.
Adkomst sykehus/helseinstitusjoner
Det er ikke sykehus eller helseinstitusjoner i / nært planområdet som påvirkes. Stjørdal hører til Helse Nord-Trøndelag.
Konsekvens/planlagt tiltak
Utbyggingen vurderes å ikke påvirke tilkomst for nødetater, annet enn i anleggsperioden.

5.2 Naturfarer

Flom i elv-/bekkevassdrag

Risiko- og sårbarhetsforhold

ID 1

Flom i elv-/bekkevassdrag

Flom i elv-/bekkevassdrag kan føre til skader på vei og infrastruktur, redusert fremkommelighet og økt ulykkesrisiko på veinett eller påvirke omkringliggende områders evne til å håndtere flom. Utbygging langs elv- og bekkevassdrag kan påvirke/bli påvirket av erosjon i vassdrag.

Sårbarhet

Veien krysser en DN1600 rørkulvert ved Hellstranda som tilhører et større nedbørfelt for ett bekkeløp (Kvithamarbekken). Vann fra nedbørsfeltet renner ut i fjorden via rørkulvert. Rørkulvert/bekkeløpet vil utgjøre en flomvei fra overliggende nedbørsfelt. Ved for liten kapasitet til kulverten vil vann kunne samles oppstrøms og føre til flom mot område mellom vei og jernbane. Vurdering av hydraulisk kapasitet av DN1600 rørkulvert (som krysser E6 ved veiprofil 21560 (Kvithamarbekken)) i henhold til dagens krav, vil utføres i neste fase med beregning av overflateavrenning for nedbørsfeltet med tilrenning til kulverten. Ny løsning må tilstrebe å hindre oppstuvning som forverrer flomsituasjonen oppstrøms eksisterende jernbane. Kryssende stikkrenner skal dimensjoneres med gjentaksintervall for 200-års-flom samt påslag for klimatillegg. Ikke kjente hendelser med oppstuvning og flomsituasjon for E6.

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 vei beskrevet i HB N200 / HB V241

Kunnskapsstyrke

Høy

Middels

Lav

Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:

X

Det er utarbeidet en egen fagrapport VA for E6 Helltunnelen – Hellstranda som beskriver prinsipper dor overvannshåndtering og veidrenering (8).

Usikkerhet

Høy

Middels

Lav

Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:

X

Usikkerhet i vurdering av sannsynlighet/konsekvens/omfang for hendelsen.

Sannsynlighet

Høy

Middels

Lav

Forklaring

X

1 gang i løpet av 200 år

Ny vei dimensjoneres etter krav til sikkerhetsklasse for vei beskrevet i Statens Vegvesen sin håndbok N200 Veibygging.

Konsekvens

Høy

Middels

Lav

Ikke aktuelt

Liv og helse

X

Få og små personskader

Stabilitet

X

Stengt vei fra kortere til lengre periode og begrensede omkjøringsmuligheter, lokale konsekvenser for samfunnet

Økonomiske verdier

X

Moderat skade på eiendom

Utfyllende begrunnelse for konsekvens

Flom i elv- og bekkevassdrag og ev. skader som følge av erosjon vurderes å kunne medføre middels skader.

Tiltak

Kryssende stikkrenner skal dimensjoneres med gjentaksintervall for 200 års flom samt påslag for klimatillegg.



Figur 7: NVE Aktsomhetskart for flom, i planområdet.

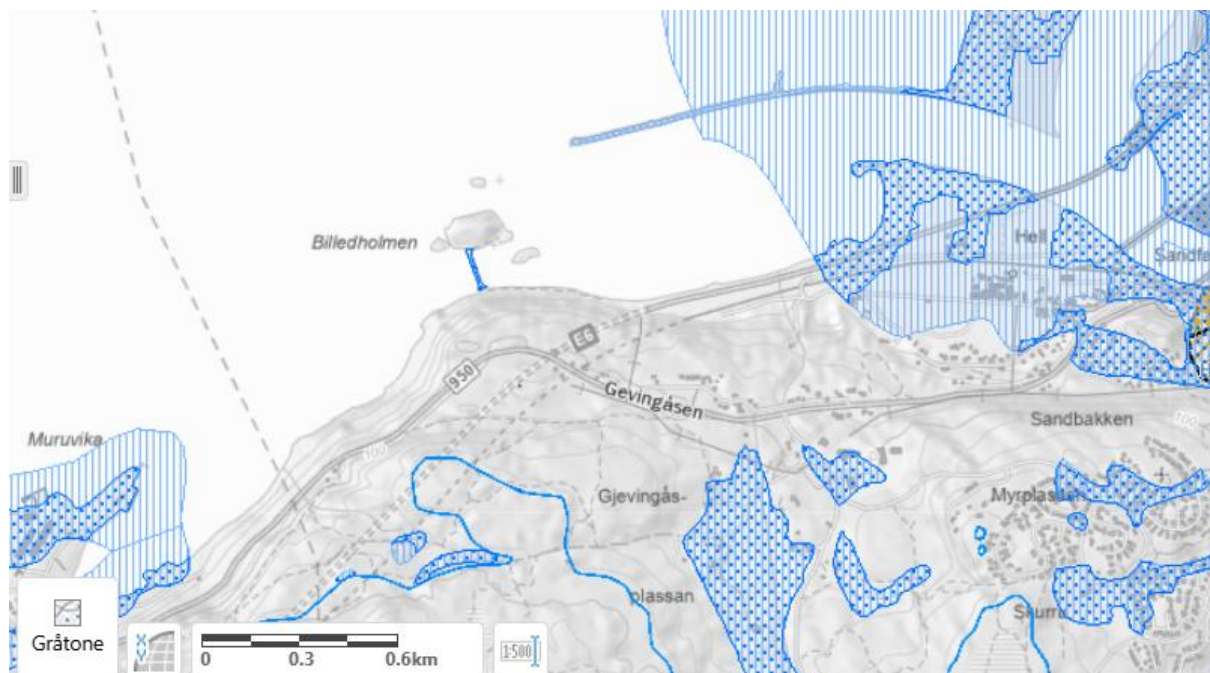
Overvannsflom på vei

Risiko- og sårbarhetsforhold			
ID 2		Overvannsflom på vei	
Styrtregn og ekstrem nedbør kan medføre overvannsflom på veien, og medføre økt risiko for trafikkulykker.			
Sårbarhet			
Forventes økt omfang av styrtregn og ekstremnedbør for området i fremtiden. Hendelsen kan medføre overvannsflom ved lavpunkt i veibanen. Tette stikkrenner og overbelastede systemer for overvannshåndtering kan også medføre risiko for overvannsflom i veibanen. Dersom hendelsen inntreffer kan det medføre økt ulykkesrisiko for trafikkulykker på veistrekningen, og det kan være behov for tiltak som f.eks. pumping/fjerning av vann/bistand fra nødetater/entreprenører, etablering av midlertidig omkjøring eller reduksjoner i hastighet. Hendelsen kan også være aktuell ifm. stormflo. Stormflo/bølgepåvirkning kan også føre til overvannsflom på vei. Ved stormflo over 2,82 + 0,5 m vil det bli flom. Vann kan stige opp fra underbygning vei og renner ikke ut i sjøen. Varighet en halvdag/ev. lengre ved ekstrem nedbør. Vil bli behov for omkjøring.			
Nær øst-portalen av Helltunnelen er det sett utløp av to DN800 stikkrenner ved profil 21200 og 21265. Det er litt uklart hvor vannet til disse kommer fra, men fra kartstudier ser det ut som det er to innløp i avskjærende grøft for jernbanen. Det er antatt at det meste av vannet fra nedbørsfeltet renner til kulverten i profil 21200, og når vannstanden i grøften øker, vil vannet renne til stikkrennen i profil 21265. Det vil si at stikkrennene deler det samme nedbørsfeltet og deres kapasitet avhenger av hverandre. Nedbørsfeltet for dette området vil også utgjøre en flomvei.			
Det er utarbeidet en egen fagrapport VA for E6 Helltunnelen – Hellstranda (9) hvor det er gjort vurderinger av hva som må hensyntas og vurderes i videre planfase. Ny reguleringsplan med veilinje planlagt for hastighet 90 km/t vil beholde prinsippet for veidrenering og overvannshåndtering med diffus infiltrasjon av veivann i åpne sidegrøfter og sidehelninger. Rensing av forurenset overvann fra veiarealer vil på Hellstranda finne sted i grøfter og sidehelninger med infiltrasjonsmasser og ved bruk av supersandfang. Bruken av supersandfang reduserer tverrsnittet på veien, som reduserer utfylling i sjø.			
I forbindelse med utslipp av overvann og vaskevann, skal resipient vurderes og akseptabel mengde forurensing for hvert område vurderes. Hovedfaktorene for bestemmelse om vannet bør renses før utslipp, er trafikkintensitet målt i ÅDT og sårbarhet til resipient. Eventuelle rens tiltak skal utformes i henhold til krav fra statsforvalter. Søknad om utslipp skal sendes statsforvalter for anleggsperiode og permanent anlegg (har tillatelse i dag, men vil måtte forlenges).			
Barrierer			
Krav til sikkerhetsklasse for vei beskrevet i HB N200 / HB V241			
Kunnskapsstyrke			
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke: Det er utarbeidet en egen fagrapport VA for E6 Helltunnelen – Hellstranda (9).
	X		
Usikkerhet			
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet: Usikkerhet i vurdering av sannsynlighet/konsekvens/omfang for hendelsen.
	X		

Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
	X		1 gang i løpet av 200 år		
Ny vei må dimensjoneres etter krav til sikkerhetsklasse for vei beskrevet i Statens Vegvesen sin håndbok N200 Veibygging. For veier påvirket av flom bestemmes sikkerhetsklasse ut fra ÅDT og omkjøringsmuligheter. Ny vei skal etableres med veiklasse H3 (N100, 2019). I 2019 hadde veistrekningen en ÅDT på 16 530, hvor andel lange kjøretøy var 16%.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Alvorlige personskader
Stabilitet			X		Åpen vei, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet
Økonomiske verdier			X		Mindre skader på eiendom
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Trafikkulykker pga. utfordringer med overvannsflom kan medføre risiko for alvorlige personskader. Overvannsflom kan medføre midlertidig stengt vei/ redusert framkommelighet. Omkjøring kan skje via dagens vei.					
Tiltak					
Videre oppfølging					
Foreslåtte tiltak og vurderinger for overvannshåndtering beskrevet i egen fagrapport VA for E6 Helltunnelen – Hellstranda må følges opp i videre planfase. DN800 stikkrenner ved profil 21200 og 21265 (Nær øst-portalen av Helltunnelen) forlenges i ny fase.					

Kvikkleireskred

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 3		Kvikkleireskred			
Kvikkleireskred eller utglidning i områder med marin leire. Deler av planområdet ligger i aktsomhetsområde for kvikkleire/under marin grense. I områder under marin grense kan det være kvikkleire og risiko for skred/utglidning.					
Sårbarhet					
Kvikkleire kan medføre risiko for skred med fare for liv og helse, skader på/tap av infrastruktur og omfattende skader på bolig/eiendom. I områder med kvikkleire kan også mindre setningsskader o.l. som fører til skader på vei, infrastruktur og bebyggelse være aktuelt. Det er gjort vurderinger av områdestabilitet (fare for kvikkleireskred) ifm. tidligere reguleringsplanfase som konkluderer med at det ikke vurderes å være fare for kvikkleireskred ved Hellstranda (10).					
Barrierer					
Det er utført grunnundersøkelser og utarbeidet en egen fagrapport geoteknikk for E6 Helltunnelen – Hellstranda (10) (11).					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:		
X			Områdestabilitet er svart ut i fagrapport geoteknikk.		
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:		
		X	Det er gjennomført grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger av dette. Vurderinger 3.parts kontrollert.		
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
		X	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år		
Områdestabilitet ivaretatt i egen fagrapport. Sannsynlighet vurderes som lav.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse				X	Ikke aktuelt
Stabilitet				X	Ikke aktuelt
Økonomiske verdier				X	Ikke aktuelt
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Områdestabilitet vurdert som ivaretatt i egen utredning.					
Tiltak					
For kvikkleireskred/områdestabilitet er det ikke vurdert at det vil være behov for ytterligere tiltak. Områdestabilitet vurderes som ivaretatt.					



Figur 8: Kartutsnitt fra NVE for planområdet. Områder markert i blått er områder under marin grense og aktsomhetsområder for kvikkleire.

Utglijning av veifylling og turvei

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 4		Utglidning av veifylling og turvei			
Masseutskiftning og etablering av veifyllinger og turvei kan medføre risiko for utglidning av veibane og turvei.					
Sårbarhet					
Ny vei skal etableres på fylling i sjø med høyder opp mot 5,5 m over dagens terreng. Basert på de registrerte grunnforhold og tidligere utførte stabilitetsberegninger for området vurderes det at veifyllinger med høyde opp til 6 m kan etableres med helning 1:1,5 eller slakere i området. Stabiliteten til fyllingene må kontrolleres når endelig geometri er klar. Det er utarbeidet en egen fagrapport geoteknikk for E6 Helltunnelen – Hellstranda som beskriver forslag til videre oppfølging (11).					
Barrierer					
Ny vei etableres på fylling i sjø. Forutsettes gjort i tråd med anbefalinger fra geotekniske vurderinger og SVV sine håndbøker (N200, V220 og V2219).					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke: Vurdering basert på innspill i ROS-analysemøte.		
	X				
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet: Usikkerhet i vurdering av sannsynlighet/konsekvens/omfang for hendelsen.		
	X				
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
		X	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år		
Forutsettes detaljprosjektering av veifyllinger iht. krav i SVV håndbøker. Hendelsen vurderes som lite sannsynlig, men må følges opp i videre planlegging.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Alvorlige personskader
Stabilitet		X			Stengt vei fra kortere til lengre periode og begrensede omkjøringsmuligheter, lokale konsekvenser for samfunnet
Økonomiske verdier			X		Mindre skader på eiendom
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Utglidning av veifylling kan medføre skader på eksisterende bebyggelse og risiko for alvorlige personskader/dødsfall.					
Tiltak					
Utfylling i tråd med anbefalinger i geoteknisk notat					
Følges opp i videre detaljprosjektering av løsninger					

Steinsprang/skred

Risiko- og sårbarhetsforhold

ID 5

Steinsprang/skred

Steinsprang/skred mot vei. Planområdet krysser aktsomhetsområder for steinsprang. Steinsprang/skred kan også skje i områder hvor det ikke er registrert aktsomhetsområder, f.eks. ifm. etablering av bergskjæringer eller der det etableres tunnelportaler.

Sårbarhet

Steinsprang mot vei kan medføre risiko for at personer/kjøretøy blir truffet eller for skader på vei/infrastruktur. Steinsprang/skred kan utløses av eksempelvis menneskelig aktivitet eller nedbør. Hendelsen kan være aktuell både ifm. veibygging og i driftsfase. Dersom hendelsen inntreffer kan det være behov for innsats fra nødetater, og det vil være nødvendig med ingeniørgeologisk bistand for å vurdere sikringstiltak eller «friskmelde» et område.

Det er gjort egne skredfarevurderinger for tiltaket som ikke har avdekket noen spesielle områder med særlig fare. Med dagens terrengforhold anses løsnesannsynligheten for steinskred å være lavere enn 1/1000 (12).

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 vei beskrevet i HB N200.

Kunnskapsstyrke

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke: Registrerte aktsomhetsområder ved helltunnelen. Det er utarbeidet en egen fagrapport for skredfare (12)
X			

Usikkerhet

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet: Usikkerhet i vurdering av sannsynlighet/konsekvens/omfang for hendelsen. Omfang av anleggsarbeider ikke avklart.
	X		

Sannsynlighet

Høy	Middels	Lav	Forklaring
		X	

Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år

Risiko

Risiko er utredet i egen skredfarerapport. Med dagens terrengforhold anses løsnesannsynligheten for steinskred å være lavere enn 1/1000. Sannsynlighet vurderes som lav.

Konsekvens

	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Alvorlige personskader
Stabilitet			X		Åpen vei, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet
Økonomiske verdier			X		Mindre skader på eiendom

Utfyllende begrunnelse for konsekvens

Steinsprang kan medføre risiko for alvorlige personskader/dødsfall dersom personer/kjøretøy treffes. Veien kan bli stengt midlertidig med omkjøring via dagens vei.

Tiltak

Det vurderes at det ikke er behov for risikoreduserende tiltak for permanent fase mot skred for å oppnå sikkerhetskravet til de ulike tiltakene som er planlagt.

Arbeid som må følges opp til byggeplan:

Vurdering av skredfare og behov for risikoreduserende tiltak mot anleggsveier og anleggsområder, iht. krav 1.3.3.2.-1 i N200. Eks. i forbindelse med utstrossing av eksisterende tunnelpåhugg.



Figur 9: Kartutsnitt fra DSB kart internett. Aktsomhetsområder for steinsprang er vist i sort skravur.

Jordskred-/snøskred

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 6	Jordskred-/snøskred				
Jordskred-/snøskred mot vei. Planområdet krysser aktsomhetsområder for jordskred og snøskred.					
Sårbarhet					
Jordskred-/snøskred mot vei kan medføre risiko for at personer/kjøretøy blir truffet eller for skader på vei/infrastruktur. Skred kan utløses av eksempelvis menneskelig aktivitet eller nedbør. Ikke kjent noen spesielle utfordringer med jord-/snøskred i dagens situasjon. Dersom det inntreffer skredhendelser vil det kunne være behov for bistand fra nødetater/entreprenører til skadestedsrydding. Vei vil være stengt for en periode, med omkjøring via fv. 950.					
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.					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke: Registrerte aktsomhetsområder. Det er utarbeidet en egen fagrapport for skredfare (12)		
X					
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet: Usikkerhet i vurdering av sannsynlighet/konsekvens/omfang for hendelsen. Omfang av anleggsarbeider ikke avklart.		
	X				
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
		X	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år		
Risikoforholdet er utredet i egen fagrapport. Nominell årlig sannsynlighet i fagrapport vurdert til å være mindre enn 1/1000 både for jord- og snøskred.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Alvorlige personskader
Stabilitet		X			Stengt vei fra kortere til lengre periode og begrensede omkjøringsmuligheter, lokale konsekvenser for samfunnet
Økonomiske verdier			X		Mindre skader på eiendom
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Skredhendelser kan medføre risiko for alvorlige personskader/dødsfall dersom personer/kjøretøy treffes. Veien kan bli stengt midlertidig med omkjøring via dagens vei.					
Tiltak					
Det vurderes at det ikke er behov for risikoreduserende tiltak for permanent fase mot skred for å oppnå sikkerhetskravet til de ulike tiltakene som er planlagt.					
Arbeid som må følges opp til byggeplan: Vurdering av skredfare og behov for risikoreduserende tiltak mot anleggsveier og anleggsområder, iht. krav 1.3.3.2.-1 i N200. Eks. i forbindelse med utstrossing av eksisterende tunnelpåhugg.					



Figur 12: Kartutsnitt DSB kart internett. Aktsomhetsområder for snøskred er vist i rød skravur.



Figur 13: Kartutsnitt fra DSB kart internett. Aktsomhetsområder for jordskred er vist i brun skravur.

Stormflo og bølgepåvirkning

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 7		Oversvømmelse av vei			
Planområdet ligger sjønært til, og kan bli utsatt for stormflo og bølger. Ny vei må legges flomsikkert for 200-års gjentaksintervall. Stormflo/bølger kan skape utfordringer med kjøreforhold, redusert fremkommelighet og skader vei/infrastruktur.					
Sårbarhet					
Ny vei skal legges flomsikkert (dimensjonert for 200-års stormflo). Videre er det planlagt sprutskjerm for å hindre bølgesprut mot vei. Løsninger for håndtering av stormflo og bølgepåvirkning er beskrevet i egen utredning (13). Det er også gjort hydrauliske modelleringer av bølgeforholdene ved Hellstranda (14). Tiltaket vil kunne opprettholde sin funksjon relativt raskt etter en eventuell stormflohendelse. Planområdet vurderes derfor som lite til moderat sårbart for stormflohendelser.					
Barrierer					
For tiltak, jf. Pbl 2008 § 1-6, langs vann og vassdrag skal et sikkerhetsnivå tilsvarende en 200- årsflom legges til grunn der det foreligger beregninger, jfr. NVE’s retningslinjer.					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke: Vurdering basert på innspill i ROS-analysেমূte og egne utredninger (13) (14).		
X					
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet: Gjennomført hydraulisk modellering av bølgeforhold.		
		X			
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
		X	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år		
Sannsynlighet vurderes som liten.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Alvorlige personskader
Stabilitet		X			Stengt vei fra kortere til lengre periode og begrensede omkjøringsmuligheter, lokale konsekvenser for samfunnet
Økonomiske verdier			X		Mindre skade på eiendom
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Konsekvenser kan i verstefall medføre risiko for alvorlige personskader/dødsfall dersom det inntreffer trafikkulykker som følge av hendelse. Skader på vei/eiendom vurderes som mindre omfang, men vil kunne ha lokale konsekvenser (f.eks. stengt vei for en kortere periode).					
Tiltak					
Det anbefales å utføre ytterligere simuleringer eller forsøk på å validere og mulig optimalisere bølgevernet i byggeplanfasen.					

Undersjøiske skred, fare for utglidning av sjøbunn

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 8		Utglidning av sjøbunn			
Turvei/ny vei etableres på utfylling i sjø. Eksisterende molo flyttes. Arbeider skjer i området med marin leire.					
Sårbarhet					
Ny vei skal etableres på fylling i sjø med høyder opp mot 5,5 m over dagens terreng. Basert på de registrerte grunnforhold og tidligere utførte stabilitetsberegninger for området vurderes det at veifyllinger med høyde opp til 6 m kan etableres med helning 1:1,5 eller slakere i området. Stabiliteten til fyllingene må kontrolleres når endelig geometri er klar. Det er langgrunt helt frem til molo. For flytting av molo vil det være behov for å utføre arbeidet i riktig rekkefølge – ny molo etableres først og deretter fjernes den gamle. I videre prosjektering må det gjøres vurderinger av rekkefølge og behov for ytterligere geotekniske vurderinger. Dersom hendelsen inntreffer vil det medføre skade på konstruksjon (molo).					
Barrierer					
Ingen					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:		
	X		Kjent grunnforhold. Løsninger/rekkefølge for bygging av molo ikke avklart.		
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:		
	X		Noe usikkerhet i vurdering av sannsynlighet/konsekvens/omfang for hendelsen. Behov for videre vurdering ifm. detaljprosjektering.		
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
		X			
Kjent grunnforhold. Sannsynlighet vurderes som lav.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Alvorlige personskader
Stabilitet				-	Ikke relevant.
Økonomiske verdier		X			Moderat skade på eiendom
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Konsekvenser vurderes som moderat eiendomskade. Personskader kan være aktuelt.					
Tiltak					
Det må gjøres vurderinger av rekkefølge og behov for ev. tiltak i videre detaljprosjektering.					

5.3 Trafikkrelaterte risikoforhold

Trafikkulykker

Risiko- og sårbarhetsforhold

ID 9

Trafikkulykker

Trafikkulykker på ny vei i dagen. Flere ulykkestyper kan være aktuelle (påkørsel, møteulykker, utforkjøring m.m.).

Sårbarhet

Ny vei er ment å gi en mer trafiksikker løsning enn dagens veistrekning, og også kunne håndtere fremtidig trafikkvekst.

Ny vei skal etableres med veiklasse H3 (N100, 2019). Utformingen og høyere standard på nye vei kan trolig føre til redusert trafikkfare. Dersom det inntreffer trafikkulykker på strekningen vil det være behov for innsats fra nødetater og det kan bli nødvendig å etablere omkjøring via dagens vei.

Barrierer

Prosjektering av ny vei iht. Ny vei skal etableres med veiklasse H3 (N100, 2019).

Kunnskapsstyrke

Høy

Middels

Lav

X

Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:
Kjenner ulykkesbildet i dagens situasjon, gjennomført TS-revisjon (15).

Usikkerhet

Høy

Middels

Lav

X

Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:
Usikkerhet i vurdering av sannsynlighet/konsekvens/omfang for hendelsen (kan være flere aktuelle scenarioer)

Sannsynlighet

Høy

Middels

Lav

X

Forklaring
1 gang i løpet av 10-100 år

Alvorlige trafikkulykker kan ikke utelukkes, men vurderes som middels sannsynlig.

Konsekvens

Høy

Middels

Lav

Ikke aktuelt

Liv og helse

X

Trafikkulykke med noen drepte eller alvorlig skadde

Stabilitet

X

Åpen vei, men redusert framkommelighet, ingen konsekvenser for samfunnet

Økonomiske verdier

X

Mindre skader på eiendom

Utfyllende begrunnelse for konsekvens

Hastighet på strekningen vil være 90 km/t. Konsekvenser for liv og helse vurderes som trafikkulykke med noen drepte/alvorlig skadde. Dersom det inntreffer trafikkulykker kan det bli redusert framkommelighet for en eller begge kjøreretninger for en kortere periode. Dagens fv. 950 mellom Hommelvik og Hell vil kunne være omkjøringsmulighet.

Tiltak

Ikke identifisert ytterligere tiltak.

Trafikkulykker i anleggsfase

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 10		Trafikkulykker i anleggsfase			
Anleggstrafikk kan medføre økt risiko for trafikkulykker. Det forutsettes åpen vei i hele byggeperioden, noe som fører til økt risiko for ulykker mellom biler og anleggsmaskiner. Egne risikovurderinger for trafiksikkerhet vil bli gjennomført.					
Sårbarhet					
Ev. hendelser vil kunne medføre midlertidig stengte veier/omkjøring og behov for bistand fra nødetater. Omkjøringsveier kan medføre økt reisetid (kan variere avhengig av type hendelse og hvor). Omfang og planer for anleggsarbeider/massetransport er ikke avklart. Dette må følges opp i videre planfaser. Det forutsettes åpen vei i hele byggeperioden, slik at tilkomst for redningsetater skal være god.					
Barrierer					
Dersom det må gjøres tiltak som f.eks. omlegging ifm. påkobling til eksisterende veinett må krav i håndbok N301 Krav til faseplaner følges opp.					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:		
		X	Omfang og planer for anleggsarbeider er ikke avklart		
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:		
X			Usikkerhet i vurdering av sannsynlighet/konsekvens/omfang for hendelsen.		
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
	X		1 gang i løpet av 10-100 år		
Hendelsen vurderes som middels sannsynlig.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Trafikkulykke med noen drepte eller alvorlig skadde
Stabilitet		X			Stengt vei fra kortere til lengre periode og begrensede omkjøringsmuligheter, lokale konsekvenser for samfunnet
Økonomiske verdier				X	Ikke relevant
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Konsekvenser vurderes som middels for liv og helse/stabilitet. Trafikkulykke kan medføre dødsfall/alvorlig skade. Det forutsettes åpen vei i hele byggeperioden, slik at tilkomst for redningsetater skal være god. En hendelse kan medføre stengt vei/behov for omkjøring med lokale konsekvenser for samfunnet.					
Tiltak					
Videre oppfølging Risiko for trafikkulykker i anleggsfasen ifm. påkobling på eksisterende vei bør følges opp i egne planer for anleggsgjennomføring.					
Oppfølging i planlegging av bygge- og anleggsarbeider Risiko tilknyttet anleggstransport i anleggslinjen må følges opp ifm. detaljprosjektering/bygging i SHA-planer iht. krav i byggherreforskriften					

Ulykker med transport av farlig gods

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 11		Ulykker med transport av farlig gods			
Ett av målene med veiltiltaket er å gi enn mindre ulykkesutsatt vei enn dagens vei. Trafikkulykker og ulykker med transport av farlig gods kan allikevel ikke utelukkes.					
Sårbarhet					
Transport av farlig gods på veistrekningen omfatter bl.a. brennbare kjemikalier som alkoholer, metanol, isopropyl, samt saltsyre og andre etsende stoffer. Ulykker med transport av farlig gods kan medføre risiko for alvorlige personskader eller omfattende miljøskader ved utslipp til miljø/vannmiljø. Dersom det inntreffer hendelser/ulykker med transport av farlig gods vil det være nødvendig med innsats fra nødetater ev. IUA. Bølgevern vil kunne fungere som en barriere for å hindre direkte avrenning mot sjø. Utslipp vil samles i lukket drenssystem med supersandfang langs mesteparten av strekningen. Helt nord/sør i planområdet er det områder der utslipp ikke fanges opp av drenssystem, og kan gå til grunnen. Det vil da være svært viktig med tidlig innsatts i form av å benytte oppsamlingsmidler og fjerne ev. forurenset grunn.					
Barrierer					
Forskrift om landtransport av farlig gods (ADR-forskrift) Bølgevern vil kunne fungere som en barriere for å hindre direkte avrenning mot sjø. Utslipp vil samles i lukket drenssystem med supersandfang langs mesteparten av strekningen.					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:		
		X	Vurdering er basert på innspill på tidligere lokale erfaringer med uønskede hendelser.		
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:		
	X		Usikkerhet i vurdering av sannsynlighet/konsekvens/omfang for hendelsen.		
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
		X	1 gang i løpet av 10-100 år		
Hendelsen vurderes som middels sannsynlig (kan inntreffe 1 gang ila. 10 år).					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Trafikkulykke med noen drepte eller alvorlig skadde
Stabilitet		X			Stengt vei fra kortere til lengre periode og begrensede omkjøringsmuligheter, lokale konsekvenser for samfunnet
Økonomiske verdier				X	Ikke relevant
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Konsekvenser vurderes som middels for liv og helse/stabilitet. Trafikkulykke kan medføre dødsfall/alvorlig skade. En hendelse kan medføre stengt vei/behov for omkjøring med lokale konsekvenser for samfunnet. Ulykker med transport av farlig gods vil også kunne medføre behov for evakuering/oppsettelse av sikkerhetssone. Ved en eventuell hendelse antas det at bølgevern vil hindre direkte avrenning mot sjø, men eventuelle stoffer kan renne ut i grøfter og videre til grunn/hav om det ikke samles opp.					

Tiltak
Ingen ytterligere tiltak identifisert. Ivaretas gjennom beredskapsrutiner for håndtering av akutt forurensing hos nødetater.

5.4 Andre uønskede hendelser

Akutt forurensning i anleggsfase

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 12		Akutt forurensning i anleggsfase			
Akutt forurensning i anleggsfase kan skje f.eks. ifm. lekkasjer/utslipp fra maskiner og utstyr eller som følge av avrenning fra sprengningsarbeider. Utslipp kan føre til skade/forurensning på sårbare vannmiljø.					
Sårbarhet					
Området er i dag matfatet til fisk som oppholder seg i Stjørdalselva. Utslipp fra søl/lekkasjer eller avrenning fra anleggsarbeider kan være vanskelig å oppdage, og dersom dette renner ned i vannet vil det kunne føre til langvarig påvirkning på vannkvalitet.					
Barrierer					
Forurensningsforskriften					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:		
	X		Kjent problemstilling i anleggsarbeider for vei. Mangler kunnskap om sårbare vassdrag.		
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:		
X			Usikkerhet i vurdering av sannsynlighet/konsekvens/omfang for hendelsen		
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
	X		1 gang i løpet av 10-100 år		
Hendelsen vurderes som middels sannsynlig (kan inntreffe 1 gang ila. 10 år).					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Alvorlige personskader
Stabilitet	X				Svært alvorlige og langvarige skader
Økonomiske verdier		X			Moderat skade på eiendom
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Diesel/hydraulikkolje o.l. i Stjørdalselva vil kunne føre til langvarig skade.					
Tiltak					
Vurdere tiltak som for å beskytte sårbare naturområder i anleggsfasen (f.eks. oljelenser o.l. som kan hindre avrenning av oljesøl/utslipp til sårbare naturområder).					

Skader på nettanlegg-/bortfall av strøm

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 13		Skader på nettanlegg-/bortfall av strøm			
NTE Nett AS eier og driver teknisk infrastruktur i planområdet. Høyspent-jordkabel krysser E6 og går langs veien. Det går høyspentlinje inntil tunnelportal for Helltunnelen og oppover Gevingåsen. Statens Vegvesen er eier av teknisk infrastruktur og gatelys langs dagens E6. Anleggsarbeider som medfører skader på høyspentledninger/strømforsyning vil kunne medføre midlertidig strømbortfall og medføre risiko for liv og helse (strømgjennomgang) for anleggsarbeidere.					
Sårbarhet					
Skader på distribusjonsnett antas å kunne medføre kortvarig strømbrudd, der netteier vil måtte rykke ut for å gjenopprette strømforsyning ved ev. skader. Arbeider med/nært høyspent kan medføre risiko for dødsfall/alvorlige personskader for bygge- og anleggsarbeidere. Dersom det inntreffer ulykker med personskader vil det være behov for innsats fra nødetater.					
Barrierer					
Krav fra netteier ifm. arbeider nært ledningsnett. Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:		
X			Plassering kjent i kartgrunnlag.		
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:		
	X		Noe usikkerhet i omfang/behov for omlegging og anleggsfase.		
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
		X	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år		
Sannsynlighet vurderes som lav – forutsettes at netteier involveres i planlegging av anleggsarbeider ved/nært kabler og videre oppfølging av krav i forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av elektriske anlegg. Plassering av kabler er kjent i eksisterende kartgrunnlag.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Alvorlige personskader
Stabilitet		X			Alvorlig skade med konsekvenser som vil ta noe tid å rette opp
Økonomiske verdier		X			Moderat skade på eiendom
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Konsekvenser vurderes som middels for alle kategorier. Anleggsarbeider nært strømførende kabler kan medføre risiko for alvorlige personskader/dødsfall og må følges opp i videre planer for anleggsarbeider (Oppfølging av sikkerhet, helse og arbeidsmiljø iht. krav i byggherreforskriften (SHA)). Konsekvenser for bygg/boliger/næring vurderes som skade det kan ta noe tid å rette opp med større økonomiske konsekvenser.					

Tiltak

Bruk av hensynssone

Nettanlegg og kabler bør vises som hensynssone i plankart. Krav til koordinering/samhandling med netteier ved arbeider på/nært strømførende anlegg.

Birdstrike

Risiko- og sårbarhetsforhold					
ID 14		Birdstrike			
Planlagte kompensasjonstiltak kan medføre endringer habitat/oppholdsområder for fugl og medføre økt risiko for kollisjoner mellom fugl og flytrafikk.					
Sårbarhet					
Utløpet til Stjørdalselva er ett viktig økosystem for ulike typer fugler. Avinor har tidligere gitt innspill om at planlagte tiltak kan medføre økt risiko for kollisjoner/konflikter mellom flytrafikk og fugl.					
Det er gjort egne vurderinger av risiko for fuglekollisjoner av de forskjellige kompensasjonstiltakene som har blitt vurdert ifm. silingsrapport (16). I silingsrapporten vurderes det at kompensasjonstiltaket som omfatter flytting av molo vil å ha liten påvirkning og ingen endring på risiko for birdstrikes ved flyplassen. Øvrige alternativer som ble vurdert hadde større påvirkning og er silt ut.					
Barrierer					
Krav fra Avinor til utredning av risiko for birdstrikes. Gjennomført egne vurderinger av risiko i silingsrapport.					
Kunnskapsstyrke					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke: Vurderinger av habitat og påvirkning på fugl vurdert i silingsrapport (16). God kjennskap til dagens situasjon.		
X					
Usikkerhet					
Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet: Avfallshåndtering og lignende kan medføre økt tiltrekking av fugler. Planer for anleggsgjennomføring ikke avklart. Bør stilles krav til lukket avfallshåndtering.		
X					
Sannsynlighet					
Høy	Middels	Lav	Forklaring		
		X	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år		
Kompensasjonstiltak som vil kunne påvirke fuglehabitat silt ut. Vurderes som lite sannsynlig.					
Konsekvens					
	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse	X				Alvorlige skader/dødsfall
Stabilitet	X				Svært alvorlige og langvarige skader
Økonomiske verdier				-	Ikke relevant.
Utfyllende begrunnelse for konsekvens					
Birdstrike kan potensielt få svært store konsekvenser dersom hendelsen inntreffer. Endringer som medfører økning i fuglers trekkmønster og aktivitet rundt flyplassen kan føre til forstyrrelser i flyplassdrift.					
Tiltak					
Videre oppfølging i anleggsfase					
Krav til lukket avfallshåndtering innarbeides i planbestemmelse.					

Anleggsarbeider som påvirker jernbane

Risiko- og sårbarhetsforhold

ID 15

Anleggsarbeider som påvirker jernbane

Anleggsarbeider vil foregå nært eksisterende jernbane. Uønskede hendelser ifm. anleggsarbeider kan medføre at jernbanetrafikk på Muruvikbanen eller Nordlandsbanen må stanses,

Sårbarhet

Det antas mindre omfang av anleggsarbeider nært jernbane. Det skal fjernes anleggsvei til banen fra riggområde, og etableres motfylling ved tidligere riggområde. Anleggsarbeider nært jernbane må avklares med Bane NOR.

Det er ikke identifisert noen spesielle konflikter langs dagens vei mot jernbanen, men ifm. fjerning av anleggsvei fra tidligere riggområde må det etableres en motfylling langs deler av jernbanefyllingen til Muruvikbanen. Vurderinger av behov for fylling er beskrevet i geotekniske fagrapport (11).

Barrierer

Sammenhengende gjerde langs jernbane og E6.
Tiltak innenfor 30 m-beltet for jernbane, eller som kan medføre risiko for skader på jernbane må avklares i samråd med Bane NOR.

Kunnskapsstyrke

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke: Vurderinger basert på beskrivelse i geoteknisk fagrapport (11). Omfang anleggsarbeider ikke avklart.
	X		

Usikkerhet

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet: Behov for videre vurderinger av stabilitet og nødvendig omfang av motfylling i videre planlegging.
	X		

Sannsynlighet

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

Ikke identifisert noen spesielle konflikter mot jernbane langs E6. Motfylling mot Muruvikbanen antas ivaretatt gjennom geoteknisk prosjektering. Sannsynlighet vurderes som sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år.

Konsekvens

	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse		X			Alvorlige personskader
Stabilitet		X			Omfattende skader på områdenivå. Moderat restitusjonstid
Økonomiske verdier				-	

Utfyllende begrunnelse for konsekvens

Uønskede hendelser i anleggsfasen mot jernbane kan medføre risiko for alvorlige personskader (anleggsarbeidere) eller stengt jernbane for en periode.

Tiltak

Planlegging av arbeider nært-/langs jernbane må avklares med Bane NOR.

Dersom ny tursti vil medføre endringer på motfylling, må stabilitet og nødvendig omfang av motfylling kontrolleres i videre detaljprosjektering.

Anleggsarbeider som påvirker flytrafikk

Risiko- og sårbarhetsforhold

ID 15

Anleggsarbeider som påvirker flytrafikk

Anleggsarbeider nært flyplassen kan påvirke flyplassdrift, f.eks. gjennom behov for midlertidig bruk av arealer som tilhører flyplassen eller ved arbeider som kan forstyrre flytrafikk (bruk av kran, lys o.l.)

For planlagte veiltak og tursti er det ikke identifisert noen spesielle forhold som vil påvirke flyplassdrift, men ifm. kompensasjonstiltaket flytting av molo kan det være nødvendig å benytte seg av Avinors område for adkomst. Dette vil påvirke flyplassdrift- og flytrafikk da man må benytte seg av adkomstvei langs taksebanen.

Ved moloen som skal flyttes har Avinor en beredskapskai som må flyttes. Denne må også kunne holdes operativ i anleggsfasen. Det kan også være infrastruktur tilknyttet kaien eller andre infrastruktureiere i området som også må ivaretas.

Sårbarhet

Planområdet ligger innen restriksjonssone for flyplassen. Dette stiller krav til bl.a. restriksjoner på bygg/konstruksjonshøyder, bruk av byggerkraner, krav til radiotekniske vurderinger, varslingsrutiner ved sprengningsarbeider og restriksjoner på bruk av lys. Det er ikke planlagt bygg/konstruksjoner i konflikt med byggerestriksjonskrav eller identifisert behov for sprengningsarbeider ifm. etablering av molo. Arbeider forutsettes utført primært av gravemaskiner, ev. fra lekter. Det må sikres i planer for anleggsgjennomføring at det ikke brukes belysning som kan være villedende for flytrafikk. Ved bruk av byggekraner må dette avklares og godkjennes av flyplassen. Andre anleggsarbeider nært flyplassen bør også planlegges og avklares med Avinor slik det ikke påvirker flyplassdrift. Avinor har i dag en beredskapskai som også må ivaretas og holdes operativ under anleggsfase.

Barrierer

Restriksjonsplan for flyplassen (BRA-kart og krav til avklaring med Avinor).

Kunnskapsstyrke

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for kunnskapsstyrke:
X			Ikke identifisert noen spesielle forhold i konflikt med restriksjonskrav.

Usikkerhet

Høy	Middels	Lav	Utfyllende begrunnelse for usikkerhet:
	X		Behov for videre avklaringer av anleggsgjennomføring i samråd med Avinor.

Sannsynlighet

Høy	Middels	Lav	Forklaring
		X	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år

Ikke identifisert noen spesielle forhold som vil påvirke flyplassdrift og sikkerhet. Vil være behov for videre avklaringer og oppfølging mot Avinor.

Konsekvens

	Høy	Middels	Lav	Ikke aktuelt	
Liv og helse	X				Alvorlige skader/dødsfall
Stabilitet	X				Svært alvorlige og langvarige skader
Økonomiske verdier	X				Alvorlig/ uopprettelig skade på eiendom

Utfyllende begrunnelse for konsekvens
Konsekvenser ved påvirkning på flyplassdrift-/flyplasssikkerhet kan potensielt ha svært store konsekvenser.
Tiltak
Vurdere innspill fra Avinor i egen tilbakemelding som planbestemmelser.
Flytting av og ivaretagelse av beredskapskai i anleggsfase må avklares med Avinor.
Eventuell bruk av vei til molo forbi taksebane må avklares med Avinor.
I anleggsfasen må det stilles krav til entreprenører mtp. å unngå bruk av villedende lys.

6 Risikoevaluering og oppfølging

6.1 Risikoevaluering

Risikomatrisen viser høyeste risikonivå for hver av de vurderte hendelsene. Oversikt over risikonivå pr. konsekvenstype/samfunnsverdi er vist i Figur 14. 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			
MIDDELS SANNSYNLIGHET		1, 2, 9, 10	12
LAV SANNSYNLIGHET	3	4, 5, 6, 7, 8, 11, 13, 15	14

Figur 14: Risikomatrise for vurderte hendelser og risikoforhold.

Tabell 6: Oversikt over risikovurdering fordelt på konsekvenstype/samfunnsverdi.

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenstype/ samfunnsverdi	Konsekvens	Risikonivå	Kunnskaps- styrke / Usikkerhet
1	Flom i elv- /bekkevassdrag	Middels	Liv og helse	Lav		Høy / Middels
			Stabilitet	Middels		
			Økonomiske verdier	Lav		
2	Overvannsflom på vei	Middels	Liv og helse	Middels		Middels / Middels
			Stabilitet	Lav		
			Økonomiske verdier	Lav		
3	Kvikkleireskred	Lav	Liv og helse	-		Høy / Lav
			Stabilitet	-		
			Økonomiske verdier	-		
4	Utglidning av veifylling og turvei	Lav	Liv og helse	Middels		Middels/ Lav
			Stabilitet	Middels		
			Økonomiske verdier	Lav		
5	Steinsprang	Lav	Liv og helse	Middels		Høy/ Middels
			Stabilitet	Lav		
			Økonomiske verdier	Lav		
6	Jordskred-/snøskred	Lav	Liv og helse	Middels		Høy/ Middels
			Stabilitet	Middels		
			Økonomiske verdier	Lav		

ID nr.	Uønsket hendelse	Sannsynlighet	Konsekvenstype/ samfunnsverdi	Konsekvens	Risikonivå	Kunnskaps- styrke / Usikkerhet
7	Stormflo/ bølgepåvirkning	Lav	Liv og helse	Middels		Høy/ Lav
			Stabilitet	Middels		
			Økonomiske verdier	Lav		
8	Undersjøiske skred	Lav	Liv og helse	Middels		Middels / Middels
			Stabilitet	-		
			Økonomiske verdier	Middels		
9	Trafikkulykker	Middels	Liv og helse	Middels		Middels / Middels
			Stabilitet	Lav		
			Økonomiske verdier	Lav		
10	Trafikkulykker i anleggsfase	Middels	Liv og helse	Middels		Lav / Høy
			Stabilitet	Middels		
			Økonomiske verdier	Lav		
11	Ulykker med transport av farlig gods	Lav	Liv og helse	Middels		Lav / Middels
			Stabilitet	Middels		
			Økonomiske verdier	Lav		
12	Akutt forurensning i anleggsfase	Middels	Liv og helse	Middels		Middels / Høy
			Stabilitet	Høy		
			Økonomiske verdier	Middels		
13	Skader på nettanlegg- /bortfall av strøm	Lav	Liv og helse	Middels		Høy/ Middels
			Stabilitet	Middels		
			Økonomiske verdier	Middels		
14	Birdstrike	Lav	Liv og helse	Høy		Høy/ Høy
			Stabilitet	Høy		
			Økonomiske verdier	-		
15	Anleggs-arbeider som påvirker jernbane	Lav	Liv og helse	Middels		Middels/ Middels
			Stabilitet	Middels		
			Økonomiske verdier	-		
16	Anleggs-arbeider som påvirker flytrafikk	Lav	Liv og helse	Høy		Høy / Middels
			Stabilitet	Høy		
			Økonomiske verdier	Høy		

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.

Tabell 7: 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
1. Flom i elv-/bekkevassdrag	Kryssende stikkrenner skal dimensjoneres med gjentakintervall for 200 års flom samt påslag for klimatillegg.	X			
2. Overvannsflom på vei	Foreslåtte tiltak og vurderinger for overvannshåndtering beskrevet i egen fagrapport VA for E6 Helltunnelen – Hellstranda må følges opp i videre planfase. DN800 stikkrenner ved profil 21200 og 21265 (Nær øst-portalen av Helltunnelen) forlenges i ny fase.	X			
4. Utglidning av veifylling og turvei	Utfylling i tråd med anbefalinger i geoteknisk notat. Følges opp i videre detaljprosjektering av løsninger.	X	X		
5. Steinsprang/skred 6. Jordskred-/snøskred	Arbeid som må følges opp til byggeplan: Vurdering av skredfare og behov for risikoreduserende tiltak mot anleggsveier og anleggsområder, iht. krav 1.3.3.2.-1 i N200. Eks. i forbindelse med utstrossing av eksisterende tunnelpåhugg.		X	X	
5. Steinsprang/skred 6. Jordskred-/snøskred	Oppfølging i videre arbeider. Sikringstiltak iht. anbefalinger i ingeniørgeologisk rapport og skredfarevurdering bør følges opp i videre detaljprosjektering.		X	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
7. Stormflo/ bølgepåvirkning	Det anbefales å utføre ytterligere simuleringer eller forsøk på å validere og mulig optimalisere bølgevernet i byggeplanfasen.		X		
8. Utglidning av sjøbunn	Det må gjøres vurderinger av rekkefølge og behov for ev. tiltak i videre detaljprosjektering.		X		
10.Trafikkulykker i anleggsfase	Risiko for trafikkulykker i anleggsfasen ifm. påkobling på eksisterende vei bør følges opp i egne planer for anleggsgjennomføring.		X	X	
10.Trafikkulykker i anleggsfase	Risiko tilknyttet anleggstransport i anleggslinjen må følges opp ifm. detaljprosjektering/bygging i SHA-planer iht. krav i byggherreforskriften.		X	X	
12. Akutt forurensning i anleggsfase	Vurdere tiltak som for å beskytte sårbare naturområder i anleggsfasen (f.eks. oljelenser o.l. som kan hindre avrenning av oljesøl/utslipp til sårbare naturområder).		X	X	
13.Skader på nettanlegg-/bortfall av strøm	Bruk av hensynssone. Nettanlegg og kabler bør vises som hensynssone i plankart. Krav til koordinering/samhandling med netteier ved arbeider på/nært strømførende anlegg.	X	X	X	
14.Birdstrike	Videre oppfølging i anleggsfase. Krav til lukket avfallshåndtering innarbeides i planbestemmelse.	x		X	
15. Anleggsarbeider som påvirker jernbane	Planlegging av arbeider nært-/langs jernbane må avklares med Bane NOR.		X	X	
15. Anleggsarbeider som påvirker jernbane	Dersom ny tursti vil medføre endringer på motfylling, må stabilitet og nødvendig omfang av motfylling kontrolleres i videre detaljprosjektering.		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
16. Anleggsarbeider som påvirker flytrafikk	Vurdere innspill fra Avinor i egen tilbakemelding som planbestemmelser.	X			
16. Anleggsarbeider som påvirker flytrafikk	Flytting av og ivaretagelse av beredskapskai i anleggsfase må avklares med Avinor, og innarbeides som rekkefølgekrav	X	X	X	
16. Anleggsarbeider som påvirker flytrafikk	Eventuell bruk av vei til molo forbi taksebane må avklares med Avinor.	X	X		
16. Anleggsarbeider som påvirker flytrafikk	I anleggsfasen må det stilles krav til entreprenører mtp. å unngå bruk av villedende lys.		X	X	

7 Oppsummering og konklusjoner

Det er utarbeidet en ROS-analyse iht. plan- og bygningslovens § 4-3 for reguleringsplan for E6 på strekningen fra Helltunnelen til Hellstranda i Stjørdal kommune. I analysen er det tatt utgangspunkt i sjekkliste for ROS-analyse fra Statens Vegvesen sin veileder «ROS-analyser i veiplanlegging» (Vedlegg 1), eksempelliste for ROS-analyser fra Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap sin veileder «Samfunnssikkerhet i kommunenes arealplanlegging» (Vedlegg 2) og foreliggende planmateriale utarbeidet for reguleringsplanen. Risiko- og sårbarhetsanalysen vurderer 16 aktuelle risiko- og sårbarhetsforhold.

Naturfarer:

1. Flom i elv-/bekkevassdrag
2. Overvannsflom på vei
3. Kvikkleireskred
4. Utgliding av veifylling og turvei
5. Steinsprang/skred
6. Jordskred-/snøskred
7. Stormflo og bølgepåvirkning
8. Undersjøiske skred, fare for utglidning av sjøbunn

Trafikksikkerhet:

9. Trafikkulykker
10. Trafikkulykker i anleggsfase
11. Trafikkulykker med farlig gods

Andre uønskede hendelser:

12. Akutt forurensning i anleggsfase
13. Skader på nettanlegg-/bortfall av strøm
14. Birdstrike
15. Anleggsarbeider som påvirker jernbane
16. Anleggsarbeider som påvirker flytrafikk

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 og/eller økonomiske verdier/eiendomsskader.

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, 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 reguleringsplan. I videre arbeider med detaljprosjektering av løsninger kan det forekomme endringer og det anbefales at alle risikoforholdene følges opp i de videre arbeidene.

8 Referanser

1. **Standard Norge.** *NS 5814 Krav til risikovurderinger.* s.l. : Standard Norge, 2021.
2. **Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap.** *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging.* Tønsberg : Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017.
3. **Statens vegvesen.** *ROS-analyser i vegplanlegging.* s.l. : Statens vegvesen, 2020.
4. —. Vegkart. [Internett] 2024. <https://vegkart.atlas.vegvesen.no/>.
5. **Kystverket.** *Molohåndboka.* Hentet fra: chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcgclclefindmkaj/https://www.kystverket.no/contentassets/0c0d63671a2d46b4b700a0a2f823e188/molohandbok-enkeltsider.pdf : s.n., 2018.
6. **Norsk klimaservicesenter.** Klimaprofil Sør-Trøndelag. [Internett] 2024. [Sisert: 01 Februar 2025.] <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/sor-trondelag>.
7. **Multiconsult/Acciona.** *E6RV-MUL-ZP-RPT-CA#00-0003 Risiko- og sårbarhetsanalyse til reguleringsplaner for strekningen Leistad - Helltunnelen - Hellstranda i Malvik og Stjørdal kommuner.* s.l. : Multiconsult/Acciona, 2020.
8. **Multiconsult.** *E6RV-MUL-DW-MEM-CA#00-0003 VA-notat for reguleringsplan Stjørdal.* s.l. : Multiconsult, 2020.
9. **Rambøll.** *NV50E6SV-VAA-NOT-4000 Fagrapport VA for E6 Helltunnelen - Hellstranda.* s.l. : Rambøll, 2024.
10. **Multiconsult.** *E6RV-MUL-GT-RPT-CA#00-0005, rev 03 Geoteknisk vurderingsrapport for reguleringsplan – Delstrekning Helltunnelen - Hellstranda.* s.l. : Multiconsult, 2020.
11. **Rambøll.** *NV50E6SV-GTK-RAP-4000 Fagrapport geoteknikk for E6 Helltunnelen - Hellstranda.* s.l. : Rambøll, 2025.
12. —. *NV50E6SV-GEO-RAP-4001.* s.l. : Rambøll, Fagrapport Utredning av skredfare i bratt terreng E6 Helltunnelen - Hellstranda.
13. —. *Skitseprosjektering af bølge-/hølvandssikring langs E6 nær Hellstranda.* s.l. : Rambøll, 2024.
14. —. *NV50E6SV-YML-RAP-4005 Hydraulisk modellering af bølgeforhold.* s.l. : Rambøll, 2025.
15. **Multiconsult.** *NV50E6SV-PLA-RAP-4002 TS-revisjon E6 Ranheim Værnes.* s.l. : Multiconsult, 2025.
16. **Rambøll.** *Silingsrapport for kompensasjonsområder for E6.* s.l. : Rambøll, 2025.
17. **Norges vassdrags- og energidirektorat.** *Sikkerhet mot kvikkleireskred - Vurdering av områdestabilitet ved arealplanlegging og utbygging i områder med kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper.* s.l. : Norges vassdrags- og energidirektorat, 2019.

Vedlegg 1

Sjekkliste – Risiko- og sårbarhetsanalyser i veiplanlegging

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	Ja	Ny veilinje krysser aktsomhetsområder for jord-/flomskred. Krav til videre utredning av reell fare iht. krav i NVE retningslinjer. Vurderes videre i analysen
2. Flomskred	Ja	
3. Sørpeskred	Ja	
4. Steinsprang eller steinskred	Ja	Ny veilinje krysser aktsomhetsområder for steinsprang. Krav til videre utredning av reell fare iht. krav i NVE retningslinjer. Vurderes videre i analysen.
5. Fjellskred	Nei	Ikke relevant.
6. Snøskred	Ja	Ny veilinje krysser aktsomhetsområder for snøskred. Krav til videre utredning av reell fare iht. krav i NVE retningslinjer. Vurderes videre i analysen.
7. Ustabil grunn/Fare for utglidning av veibanen.	Ja	Mindre deler av planområdet ligger under marin grense. Ev. området i konflikt med ny veilinje må avklare fare iht. NVE retningslinjer. Utrede i egen geoteknisk fagrapport. Vurderes videre i analysen.
8. Kvikkleireskred	Ja	Mindre deler av planområdet ligger under marin grense. Ev. området i konflikt med ny veilinje må avklare fare iht. NVE retningslinjer. Det er også funnet kvikkleire i området. Utrede i egen geoteknisk fagrapport. Vurderes videre i analysen.
9. Undersjøiske skred, fare for utglidning av sjøbunn		Utrede i egen geoteknisk fagrapport. Vurderes videre i analysen.
Flom. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko i forbindelse med ?		
10. Flom i elv/vassdrag	Ja	Ny veilinje krysser aktsomhetsområder for flom i bekkevassdrag på 1 sted. Krav
11. Flom i bekk	Ja	

Hendelse/Situasjon/Risikoforhold - ID	Aktuelt (ja/nei)	Kommentar
		til videre utredning av reell flomfare iht. krav i NVE retningslinjer. Vurderes videre i analysen.
Uvær. Er området utsatt for, eller kan planen/ tiltaket medføre risiko i forbindelse med ?		
12. Snøfokk		Må vurderes om aktuelt. Årsak til andre hendelser (trafikkulykker).
13. Isgang (Broer er ofte utsatt, særlig lave broer)	Nei	Isgang forekommer i elva. Må følges opp i anleggsfase. Følges opp i SHA-analyser.
14. Bølger	Ja	Vurderes i analysen.
15. Stormflo	Ja	Vurderes i analysen.
16. Vindutsatt (inkl. lokale forhold, f.eks. kastevind)		Ikke identifisert noen spesielle forhold.
17. Sandflukt		Ikke identifisert noen spesielle forhold.
18. Store nedbørsmengder, intens nedbør (som fører til overvann)	Ja	Ekstrem nedbør og overvannsflom vurderes videre i analysen.
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 identifisert noen spesielle forhold.
20. Ustabil veiskjæring, nedfall fra skjæring. Høye skjæringer over 10 m		Ikke identifisert noen spesielle forhold. Årsak til andre hendelser (trafikkulykker/steinsprang).
21. Skogbrann/lyngbrann	Nei	Planområdet er ikke sårbart for skog/lyngbrann, og planendringen vil ikke endre risikobildet. Temaet vurderes ikke videre.
22. Annen naturfare (f.eks. sprengkulde/frost/tele/ tørke/nedbørsmangel, jordskjelv - ifm. bru/tunnel)		Ikke identifisert noen spesielle forhold. Årsak til andre hendelser (trafikkulykker/steinsprang).
Tilgjengelighet – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med ?		
23. Omkjøringsmuligheter	Ja	Alternative omkjøringsveier vurderes i analysen.
24. Adkomst til jernbane, havn, flyplass	Ja	Parallelt med dagens E6 ligger jernbanen som er en del av Nordlandsbanen, Trønderbanen og Meråkerbanen. Bygging av ny tunnelportal medførte en heving av Muruvikbanen i området rundt portalen.

Hendelse/Situasjon/Risikoforhold - ID	Aktuelt (ja/nei)	Kommentar
		Nordøst for planområdet ligger Trondheim Lufthavn Værnes, og hele planområdet ligger innenfor lufthavnens restriksjonsflater. Vurderes i analysen.
25. Tilkomst for nødetater	Ja	Vurderes i analysen.
26. Adkomst sykehus/helseinstitusjoner	Nei	Ikke relevant.
Samfunnsviktige objekter og virksomheter – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?		
27. Skole/barnehage	Nei	Ikke relevant.
28. Sykehus/helseinstitusjon	Nei	Ikke relevant.
29. Flyplass/jernbane /havn/bussterminal	Ja	Nordøst for planområdet ligger Trondheim Lufthavn Værnes, og hele planområdet ligger innenfor lufthavnens restriksjonsflater. Vurderes i analysen.
30. Vannforsyning (drikkevannskilder- og ledninger)	Nei	Digitale ledningskart indikerer at kommunale VA-ledninger ikke blir berørt i forbindelse med etablering av ny E6 på Hellstranda. Nærmeste kommunale ledningsanlegg ligger ved Hell stasjon utenfor regulert planområde.
31. Avløpsinstallasjoner	Nei	
32. Kraftforsyning, og datakommunikasjon (f.eks. kabel i bakken luftspenn eller trafostasjoner)	Ja	NTE Nett AS eier og driver teknisk infrastruktur i planområdet. Høyspent-jordkabel krysser E6 og går langs veien. Det går høyspentlinje inntil tunnelportal for Helltunnelen og oppover Gevingåsen. Statens Vegvesen er eier av teknisk infrastruktur og gatelys langs dagens E6. Skader på strømforsyning/bortfall av strøm vurderes i analysen.
33. Militære installasjoner	Ja	Avklaringer følges opp i samråd med eier av infrastruktur.
Trafikksikkerhet – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?		
34. Økt ulykkesrisiko (f.eks. viltpåkjørsler, utforkjøring og andre trafikkulykker)		Aktuelle hendelser vurderes som: Trafikkulykker Trafikkulykker i anleggsperioden Ulykker med transport av farlig gods
35. Særskilte forhold som bør vurderes/er vurdert i en trafikksikkerhetsrevisjon		
36. Økt trafikk (og spesielt transport av farlig gods): - Skole/barnehage	Nei	

Hendelse/Situasjon/Risikoforhold - ID	Aktuelt (ja/nei)	Kommentar
- Sykehus/helseinstitusjoner - Boligområder		
Farer i omgivelsene og miljøfarer/miljøskader – kan utbyggingen påvirke risiko i forbindelse med?		
37. Særlig brannfarlig industri	Nei	Ikke relevant.
38. Naturlige farlige masser (f.eks. alunskifer og sulfidmasser)	Nei	Ikke relevant.
39. Forurensset grunn		Riggområde skal fjernes, rett på utsiden av Helltunnelen. Må undersøkes/avklares og følges opp i MOP.
40. Terrengformasjoner som utgjør spesiell fare		Ikke relevant.
41. Annen fare i omgivelsene	Ja	Birdstrike. Ornitolog med kjennskap til fly/fugl-problematikk skal være deltaker i en slik risikoanalyse. Vurderes videre i analysen.
42. Annen miljøfare og miljøskader pga. større uønsket hendelse	Ja	Akutt forurensning ifm. anleggsfase.

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	Kan være årsak til andre mulige hendelser, men vurderes ikke spesielt. Tiltaket ligger i et område som allerede er brukt til vei. Erfaringsmessig er ikke planområdet vindutsatt på en slik måte at det utgjør en fare for tiltaket.
		Lyn- og tordenvær	Kan være årsak til andre mulige hendelser, men vurderes ikke spesielt. Tiltaket ligger i et område som allerede er brukt til vei.
	Flom	Flom i sjø og vassdrag	Videre utredning av reell flomfare iht. krav i NVE retningslinjer. Vurderes videre i analysen.
		Urban flom/ overvannshåndtering	Ekstrem nedbør og overvannsflom vurderes videre i analysen.
		Stormflo	Vurderes i analysen.
		Havnivåstigning	Ny vei berøres ikke av fremtidig havnivåstigning (sehavniva.no).
	Skred	Utglidning/ kvikkleire	Deler av planområdet ligger under marin leire område. I områder under marin grense kan det være kvikkleire og risiko for skred/utglidning. Det er også funnet kvikkleire i området. Vurderes videre i analysen.
		Steinsprang	Planområdet krysser aktsomhetsområder for

Hendelses- type	Kategori	Eksempel på uønsket hendelse	Vurdering
			steinsprang. Krav til videre utredning av reell fare iht. krav i NVE retningslinjer. Vurderes videre i analysen.
		Jordskred	Ny veilinje krysser aktsomhetsområder for jord-/flomskred. Krav til videre utredning av reell fare iht. krav i NVE retningslinjer. Vurderes videre i analysen.
		Snøskred	Ny veilinje krysser aktsomhetsområder for snøskred. Krav til videre utredning av reell fare iht. krav i NVE retningslinjer. Vurderes videre i analysen.
		Sekundær-virkninger av skred (flodbølge)	Ikke vurdert som relevant.
	Skog- og lyngbrann	Skog- og lyngbrann	Planområdet er ikke sårbart for skog/lyngbrann, og planendringen vil ikke endre risikobildet. Temaet vurderes ikke videre
	Radon	Helseskadelig eksponering for radon	Radonfare er knyttet til langvarig eksponering av for høge konsentrasjoner av radon i luft innomhus, og er derfor ikke relevant for tiltaket. Temaet vurderes ikke videre.
Andre uønskede hendelser	Transport	Vei	Aktuelle hendelser som vurderes: Trafikkulykker Trafikkulykker i anleggsperioden Ulykker med transport av farlig gods Påkjørsel av gående/ syklende. Det er planlagt med separat areal for myke trafikanter langs E6. Ekstern trafiksikkerhetsrapport utreder dette videre. Det er ikke forventet at risikoen for syklende/gående vil

Hendelses- type	Kategori	Eksempel på uønsket hendelse	Vurdering
			øke som følge av tiltaket. Ikke vurdert videre i analysen.
		Jernbane	Parallelt med dagens E6 ligger jernbanen som er en del av Nordlandsbanen, Trønderbanen og Meråkerbanen. Uheldig hendelse i anleggsperiode som medfører at jernbanetrafikk på Nordlandsbanen må stanses. Bygging av ny tunnelportal medførte en heving av Muruvikbanen i området rundt portalen. Stabilitetsberegninger viser at jernbanefyllingen ikke oppfyller dagens krav til sikkerhet med dette tiltaket. For å sikre stabiliteten til den endrede delen av jernbanefyllingen er det derfor nødvendig med stabiliserende tiltak, for eksempel å etablere en motfylling langs deler av jernbanefyllingen Vurderes videre i analysen.
		Luft	Nordøst for planområdet ligger Trondheim Lufthavn Værnes, og hele planområdet ligger innenfor lufthavnens restriksjonsflater. Vurderes i analysen.
		Sjø	Ikke relevant.
	Nærings- virksomhet/ Industri	Utslipp av farlige stoffer	Det er ikke forventet at tiltaket vil gi en økning i trafikk med farlig gods. Generelt vil en utbedring av veistrekningen redusere risikoen for ulykker. Ikke vurdert videre i analysen.
		Akutt forurensning	Akutt forurensning i anleggsfase vurderes videre i analysen.

Hendelses- type	Kategori	Eksempel på uønsket hendelse	Vurdering
		Brann/eksplosjon i industri (Tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri etc.)	Ikke relevant.
	Brann	Brann/eksplosjon i industri	Ikke relevant.
		Brann i transportmiddel (vei, bane, luft, sjø)	Aktuelle hendelser vurderes som: Trafikkulykker Ulykker med transport av farlig gods Disse vurderes videre i analysen.
		Brann i bygninger og anlegg	Ikke identifisert noen spesielle forhold.
	Eksplosjon	Eksplosjon i industrivirksomhet	Ikke identifisert noen spesielle forhold.
		Eksplosjon i tankanlegg	Ikke identifisert noen spesielle forhold.
		Eksplosjon i fyrverkeri- eller eksplosivlager	Ikke identifisert noen spesielle forhold.
	Svikt i kritiske samfunnsfunk sjoner/infrastr uktur	Dambrudd	Ingen damanlegg i nærheten. Temaet vurderes ikke videre.
		Distribusjon av forurenset drikkevann	Det er ikke registrerte drikkevannskilder som påvirkes av tiltaket. Temaet vurderes ikke videre.
		Bortfall av energiforsyning	NTE Nett AS eier og driver teknisk infrastruktur i planområdet. Høyspent-jordkabel krysser E6 og går langs veien. Det går høyspentlinje inntil tunnelportal for Helltunnelen og oppover Gevingåsen. Statens Vegvesen er eier av teknisk infrastruktur og gatelys langs dagens E6. Skader på strømforsyning/bortfall av strøm vurderes i analysen.
		Bortfall av telekom/IKT	Telenor har infrastruktur i planområdet. Ikke identifisert noen spesielle forhold som påvirker ROS- analysen.
		Svikt i vannforsyning	

Hendelses- type	Kategori	Eksempel på uønsket hendelse	Vurdering
		Svikt i avløpshåndtering	Digitale ledningskart indikerer at kommunale VA-ledninger ikke blir berørt i forbindelse med etablering av ny E6 på Hellstranda. Nærmeste kommunale ledningsanlegg ligger ved Hell stasjon utenfor regulert planområde.
		Svikt i fremkommelighet for personer eller varer	Alternative omkjøringsvei vurderes i analysen.
		Svikt i nød- og redningstjenesten	
	Villede handlinger	Tilsiktede uønskede hendelser – hærverk, sabotasje o.l.	Ikke identifisert noen spesielle forhold.
Andre forhold		Støy – trafikkstøy	Redegjøres i egen utredning.
		Luftforurensning	Redegjøres i egen utredning.