

KAPASITETSØKENDE TILTAK TRØNDERBANEN BERGSGRAV STASJON

Risiko- og Sårbarhetsanalyse

04A	Revidert før offentlig ettersyn	14.05.2025	RAGH	PRJE	MBAK
03A	Oppdatert etter resultat fra miljøteknisk grunnundersøkelse og områdestabilitetsutredning	04.03.2025	RAGH	PRJE	MBAK
02A	Revidert etter tilbakemeldinger Bane NOR	14.02.2025	KRAM	RAGH	PRJE
01A	Revidert etter tilbakemeldinger Bane NOR	07.02.2025	RAGH	PRJE	MBAK
00A	Første utgave	15.01.2025	RAGH	PRJE	MBAK
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: Kapasitetsøkende tiltak Trønderbanen Bergsgrav stasjon Risiko- og Sårbarhetsanalyse		Ant. sider	Fritekst 1d		
		37	Fritekst 2d		
			Fritekst 3d		
			Produsent	NIRAS Norge AS	
		Prod. dok. nr.			
		Erstatning for			
		Erstattet av			
Prosjekt: 60071016 Parsell: 18		Dokument nr. KTT-18-A-10104			Rev. 04A
		Dokument nr.			Rev.

RISIKO- OG SÅRBARHETSANALYSE (ROS)

Kapasitetsøkende tiltak Trønderbanen
Bergsgrav stasjon

14.05.2025



REVISJONSOVERSIKT

Tabell 0.1: Oversikt over dokumentets revisjoner.

Rev.nr.	Kapittel	Oppdatering
00A	Alle	Første utgave
01A	Alle	Revidert etter merknader fra Bane NOR
02A	Alle	Revidert etter merknader fra Bane NOR
03A	Alle	Oppdatert etter resultat fra miljøteknisk grunnundersøkelse og områdestabilitetsutredning
04A	Sammendrag, kap. 7 og 8.	Revidert før offentlig ettersyn

SAMMENDRAG

Med utgangspunkt i reguleringsplanforslag for Bergsgrav stasjon er det gjennomført en risiko- og sårbarhetsanalyse (ROS-analyse). Analysen er utført i tråd med DSBs veileder *Samfunnssikkerhet i kommunens arealplanlegging* (DSB, april 2017), og etterkommer plan- og bygningslovens krav om ROS-analyser ved all planlegging (jf. plan- og bygningsloven §4-3).

Planforslaget tilrettelegge for at det kan etableres en ny plattform med tilhørende infrastruktur til spor 2 (avviksspor). Den planlagte plattformen skal benyttes i avvikssituasjoner/forsinkelser slik at det er mulig med passasjerutveksling på spor 2 når det allerede står et annet tog i hovedsporet.

ROS-analysen er basert på beskrivelser og ulike fagnotat som er utarbeidet i forbindelse med planarbeidet. Det er avholdt et eget ROS-møte den 25.11.2024.

Følgende mulige uønskede hendelser er identifisert, basert på gjennomgang av overordnet ROS-analyse og gjennomgang av sjekklisten:

- Lyngbrann/ vegetasjonsbrann
- Ureglementert kryssing av spor
- Solslyng /avsporing
- Viltpåkjørsel

Risiko og sårbarhet for de aktuelle hendelsene er analysert ved bruk av eget analyseskjema. Vurdering av sannsynlighet og konsekvens er basert på erfaring fra tilsvarende tilfeller, statistikk og faglig skjønn. Risiko for den enkelte hendelse er fastsatt ved bruk av en risikomatrise med kategoriene grønn, gul og rød risiko. For hendelser i røde risikoområder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule risikoområder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne risikoområder innebærer en akseptabel risiko.

Av de fire uønskede hendelsene som ble identifisert ved hjelp av sjekklisten, er det ingen hendelser som har havnet i rød risikokategori.

To hendelser har havnet i gul risikokategori; vegetasjonsbrann og ulykke grunnet ureglementert kryssing av spor, der det er foreslått risikoreduserende tiltak.

Det er i ROS-analysen ikke foreslått risikoreduserende tiltak for de to hendelsene som er i grønn kategori; solslyng/avsporing og viltpåkjørsel.

Resultater av risikoanalysen er oppsummert i tabellen under, med forslag til risikoreduserende tiltak og oversikt over risiko før og etter tiltak .

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak	Risiko før tiltak	Etter risiko- reduserende tiltak
1	Lyngbrann/ Vegetasjonsbrann	Rutiner for å fjerne vegetasjon langs spor. Grus eller annet ikke-brennbart materiale langs spor. Ny driftsveg langs sporet kan gjøre slukking enklere.		
2	Ulykke grunnet ureglementert kryssing av spor	Det skal vurderes sikkerhetstiltak jf. jernbaneloven § 6 Gjerde mellom spor for å begrense muligheten for kryssing kan være et aktuelt tiltak.		

Innhold

SAMMENDRAG	4
1 Om ROS-analysen	7
2 Metode for ROS-analyse i planleggingen	8
2.1 ROS-analysens fem trinn	8
2.2 Om sannsynlighetsvurdering	9
2.3 Definisjon av sentrale begrep i dokumentet	10
2.4 Om konsekvensvurdering	10
2.5 Om risiko og sårbarhet	11
2.6 Identifisering av tiltak for å redusere risiko	11
2.7 Usikkerhet	12
3 Beskrivelse av planområdet og planforslaget	13
3.1 Planområdet	13
3.2 Hensikten med planforslaget og beskrivelse av tiltaket	16
3.3 Eksisterende situasjon	16
3.3.1 Trafikksikkerhet og trafikkavvikling	16
3.3.2 Grunnforhold og geoteknikk	17
3.3.3 Forurensset grunn	23
3.3.4 Hydrologi og flom	24
3.3.5 Overvannshåndtering og drenering	25
3.3.6 Drikkevannskilde og vannforsyning	25
3.3.7 Klimaprofil for Trøndelag	25
4 Sjekkliste for vurdering av uønskede hendelser	27
5 Uønskede hendelser	30
6 Vurdering av risiko og sårbarhet	31
6.1 Analyseskjema	31
6.2 Usikkerhet	33
7 Oppsummering av risiko	34
7.1 Risiko for liv og helse	34
7.2 Risiko for stabilitet	35
7.3 Risiko for materielle verdier	35
8 Vurdering	36
9 Kilder	37

1 Om ROS-analysen

Hensikten med ROS-analyser er å bidra til den enkeltes trygghet for liv, helse og eiendom, og å bidra til å ivareta samfunnets evne til å fungere teknisk, økonomisk og institusjonelt, og hindre en utvikling som truer viktige forutsetninger for dette (DSB 2017).

Det stilles krav til risiko- og sårbarhetsanalyse i alle planer for utbygging etter plan- og bygningsloven, jf. Pbl. § 4-3. Denne ROS-analysen er utarbeidet av NIRAS AS som en del av reguleringsplan for Bergsgrav stasjon.

ROS-analysen skal:

- Dokumentere hvordan trinnene i ROS-analysen er ivaretatt
- Beskrive hvordan tverrfaglighet og involvering av ekspertise er ivaretatt
- Redegjøre for hvilke mulige uønskede hendelser som er vurdert
- For de identifiserte hendelsene, synliggjøre hele hendelseskjeden; fra årsaken til hendelsen, eventuelle følghendelser og konsekvenser for innbyggerne
- Etablere skala for vurdering av sannsynlighet (tidsintervall) og vurdering av konsekvens (virkning) av hendelsene
- Gjøre en vurdering av usikkerhet knyttet til kunnskapsgrunnlaget som ROS-vurderingen bygger på
- Oppgi kildene og forutsetningene for vurderingene, og beskrive de resonnementene som gjøres

ROS-analysen skal videre:

- Beskrive planområdet og utbyggingsformålet
- Presentere resultatene fra ROS-vurderingen av mulige uønskede hendelser. Risiko og sårbarhet for de ulike hendelsene skal vurderes og presenteres hver for seg og samlet
- Beskrive eventuelle tiltak for å redusere risiko og sårbarhet og forslag til oppfølging gjennom planverktøy med forankring i PBL. Det skal også redegjøres for hvordan tiltakene skal implementeres i planforslaget og i hvilke grad risiko og sårbarhet reduseres.
- Påpeke eventuelle tiltak som må følges opp på annen måte enn gjennom planforslaget.

2 Metode for ROS-analyse i planleggingen

ROS-analysen omfatter:

- Risiko- og sårbarhetsforhold som er vesentlig for å ivareta samfunnssikkerhet
- Forhold i omkringliggende områder som kan få konsekvenser for samfunnet
- Mulige konsekvenser av utbyggingen for omkringliggende områder
- Endringer i risiko- og sårbarhetsforhold som følge av planlagt utbygging
- Risiko- og sårbarhetsforhold i kombinasjon, herunder vurdering av endrede konsekvenser når det legges klimapåslag for relevante naturforhold
- Vurderinger av om kunnskapsgrunnlaget er tilstrekkelig for å vurdere risiko og sårbarhet, eller om ROS-analysen må følges opp gjennom nærmere kartlegginger.

Risiko for skader på naturmiljø, kulturmiljø og andre ytre miljø tema inngår ikke i ROS-analysen, men vurderes i planbeskrivelse og relevante fagrapporter.

ROS-analysen omhandler permanent fase, etter gjennomføring av plan. Forhold i anleggsfase er regulert gjennom annet regelverk, blant annet byggherreforskriften, og det er forutsatt her at dette regelverket følges. Hendelser i anleggsfasen analyseres derfor ikke i denne ROS-analysen med mindre det kan gi virkninger etter anleggsfasen. Forhold som gjelder byggverk, er forutsatt ivaretatt gjennom kravene i TEK17.

Analysen er gjennomført i tråd med metodikk som er beskrevet i DSBs veileder for ROS-analyser (2017). En oversikt over disse trinnene og i hvilke deler av rapporten de er ivaretatt er presentert under.

2.1 ROS-analysens fem trinn

DSBs veileder angir fem trinn for utforming av ROS-analysen:

- Trinn 1 - Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet
- Trinn 2 - Identifisering av uønskede hendelser
- Trinn 3 - Vurdere risiko og sårbarhet
- Trinn 4 - Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet
- Trinn 5 - Dokumentere analysen og hvordan den påvirker planforslaget

Trinn 1 - Beskrivelse av planområdet og utbyggingsformålet

Her innhentes informasjon om krav, egenskaper og forhold som kjennetegner planområdet, utbyggingsformålet og omkringliggende områder. Trinn 1 gir et utgangspunkt for å identifisere mulige uønskede hendelser. Trinn 1 inneholder også en gjennomgang av overordnet ROS-analyse.

Trinn 2 - Identifisering av uønskede hendelser

Det benyttes sjekkliste for identifisering av mulige uønskede hendelser. Mulige uønskede hendelser kan omfatte potensielle naturhendelser og/eller andre uønskede hendelser. Naturhendelser og andre uønskede hendelser er mulige uønskede hendelser som direkte kan påvirke samfunnsverdier og konsekvenstyper som liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Hendelsene kan også ha indirekte påvirkning, ved at det for eksempel oppstår svikt i kritiske

samfunnsfunksjoner. Målet er å identifisere uønskede hendelser av betydning, for å vurdere risiko og sårbarhet og kartlegge aktuelle forebyggende tiltak.

Trinn 3 - Vurdere risiko og sårbarhet

Det gjøres en risikovurdering av de identifiserte uønskede hendelsene, det vil si en vurdering av sannsynlighet for om hendelsen inntreffer og hvilke konsekvenser hendelsen vil få. Dette gjøres i et analyseskjema.

Trinn 4 - Identifisere tiltak for å redusere risiko og sårbarhet

Identifisering av tiltak gjøres med bakgrunn i risiko- og sårbarhetsvurderingen i trinn 3. Det gis forslag til tiltak og hvordan disse skal følges opp i reguleringsplanen, fortrinnsvis i kart og bestemmelser.

Trinn 5 - Dokumentere analysen og hvordan den påvirker planforslaget

I trinn 5 sammenstilles resultatene fra ROS-analysen i et skjema som lister opp mulige uønskede hendelser, vurdering av sannsynlighet og konsekvens, forslag til tiltak og hvordan de skal følges opp.

2.2 Om sannsynlighetsvurdering

Sannsynlighetsvurdering brukes som mål for hvor sannsynlig det er at en bestemt uønsket hendelse vil inntreffe innenfor planområdet.

Vurderingskriterier for fastsettelse av sannsynlighet benyttet i analysen:

SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	SANNSYNLIGHET PR. ÅR
Høy	Oftere enn 1 gang i løpet av 10 år	> 10 %
Middels	1 gang i løpet av 10-100 år	1-10 %
Lav	Sjeldnere enn 1 gang i løpet av 100 år	< 1%

Sannsynlighetsvurdering for skred (fra TEK17):

S	SANNSYNLIGHET	TIDSINTERVALL	STØRSTE NOMINELLE ÅRLIGE SANNSYNLIGHET
S1	Høy	En gang i løpet av 100 år	1/100
S2	Middels	En gang i løpet av 1000 år	1/1000
S3	Lav	En gang i løpet av 5000 år	1/5000

Sikkerhet mot kvikkleireskred:

Begrepet områdeskred brukes som samlebegrep for skred i kvikkleire og andre jordarter med sprøbruddegenskaper (beskrevet og definert i NVEs veileder 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred). Områdeskred kan bli svært omfattende, og en faresone kan ha betraktelig større utbredelse enn selve tiltaket.

Utredning av områdeskredfare (soneutredning) innebærer å vurdere alle skråninger hvor et skred kan utløses og forplante seg inn i tiltaksområdet, samt områder hvor skredmasser ovenfra kan ramme tiltaksområdet. Omfang av nødvendig utredning og eventuell sikring av områdestabiliteten i faresoner for kvikkleireskred er avhengig av tiltakskategori (tiltakskategori K0-K4), og kvikkleiresonens faregrad. Tiltakskategori fastsettes ut fra konsekvens for tiltaket ved skred. Konsekvensene bestemmes av tiltakets størrelse og verdi samt i hvilken grad tiltaket medfører økt personopphold eller tilflytting av personer.

2.3 Definisjon av sentrale begrep i dokumentet

<i>Konsekvens</i>	Følge av at en hendelse inntreffer
<i>Risiko</i>	Produkt av sannsynlighet og konsekvens for en uønsket hendelse
<i>Risiko-reducerende tiltak</i>	Tiltak som reduserer sannsynlighet eller konsekvens for en uønsket hendelse.
<i>Sannsynlighet</i>	Uttrykk for hvor trolig en hendelse er og for hvor ofte den opptrer.
<i>Stabilitet</i>	Innebærer en vurdering av eventuelle forstyrrelser i dagliglivet på grunn av svikt i kritiske samfunnsfunksjoner og manglende dekning av behov hos befolkningen.

2.4 Om konsekvensvurdering

Konsekvens er den virkningen en uønsket hendelse kan få. Konsekvenstypene tar utgangspunkt i:

- Liv og helse – vurderes ut fra antall omkomne, skadde eller andre som er påført helsemessige belastningen på grunn av den uønskede hendelsen.
- Stabilitet – vurderes ut fra konsekvenser for befolkningen som blir berørt av hendelsen gjennom svikt i kritiske 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.

Det er først og fremst de uønskede hendelsenes virkning for befolkningen (ikke natur) som er grunnlaget for vurderingene.

Tabell 2.1. Matrise for fastsetting av konsekvens.

KONSEKVENSVURDERING			
	Konsekvenskategorier		
Konsekvenstyper	Store	Middels	Små
Liv og helse	Ulykke med dødsfall eller personskade som medfører varig mén; mange skadd	Ulykke med behandlingskrevende skader	Ingen alvorlig/få/små skader
Stabilitet	System settes varig ut av drift	System settes ut av drift over lengre tid	Systembrudd er uvesentlig
Materielle verdier	Uopprettelig skade på eiendom	Alvorlig skade på eiendom	Uvesentlig skade på eiendom

2.5 Om risiko og sårbarhet

Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens. De aktuelle hendelsene synliggjøres i risikokategoriene grønn, gul og rød. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Tabell 2.2. Risikomatrise

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)			
	Lav (<1%)			

Risikovurdering av naturhendelser av typen *flom*, *stormflo* og *skred*, er gitt spesielle regler gjennom Byggteknisk forskrift (TEK17), kapittel 7. Utgangspunktet er at byggverk skal plasseres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger.

Risiko for denne type naturhendelser regnes som aktuell dersom planområdet faller innenfor NVEs landsdekkende aktsomhetskartlegginger eller dersom andre egenskaper ved terreng og løsmasseforhold tilsier skred- eller flomfare i området.

2.6 Identifisering av tiltak for å redusere risiko

I arbeidet med risiko- og sårbarhetsvurderingen identifiseres aktuelle tiltak for å redusere risiko og sårbarhet. Dette vil være nye tiltak eller forbedringer. Tiltakene kan påvirke sannsynlighet for de uønskede hendelsene, årsak, sårbarhet, konsekvenser og usikkerhet. Tiltakene kan følges opp med hensynssoner, bestemmelser, arealformål, rekkefølgekrav etc.

2.7 Usikkerhet

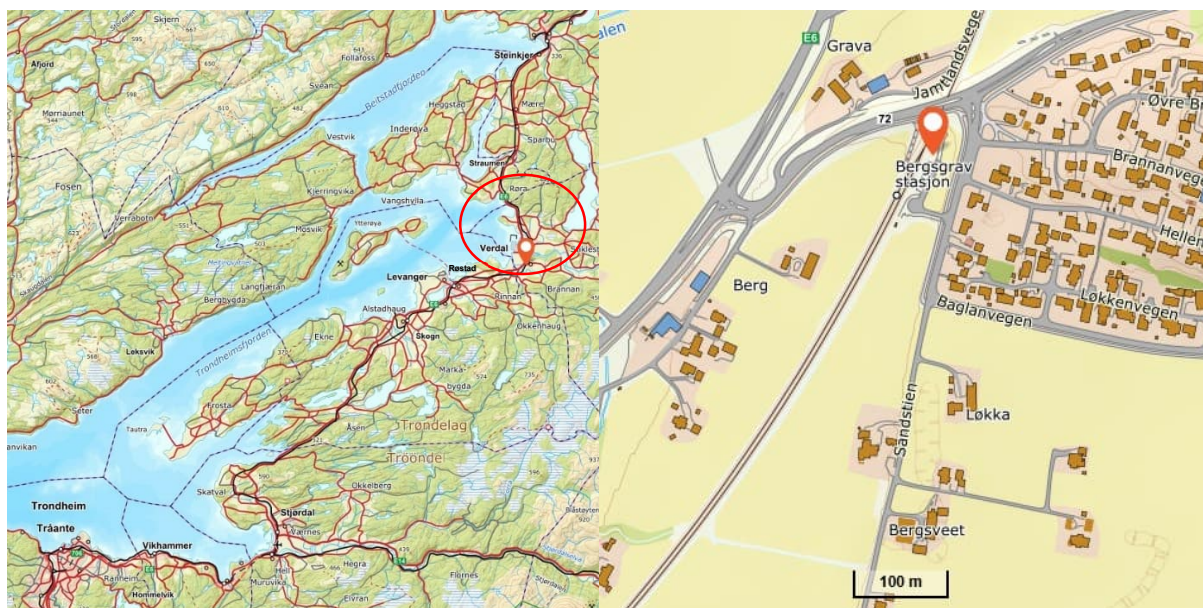
Det understrekes at det alltid vil være en grad av usikkerhet knyttet til risikovurderingen. Tilgang på relevant kunnskapsgrunnlag vil påvirke usikkerhet.

Usikkerhet knytter seg til en vurdering av om, og eventuelt når, en uønsket hendelse vil inntreffe, omfanget av hendelsen og hva konsekvensene av hendelsen vil bli. Hensikten med å vurdere usikkerheten er å synliggjøre behovet for ny eller økt kunnskap om planområdet.

3 Beskrivelse av planområdet og planforslaget

3.1 Planområdet

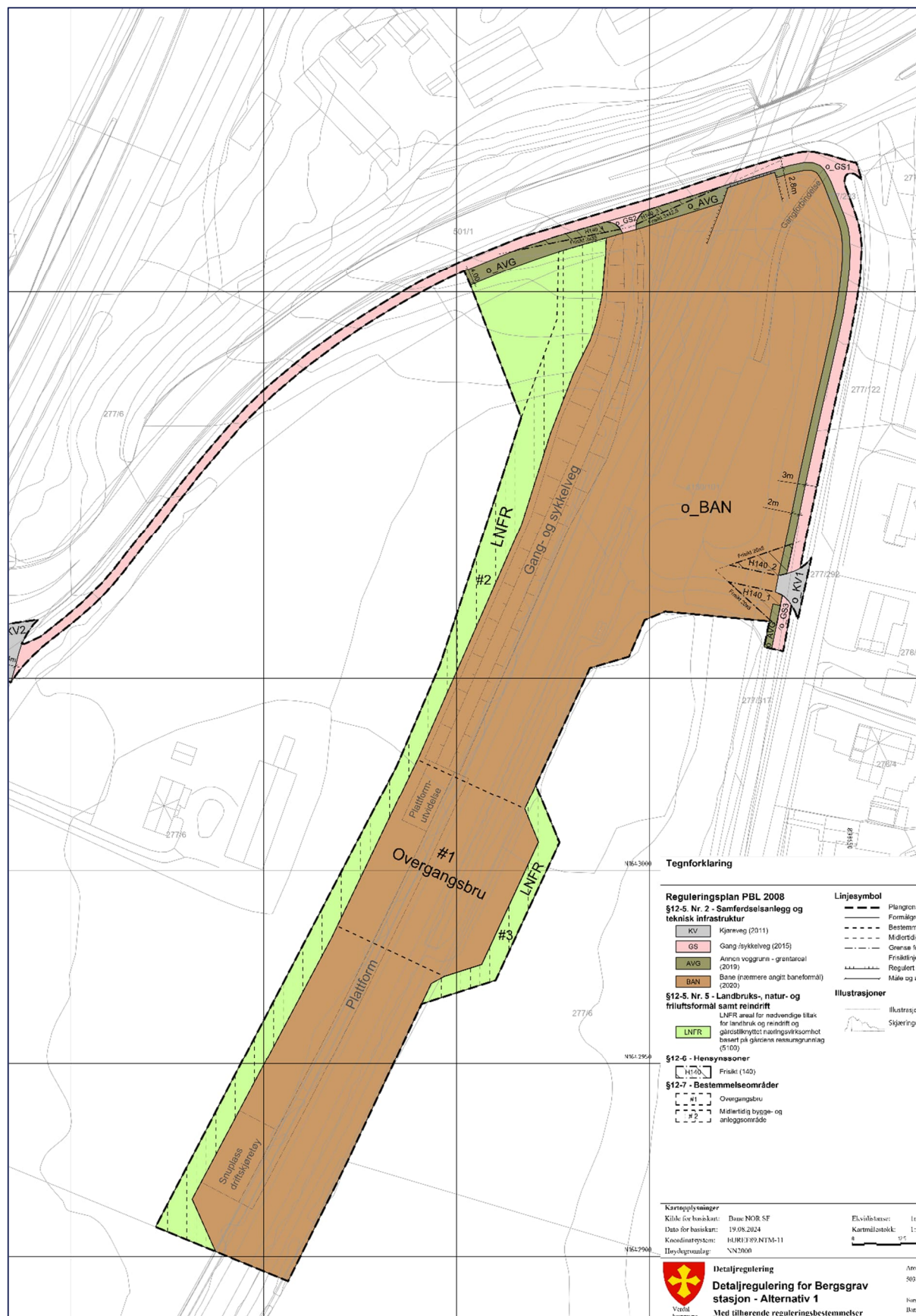
Bergsgrav stasjon ligger i Verdal kommune rett sør for Verdal by, se Figur 3.1. Stasjonen ligger på Nordlandsbanen og er plassert på strekningen mellom Verdal i nord og Røstad i sør. Stasjonsområdet ligger mellom E6 i vest og boligfeltet Baglan-Berg i øst. Fylkesveg 72, Jamtlandsvegen går rett nord for stasjonsområdet. Stasjon har i dag et kryssingsspor og en plattform på østsiden av hovedsporet med et leskur. Det er i tillegg en parkeringsplass nordøst for eksisterende plattform.



Figur 3.1. Beliggenhet Bergsgrav stasjon. Kilde: Kartverket.

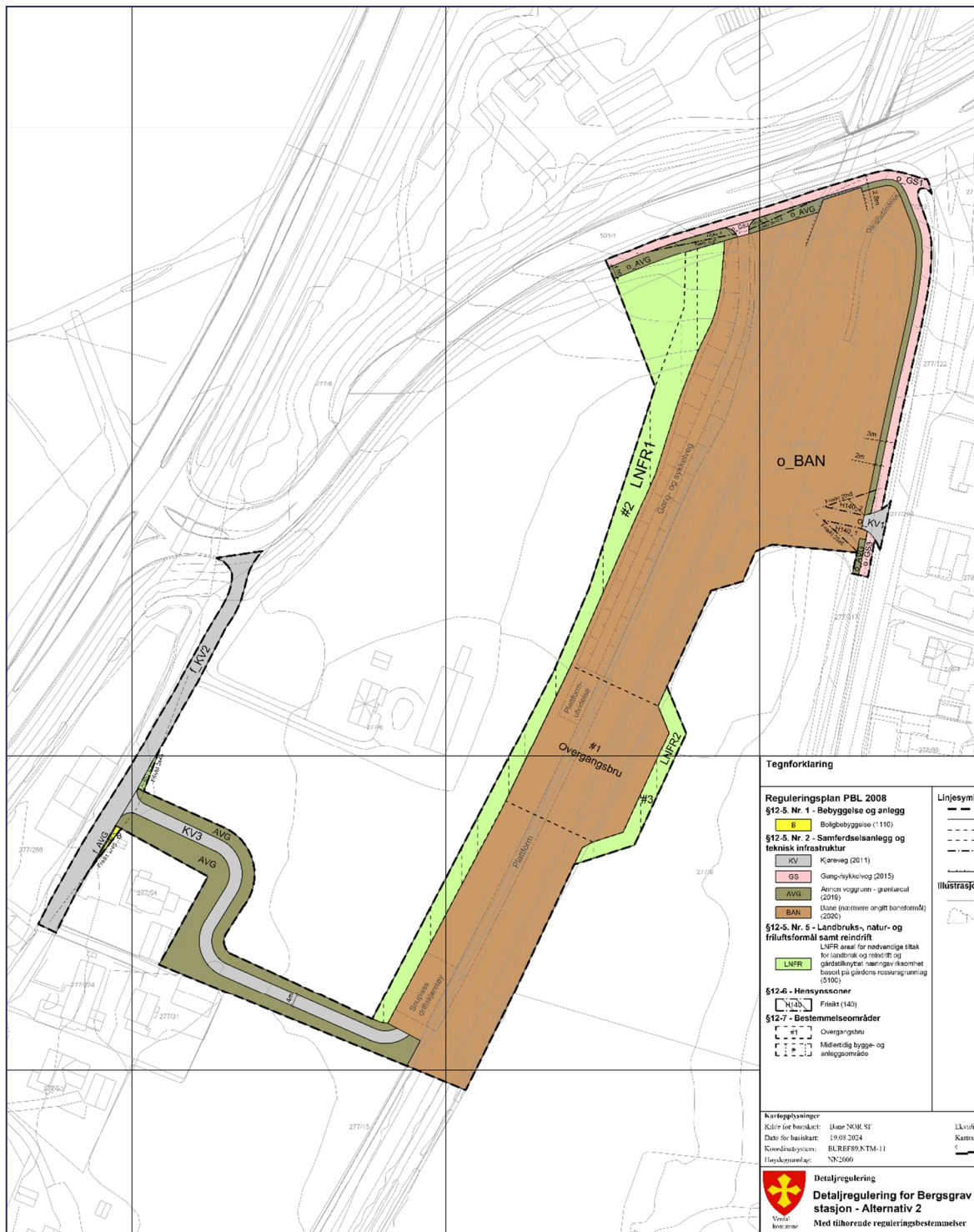
Det er foreslått to alternativer til 1.gangsbehandling av planforslaget.

Alternativ 1 har en størrelse på ca. 17 daa og omfatter eksisterende stasjon på østsiden av jernbanen, landbruksareal tilhørende gnr. 277, bnr. 6 (øst og vest for jernbanen) og eksisterende gang- og sykkelveg langs Sandstien og fv. 72 fra stasjonsområdet til krysset Valborgvegen/fv. 72. I dette alternativet er det planlagt driftsadkomst via prosjektert gang- og sykkelveg til ny plattform, se Figur 3-2 på neste side.



Figur 3.2 Plankart for alternativ 1.

Alternativ 2 har en størrelse på ca. 19 daa og omfatter eksisterende stasjon på østsiden av jernbanen, landbruksareal tilhørende gnr. 277, bnr. 6 (øst og vest for jernbanen) og deler av den private vegen Valborgvegen frem til driftsadkomsten som er foreslått i den sørlige delen av jorden på gnr. 277, bnr. 6.



Figur 3.3 Plankart for alternativ 2.

3.2 Hensikten med planforslaget og beskrivelse av tiltaket

Hensikten med reguleringsplanen på Bergsgrav stasjon er å tilrettelegge for plattform til spor 2 (der det ikke er plattform i dag), som skal benyttes i avvikssituasjoner. Dette vil si i tilfeller der det er forsinkelser, og det allerede står et annet tog i hovedsporet på stasjonen.

Å ha to plattformer tilgjengelig for passasjerutveksling på Bergsgrav stasjon vil kunne bidra til færre forsinkelser og større grad av pålitelighet for jernbanen.

Det er også behov for adkomst for reisende og driftsadkomst til plattformen.

Reguleringsplanforslagene legger til rette for de nødvendige tiltakene.

3.3 Eksisterende situasjon

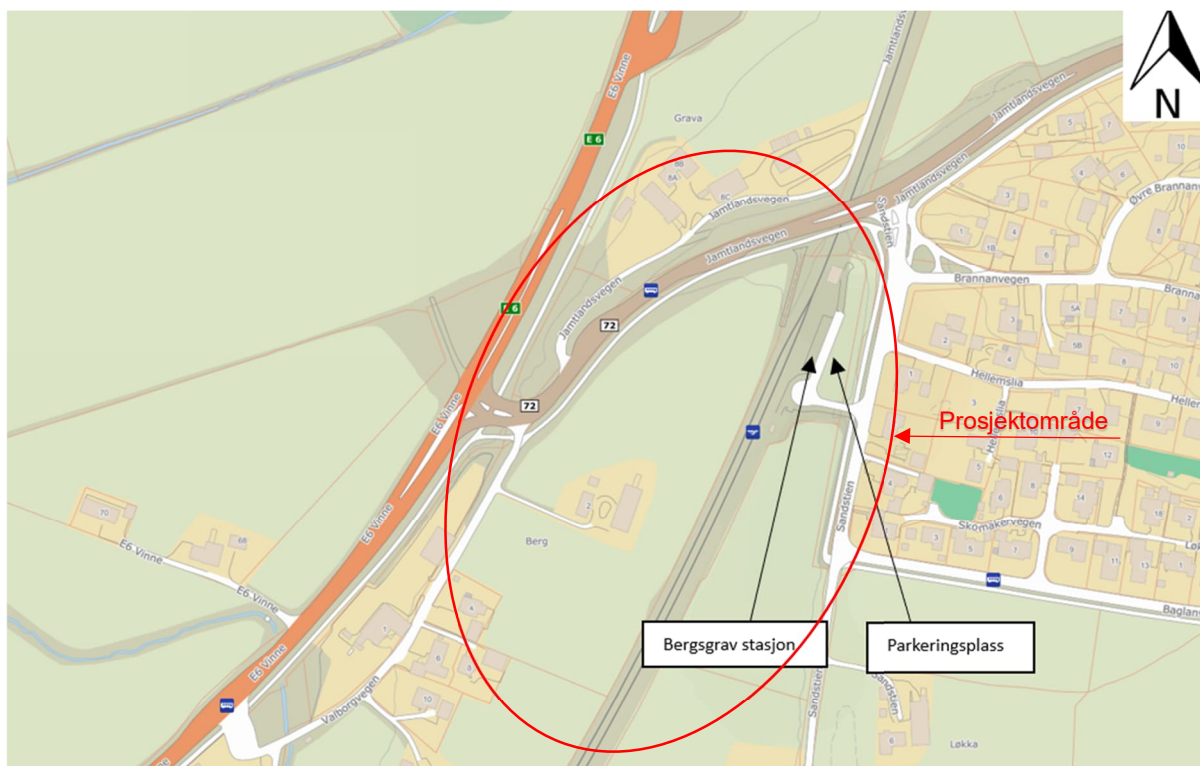
3.3.1 Trafikksikkerhet og trafikkavvikling

Vegnettet i prosjektområdet består av E6, fv. 72, flere kommunale veger og mindre private veger, se oversikt over vegene i Tabell 3.1. Adkomst til stasjonsområdet skjer via E6 og avkjørsel fra fv. 72 Jamtlandsvegen til den kommunale vegen Sandstien. Ved stasjonsområdet finnes det parkeringsplasser for de som benytter seg av stasjonen. Fra prosjektområdet og østover er det flere kommunale veger som Brannanvegen, Hellemslia og Baglanvegen som knytter tett bebyggelse til E6 i vest.

På vestre side av jernbanen er den private vegen Valborgvegen. For tilkomst til fremtidig plattform vil adkomst for planalternativ 1 være fra fv. 72 vest for eksisterende spor. For planalternativ 2 går planlagt adkomst via Valborgvegen og planlagt driftsveg over landbruksområdet vest for jernbanen. Tabell 3.1 viser trafikkmengde og fartsgrense på vegene i umiddelbar nærhet til prosjektområdet. Trafikkmengde er kun tilgjengelig for E6 og fv. 72.

Tabell 3.1 Trafikkmengde (ÅDT) og fartsgrense for vegene rundt prosjektområdet, tall er hentet fra vegkart.no

	Vegtype	ÅDT	ÅDTT	Fartsgrense
E6 Vinne	Europaveg	15 000	14%	70 km/t
Valborgvegen	Privat veg	-	-	50 km/t
Jamtlandsvegen	Fylkesveg	4000	13%	70 km/t
Sandstien	Kommunal veg	-	-	50 km/t
Valborgvegen	Privat veg	-	-	30 km/t



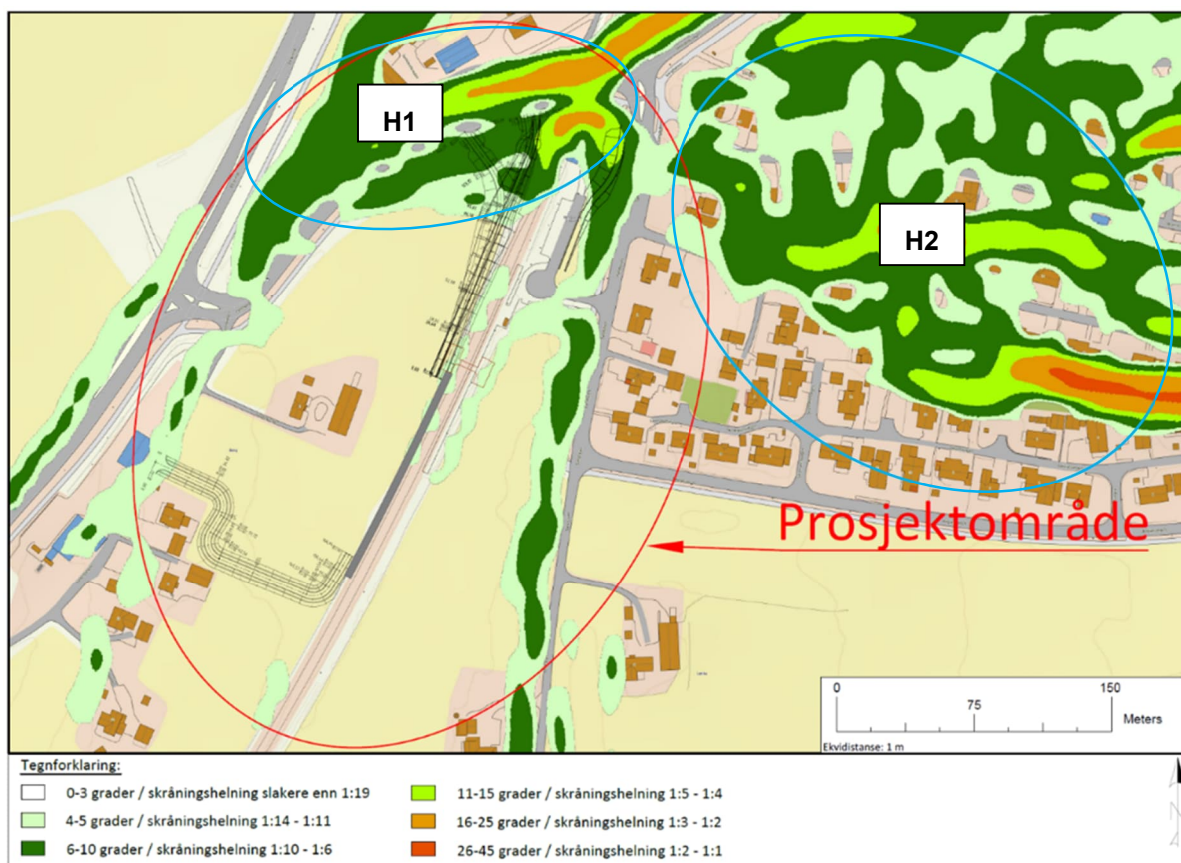
Figur 3.4 Oversiktsbilde over vegnettet ved Bergsgrav stasjon. Prosjektområde markert med rød sirkel.
Kilde: Kart finn.no

3.3.2 Grunnforhold og geoteknikk

Topografi

Bergsgrav stasjon ligger på et flatt terreng, hvor det er to brattere områder i nordvest (H1) og nordøst (H2). H1 har en skråningshelning mellom 1:14 og 1:2, og består sannsynligvis av fyllingsmateriale fra fv. 72, se Figur 3.5.

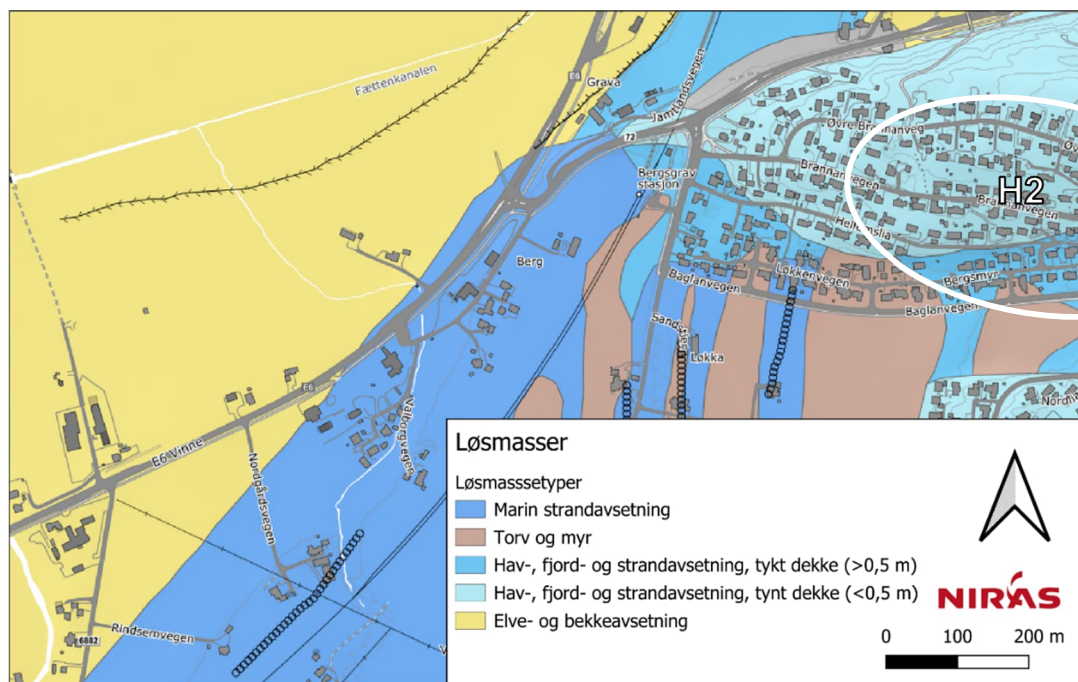
H2 er et boligområde der terrenget heller mot stasjonen, se Figur 3.5. Boligområdet strekker seg lenger østover, hvor det befinner seg en høyde på kote +50. Bergsgrav stasjon ligger på kote +9. Fra løsmassekartet i Figur 3.6, er det vist et tynt løsmassedekke over berg og digital terrengmodell, se Figur 3.5 som antyder grunt til berg i deler av området.



Figur 3.5. Norges vassdrags- og energidirektorats (NVE) bratthetskart som viser skråningshelning for ulike områder markert med H1 og H2. Prosjektområde markert med rød sirkel.

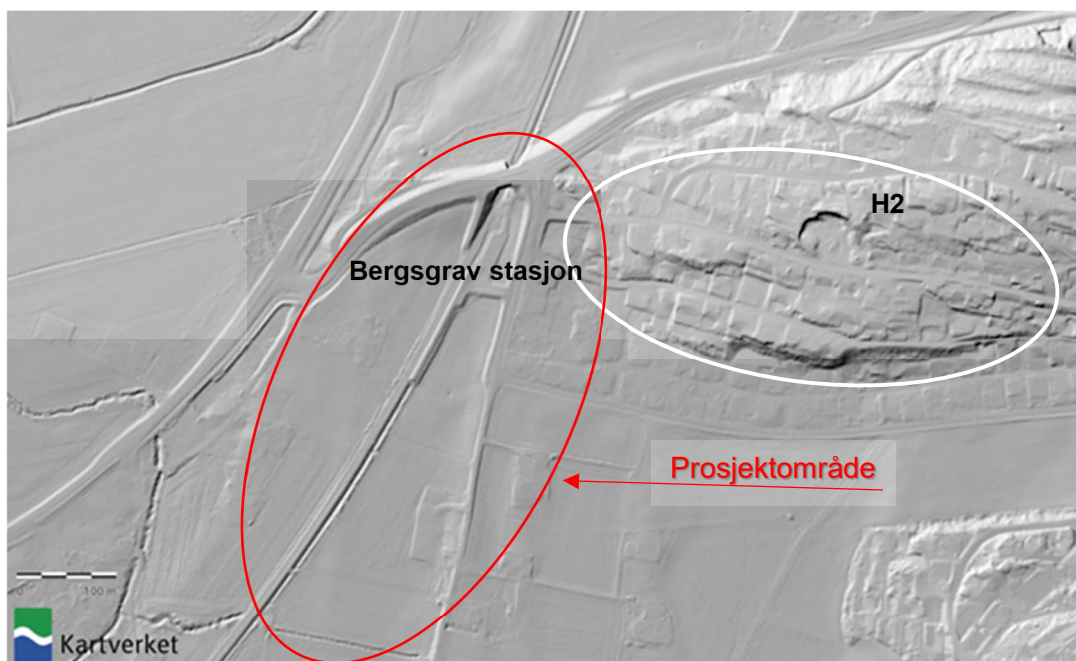
Kvartærgeologi

Fra Norges geologiske undersøkelse (NGU) sitt kvartærgeologiske kart kan man se at prosjektområdet ligger i et område som består av marin strandavsetning, hav- og fjordavsetninger (tykt dekke), og torv og myr, se Figur 3-6. I områdene rundt finnes også hav-, fjord- og strandavsetning (tynt dekke), og elve- og bekkeavsetning (Fluvial avsetning).



Figur 3.6. Kvartærgeologisk kart rundt Bergsgrav stasjon. Kilde: NGUs løsmassekart.

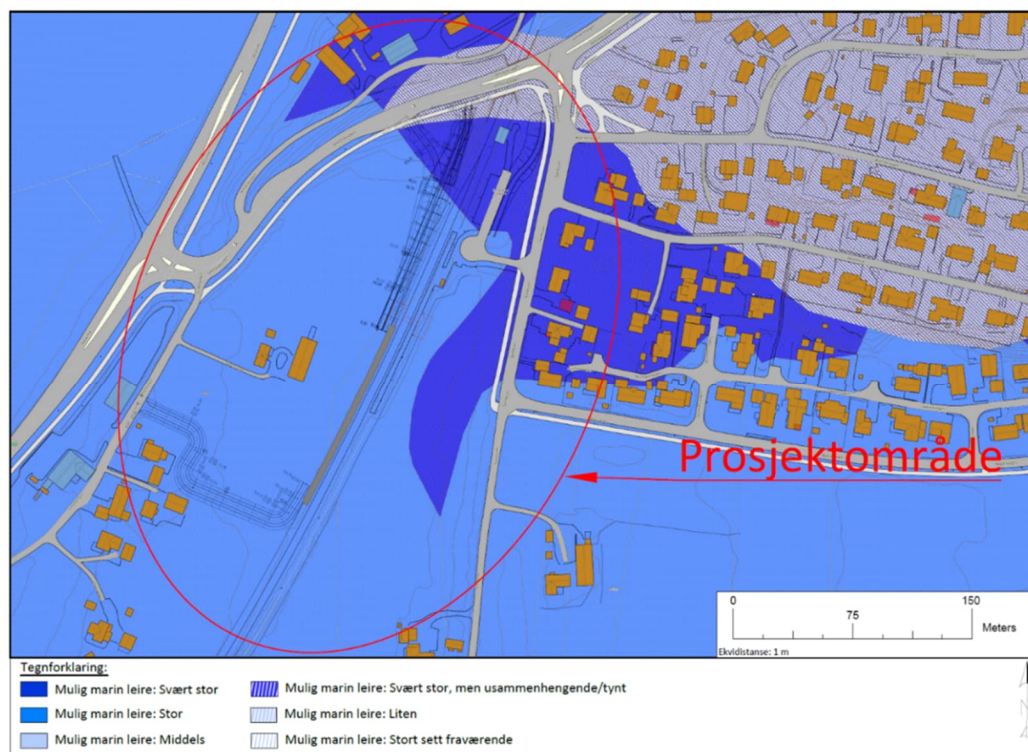
Digital terrengmodell over området viser at det trolig er berg i dagen i deler av H2, og det kan antas grunt til berg i store deler av H2-området, se Figur 3-7.



Figur 3.7. Digital terrengmodell over prosjektområdet, der området H2 antas å ha grunt til berg. Prosjektområde marker med rød sirkel.

Marin grense

Den marine grensen (MG) i området ligger i henhold til NGU på rundt kote +175. Tiltaksområdet, inkl. områdene umiddelbart rundt, ligger helhetlig under marin grense på ca. kote +9. Det vil derfor være potensiale for forekomster av kvikkleire eller sprøbruddmateriale i dette området. NGUs kart over mulighet for marin leire viser vært stor sannsynlighet for å påtreffe marin leire.



Figur 3.8. NGUs kart over mulig marin leire og marin grense ved prosjektområde. Prosjektområde markert med rød sirkel.

Tidligere utførte grunnundersøkelser

Grunnlaget for vurderinger presentert i denne rapporten kommer frem av Tabell 3.2. Gjennomgåtte rapporter i utarbeidelsen av geoteknisk grunnlagsdata og Figur 3.9. Tabellen omfatter datarapporter og tidligere utredninger/vurderingsrapporter hentet fra nasjonal database for grunnundersøkelser (NADAG) og Statens vegvesen (SVV) rapportweb.

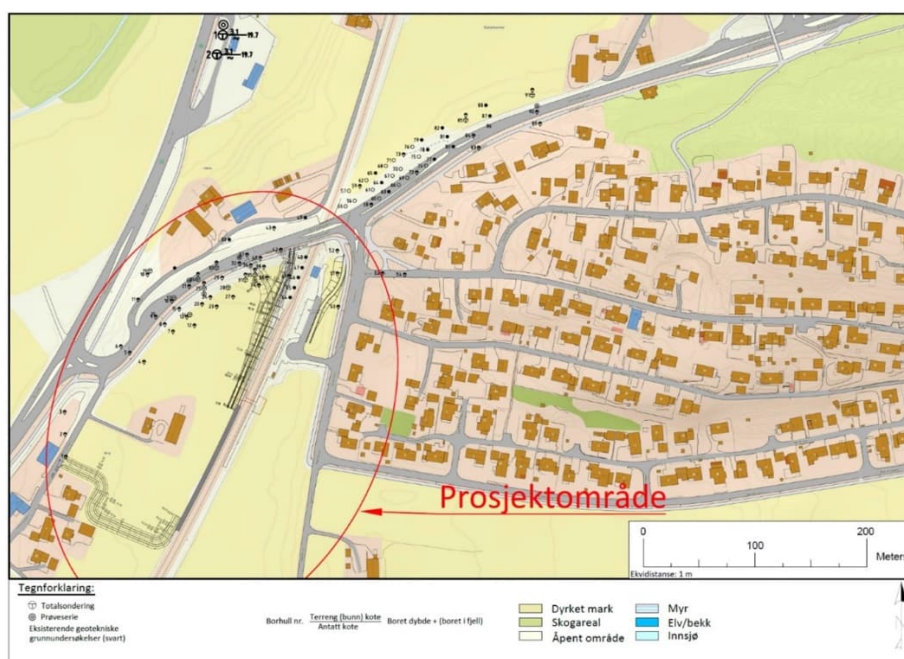
Tabell 3.2. Gjennomgåtte rapporter i utarbeidelsen av geoteknisk grunnlagsdata

Nr.	Prosjektnavn/ dokument	Tittel: Utarbeidet av, Årstall
(1)	A10379-GEOT-01	E6 Vektkontrollstasjon Verdal. Ny vekt. Geoteknisk data- og vurderingsrapport: Statens vegvesen, 2021
(2)	Vd-411 D	Riksveg 72, Stamphusmyra – Vinne, Graven bru med tilstøtende veg, Fylling profil 160-300, Grunnundersøkelser, Vegvesenet i Nord-Trøndelag, 1980.

Følgende er en kort innføring til innholdet i hver rapport:

Det finnes to borer i ved E6 Kontrollstasjon Verdal. Her ble det registrert grusig sandig materiale i den øverste meteren, deretter sandig leire til 3 meters dybde. Fra 3-10 meter ble det registrert en relativt fast leire med udrenert skjærstyrke på 30 kPa, og økende med dybden. Det er ikke påvist sprøbruddmateriale. Det er registrert en telefarlighetsklasse mellom T2 og T4. Grunnvannet ble registrert til å ligge 2 meter under terreng.

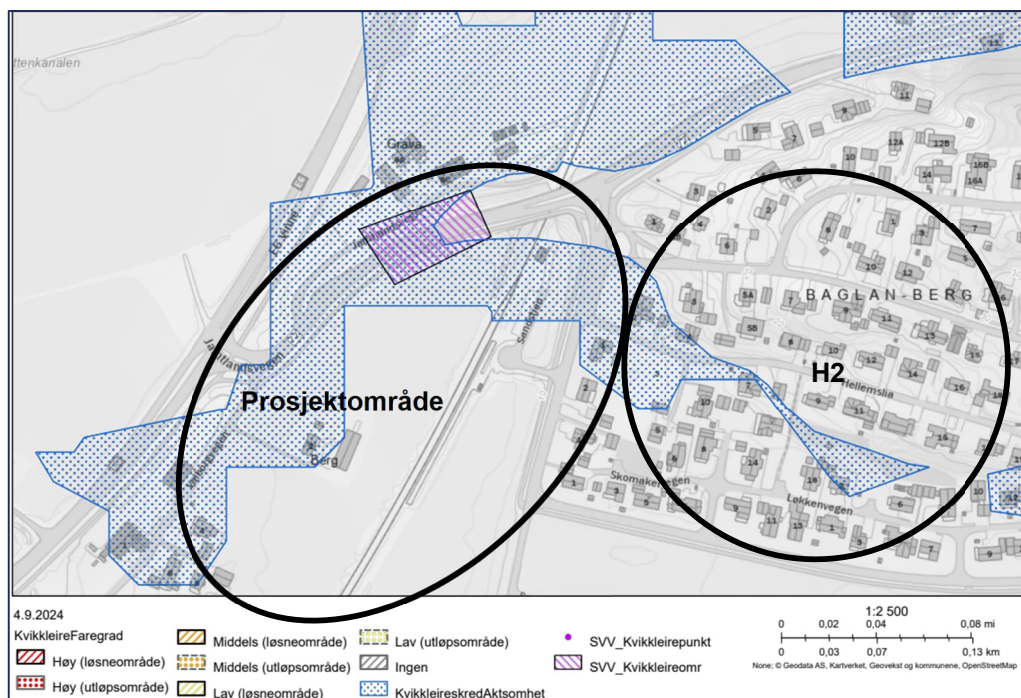
Det ble utført også en rekke dreietrykksonderinger i 1980 langs fv. 72. Det ble påvist et tørrskorpelag på omtrent 1,5 meter, og deretter bløt til meget bløt leire i varierende dybder. Grunnvannstanden her ble målt til å ligge mellom 2-3 meter under terreng. Figur 3.9 viser eksisterende grunnundersøkelser.



Figur 3.9. Eksisterende grunnundersøkelser i område nært Bergsgrav stasjon. Prosjektområde markert med rød sirkel.

Områdestabilitet

Prosjektområdet ligger delvis innenfor aktsomhetssoner for kvikkleireskred iht. NVEs kart, se Figur 3.10. I tillegg er der registrert et kvikkleireområde fra Statens vegvesen (SVV) nordvest for stasjonen som er vist med lilla skravur i samme figur.



Figur 3.10. NVEs kart over aktsomhetsområder for kvikkleireskred og tidligere kartlagte kvikkleireområder.

Det er utført områdestabilitetsvurdering KTT-18-A-10019 som er vedlagt reguleringsplanen. Konklusjon fra områdestabilitetsutredningen er at det ikke vil være fare for at tiltaksområdet utsettes for områdeskred, jf. kriterier gitt i NVE Veileder 1/2019.

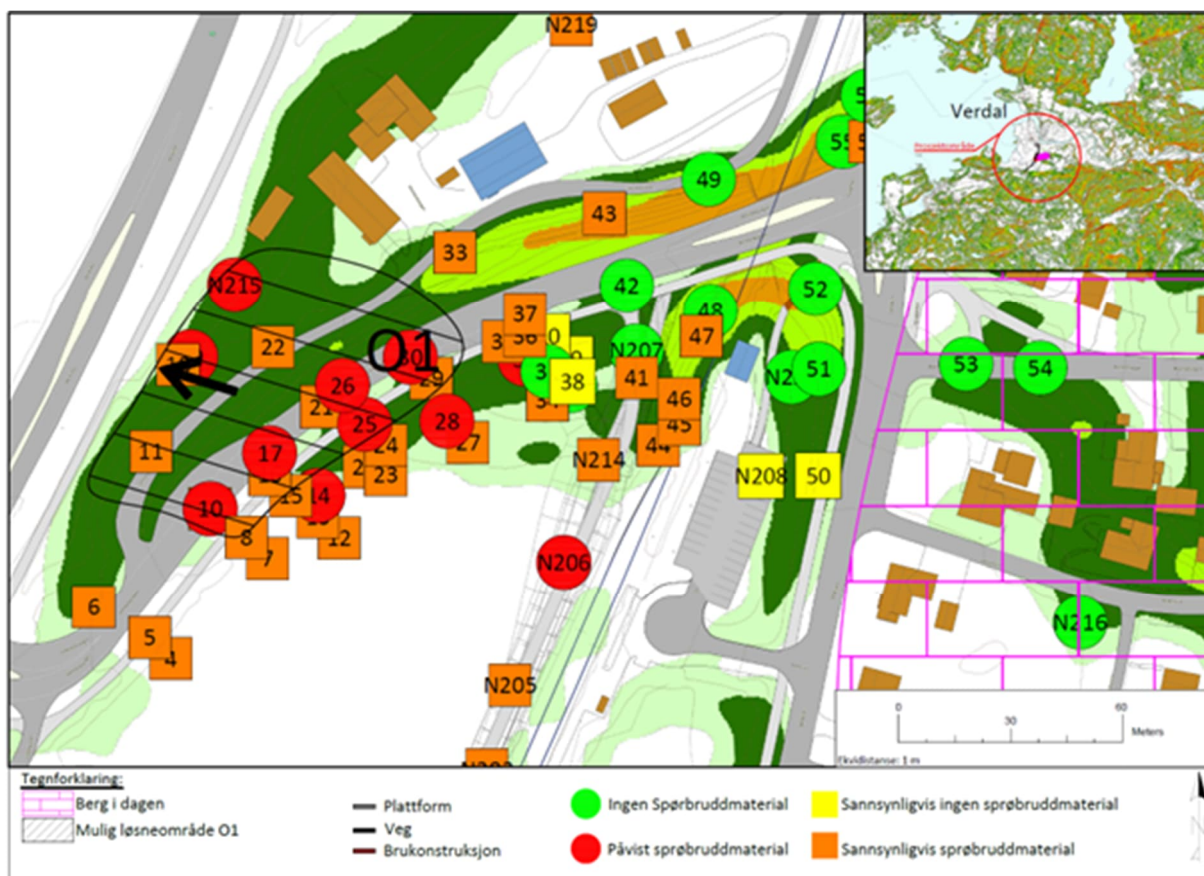
Utdrag fra områdestabilitetsutredningen:

«Basert på terrengeanalyse ble det identifisert og tegnet opp ett potensielt løsneområde (O1) i området rundt planlagte tiltak i forbindelse med utredning for Bergsgrav stasjon.

Løsneområde O1 er vurdert til å ha rotasjonsskred som aktuell skredmekanisme. Løsneområde vil ikke ha en lang nok utstrekning til å ha konsekvens for planlagt tiltak.

I henhold til NVE veileder 1/2019 er det krav om at kvalitetssikring gjennomføres av uavhengig foretak, da planlagte tiltak er henført til tiltakskategori K3.»

Se Figur 3.11 for omfang av løsneområde O1.



Figur 3.11. Potensielt løснеområde O1, som er vurdert til å ikke ha en lang nok utstrekning til å ha konsekvens for planlagt tiltak. Kilde: Områdestabilitetsutredning KTT-18-A-10019.

3.3.3 Forurensset grunn

I forbindelse med de planlagte tiltakene på Bergsgrav stasjon er det gjennomført en miljøteknisk grunnundersøkelse. Undersøkelsen ble utført samtidig som de geotekniske undersøkelsene i perioden 08.01.2025-22.01.2025. Det ble tatt ut 29 prøver fra 15 borehull, hvorav 15 prøver var fra 0-1 m, mens de resterende 14 prøvene var fra 1-2 m. Totalt ble 26 prøver sendt til analyse ved ALS Laboratory Group Norway AS.

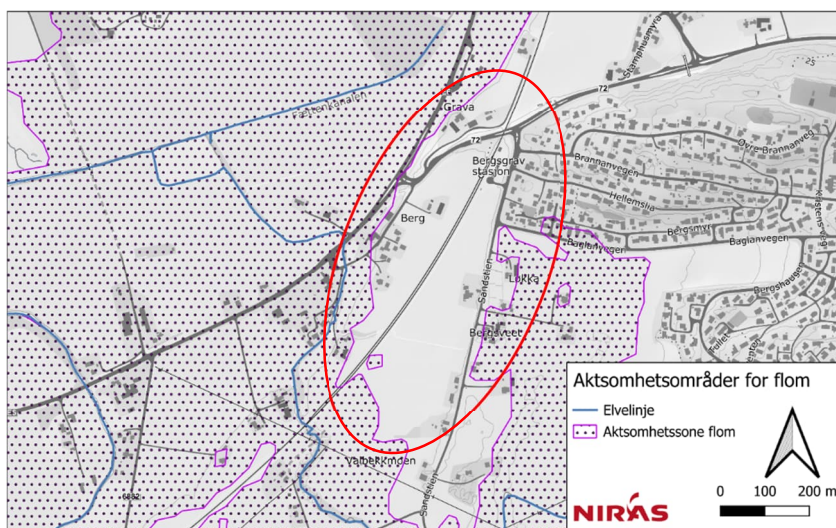
Analyseresultatene av toppjorden (<1 m) og dypereliggende (>1 m) jord viste at alle massene innenfor tiltaksområde er definert som rene masser, tilsvarende tilstandsklasse 1. Alle masser innenfor tiltaksområdet kan bli liggende, gjenbrukt innenfor tiltaksområdet og/eller sendt til godkjent mottak. Det bemerkes at tolkningen av metalkonsentrasjoner (arsen) er basert på Miljødirektoratet tolkningskriterium for homogen/diffus forurensning. Enkelte deponier kan ha ytterligere krav for videre karakterisering av masser i tilstandsklasse 1.

Det vil ikke være behov for ytterligere undersøkelser eller utarbeidelse av tiltaksplan da massene innenfor tiltaksområdet ikke er definert som forurensset.

3.3.4 Hydrologi og flom

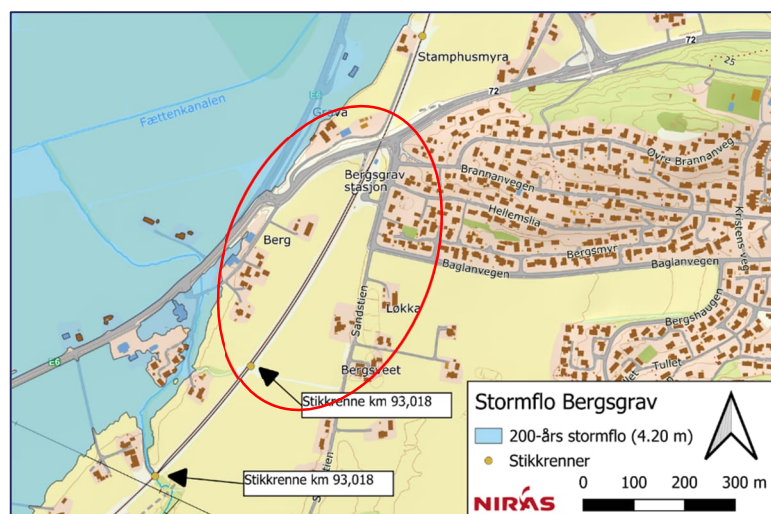
NVE har utarbeidet kart over aktsomhetsområder for flom. Disse kartene benyttes for å vurdere risiko for flomrelaterte skader på tiltak. Jernbaneinfrastruktur er normalt regnet å være i sikkerhetsklasse F2 etter bygg teknisk forskrift (TEK17). Tiltak i denne sikkerhetsklassen skal ifølge TEK17 sikres mot 200-årshendelser. Økonomiske konsekvenser ved skader på tiltaket kan være store, men kritiske samfunnsfunksjoner settes ikke ut av spill.

Planområdet ligger utenfor aktsomhetsområde for flom, som dekker både flom fra vassdrag og stormflo, se Figur 3.12. Bergsgrav stasjon er derimot ikke langt unna aktsomhetssonen.



Figur 3.12. Kart over aktsomhetssone for flom. Prosjektområde markert med rød sirkel. Kilde: NGUs databaser.

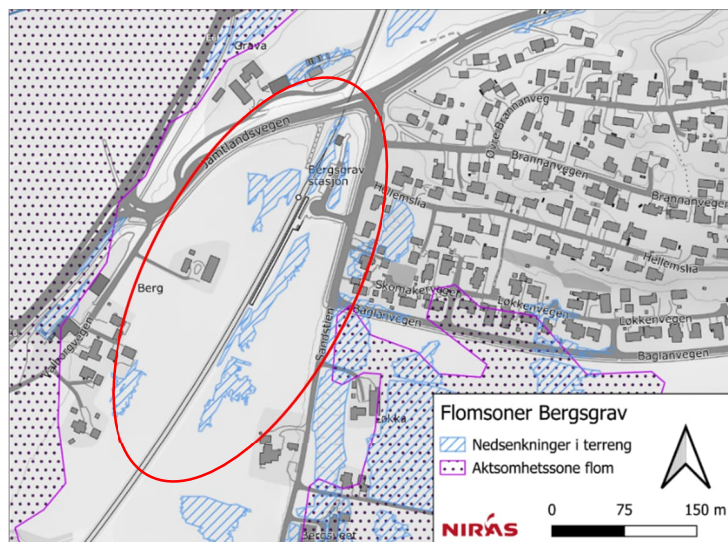
En stormflo med gjentakintervall på 200 år er beregnet å kunne nå et nivå på 420 cm over havnivå i henhold til kartverkets oversikt over havnivå (<https://www.kartverket.no/til-sjos/se-havniva>). Undersøkelser i Scalgo Live (programvare for å vise og analysere geografisk data på) viser at en stormflo vil nå stikkrenne ved km 93,018 sør for stasjonsområdet, og utenfor planområdet, se Figur 3.13. Stasjonsområdet befinner seg på ca. 9 moh., noe som gjør at det ansees å være utenfor risiko for skader av stormflo.



Figur 3.13. Kart som viser aktsomhet 200-års stormflo. Prosjektområde markert med rød sirkel.

3.3.5 Overvannshåndtering og drenering

Ved større nedbørshendelser kan det oppstå noe vannoppstuvning i terrenget. Ved enkle terrengundersøkelser i Scalgo Live kan vi se at det finnes noen "groper" hvor vann kan oppstaves ved kraftige nedbørshendelser, se Figur 3-14. I områder hvor tiltaket vurderes å kunne forverre overvannssituasjonen vil det sees på muligheter for å etablere løsninger for bortledning av overvann.



Figur 3.14. Kart som viser mulig vannoppstuvning ved Bergsgrav stasjon ved kraftige nedbørshendelser. Nedsenkningene er lagt på kart som viser aktsomhetssoner for flom for å illustrere overlapping. Prosjektområde markert med rød sirkel.

Løsninger for overvannshåndtering skal detaljeres i videre prosjektering i teknisk detaljplan for å unngå overvannsansamlinger. Aktuelle tiltak for overvannshåndtering vil primært håndteres på egen grunn gjennom infiltrasjon gjennom sandfangskummer. Ved kraftige nedbørshendelser der infiltrasjonskapasiteten i massene og sandfangene ikke strekker til skal systemet ha overløp til kommunalt overvannsnett. Det blir i tillegg lagt stikkrenner langs plattformen. Det vil også bli sikret avrenningslinjer til infiltrerende arealer eller terrengtilpasninger rundt parkeringsplass for å begrense økt tilrenning av overvann.

Utformingen av overvannshåndteringen i forbindelse med driftsvegen vil utarbeides i neste fase.

3.3.6 Drikkevannskilde og vannforsyning

Det er i NGUs database for grunnvann (GRANADA) registrert en drikkevannsbrønn ca. 600 meter nord-øst fra tiltaket. Det vurderes til at denne ikke vil kunne påvirkes av tiltaket. På industriområdet 1,6 km nord-vest for stasjonen er det registrert et vannuttak. På grunn av avstanden fra stasjonen til brønnen vurderes det til at den ikke vil kunne påvirkes av eventuelle «normale» forurensninger og utslipp.

3.3.7 Klimaprofil for Trøndelag

I Nord-Trøndelag vil klimaendringer særlig medføre et behov for tilpasning til kraftig nedbør og konsekvenser av dette. Mest sannsynlig vil man se en økning av overvannsproblematikk, større og hyppigere flommer, jord- og flomskred, i tillegg til stigende havnivå og stormflo. Det er også

antydnet at man vil se økte tilfeller av snø- og kvikkleireskred, samt isgang og tørkeperioder. Snøsmelteflommer antas å oppstå tidligere på året, og bli mindre med tiden. Sterk vind, steinsprang og fjellskred antas å ikke endre seg i stor grad se Figur 3.15.

SANNSYNLIG ØKNING	
 Ekstrem nedbør	Det forventes at episoder med kraftig nedbør øker vesentlig både i intensitet og hyppighet. Dette vil også føre til mer overvann
 Regnflom	Det forventes flere og større regnflommer, og i mindre bekker og elver må man forvente en økning i flomvannføringen
 Jord-, flom- og sørpeskred	Økt fare som følge av økte nedbørmengder
 Stormflo	Som følge av havnivåstigning forventes stormflonivået å øke
MULIG SANNSYNLIG ØKNING	
 Tørke	Til tross for mer sommernedbør, kan høyere temperaturer og økt fordampning gi økt fare for tørke om sommeren
 Isgang	Kortere isleggingssesong, hyppigere vinterisganger samt isganger høyere opp i vassdragene enn i dag
 Snøskred	Med et varmere og våtere klima vil det oftere regne på snødekt underlag. Dette kan redusere faren for tørrsnøskred og øke faren for våtsnøskred i skredutsatte områder
 Kvikkleireskred	Økt erosjon som følge av økt flom i elver og bekker, kan utløse flere kvikkleireskred. Nord-Trøndelag er særlig utsatt for kvikkleireskred.
SANNSYNLIG UENDRET ELLER MINDRE	
 Snøsmelteflom	Snøsmelteflommene vil komme stadig tidligere på året og bli mindre mot slutten av århundret
USIKKERT	
 Sterk vind	Trolig liten endring
 Steinsprang og steinskred	Hyppigere episoder med kraftig nedbør vil kunne øke hyppigheten av disse skredtypene, men hovedsaklig for mindre steinspranghendelser
 Fjellskred	Det er ikke forventet at klimaendringene vil gi vesentlig økt fare for fjellskred

Figur 3.15 Viser klimaprofil for Trøndelag.

4 Sjekkliste for vurdering av uønskede hendelser

Tabell: Uønskede hendelser

TEMA	UØNSKEDE HENDELSER	AKTUELT?	
		Ja - vurderes i kap. 5	Nei (begrunnes her)
Natur-hendelser	Ekstremvær		
	Storm og orkan (kraftig vind)	Nei	Området er ikke spesielt utsatt for kraftig vind. I klimaprofil Nord-Trøndelag anslår liten endring i vindforhold i dette århundret, men det er stor usikkerhet i framskrivingene.
	Lyn- og tordenvær	Nei	Bergsgrav anses ikke å være spesielt utsatt for lyn og tordenvær.
	Kraftig snøfall	Nei	Området er ikke spesielt utsatt for store snømengder.
	Flom		
	Flom i store vassdrag (nedbørsfelt > 20 km ²)	Nei	Tiltaket befinner seg ikke i nærheten av et vassdrag av denne størrelsen
	Flom i små vassdrag (nedbørsfelt < 20 km ²)	Nei	Tiltaket befinner seg utenfor aktsomhetsområde for flom
	Urban flom/overvann	Nei	Det vurderes ikke å være noen spesiell risiko for overvannsproblematikk innenfor planområdet. Med tiltaket kan man regne med å se en viss økning av overvannsmengder på grunn av økning av tette flater, men ettersom det totalt sett er svært lite tette overflater i området ellers vil dette kunne håndteres uten særlig risiko. Det planlegges å etablere nye stikkrenner ved plattform.
	Stormflo i kombinasjon med havnivåstigning/tidevannsflom	Nei	Stasjonsområdet befinner seg ved ca. 9 moh. Noe som gjør at den er utenfor flomsonen for en eventuell stormflo
	Erosjon (langs vassdrag og kyst)	Nei	Det er ingen vassdrag i området med utpreget erosjonsfare.
	Skred og grunnforhold		
	Skred i bratt terreng, løsmasseskred (jordskred), flomskred, snøskred, sørpeskred, steinsprang/steinskred	Nei	Det er ikke bratt terreng ved planområdet.
	Fjellskred (med flodbølge som mulig følge)	Nei	Ingen fjell i nærheten av stasjonsområdet.
	Kvikkleireskred (i områder med marine avsetninger)	Nei	Konklusjon fra områdestabilitetsvurderingen KTT-18-A-10019 er at det ikke vil være fare for at tiltaksområdet utsettes for områdeskred.

	Ustabile grunnforhold (setningsskader på grunn av bevegelse i grunnen, redusert grunnvannsstand, jordsig etc.)	Ja	Håndteres under tema kvikkleire.
	Skog- og lyngbrann		
	Skogbrann	Nei	Ingen skog i nærheten
	Lyngbrann/ vegetasjonsbrann	Ja	Gnister fra jernbanen kan antenne tørr vegetasjon på landbruksområdene som grenser til jernbanen.
Store ulykker	Transport, virksomhetsrelatert risiko		
	Ulykker i næringsområder med samlokalisering av flere virksomheter som håndterer farlige stoffer og/eller farlig avfall.	Nei	Ingen næringsområder i umiddelbar nærhet til planområdet.
	Større ulykker (veg, bane, luft, sjø) som følge av tiltaket	Nei	Tiltaket medfører ikke økt fare for større ulykker.
	Næringsvirksomhet/industri		
	Utslipp av farlige stoffer	Nei	Tiltaket tilrettelegger ikke for næringsvirksomhet eller industri. På sikt ventes det mer trafikk på Nordlandsbanen, men det vurderes ikke å endre risikobildet for utslipp av farlige stoffer.
	Akutt forurensning	Nei	Tiltaket tilrettelegger ikke for næringsvirksomhet eller industri. På sikt ventes det mer trafikk på Nordlandsbanen, men det vurderes ikke å endre risikobildet for akutt forurensning.
	Brann, eksplosjon i industri (tankanlegg, oljeterminal, LNG-anlegg, raffineri) Storulykkeforskriften.	Nei	Tiltaket omfattes ikke av storulykkeforskriften.
	Ureglementert kryssing av spor	Ja	
	Solslyng	Ja	
	Nedfall fra bro	Nei	På eksisterende brokonstruksjon er tette betongkonstruksjoner nederst og finmasket rekkverk over.
	Viltkryssing/viltpåkjørsel	Ja	
	Brann		
	Brann i transportmiddel (veg, bane, luft, sjø)	Nei	Tiltaket gir ikke økt fare for brann.
	Brann i bygninger og anlegg (sykehus, sykehjem, skole, barnehage, idrettshaller/tribuneanlegg, asylmottak, fengsel/arrest, hotell, store arbeidsplasser, verneverdig/fredet kulturminne). Gjelder tilgang for nødetater, slukkevann etc.	Nei	Det er ingen slike bygninger eller anlegg i umiddelbar nærhet. Ny plattform med adkomstmulighet vil gi en sekundær adkomstmulighet for nødetatene til stasjonsområdet, og med det en bedre mulighet for tilkomst og eventuell evakuering.

	Eksplisjonsfare fra industrivirksomhet og tankanlegg i nærområdet. Eksplisjon i eksplisivlager.	Nei	Det er ingen virksomhet med tankanlegg eller eksplisjonsfare i umiddelbar nærhet. Langs E6 er det bensinstasjon og dieseltanker utenfor planområdet. Planforslaget vurderes å ikke endre risiko for en uønsket hendelse. Ny plattform med adkomstmulighet vil gi en sekundær adkomstmulighet for nødetatene til stasjonsområdet, og med det en bedre mulighet for tilkomst og eventuell evakuering.
	Eksplisjonsfare fra transport av farlig gods på jernbanen	Nei	Tiltaket fører ikke til økt fare.
Andre uønskede hendelser	Medfører tiltaket svikt i kritiske samfunnsfunksjoner/infrastrukturer		
	Dambrudd	Nei	Ingen oppdemmede dammer i nærheten.
	Distribusjon av forurenset drikkevann	Nei	Det er ingen større drikkevannskilder i nærheten av planområdet som vil kunne påvirkes. Det er to brønner for vannuttak i nærheten. Disse vurderes til å ikke kunne bli påvirket av tiltaket basert på strømningsforhold i grunnvannet og avstand fra stasjonsområdet.
	Bortfall av energiforsyning, fjernvarme	Nei	Det planlegges ikke tiltak som vil medføre en slik hendelse. Tiltaket vil heller ikke være spesielt utsatt dersom en slik hendelse inntreffer. For all jernbane vil brudd i kontaktledning eller trær/gjenstander som faller over jernbanen medføre midlertidig stans i trafikken. Det er ikke noe spesielt ved denne strekningen som gjør at temaet bør vurderes videre.
	Bortfall av telekom/IKT	Nei	Det planlegges ikke tiltak som vil medføre en slik hendelse. Tiltaket vil heller ikke være spesielt utsatt dersom en slik hendelse inntreffer.
	Svikt i vannforsyning	Nei	Eksisterende VA-ledningen kartlegges før anleggsstart.
	Svikt i avløpshåndtering/ overvannshåndtering	Nei	Eksisterende VA-ledningen kartlegges før anleggsstart.
	Svikt i fremkommelighet for personer og varer	Nei	Det planlegges ikke tiltak som vil medføre en slik hendelse.
	Svikt i nød- og redningstjenesten	Nei	Tiltaket påvirker ikke eksisterende vegsystem.
Tilsiktede handlinger	Terrorisme/sabotasje	Nei	Nasjonal trusselvurdering utarbeidet av PST viser at gjerningspersoner mest sannsynlig vil forsøke å ramme folkerike eller symboltunge mål. Det er ikke identifisert slike forhold på denne strekningen, og faren anses ikke å være større på Bergsgrav enn jernbanestrekninger for øvrig i Norge.

5 Uønskede hendelser

Sjekkliste for risiko og sårbarhetsforhold basert på DSB sin veileder for ROS-analyser er benyttet for identifisering av mulige uønskede hendelser. Det er også lagt til grunn en faglig skjønnsmessig vurdering av hendelser som er relevante for området. Kilder som lagt til grunn for identifisering av uønskede hendelser er nevnt under kilder.

ROS-møte med Bane NOR og NIRAS ble avholdt den 25.11.2024, der utkast til ROS-analyse ble gjennomgått. Følgende deltakere deltok:

Deltakere fra Bane NOR	Deltagere fra Niras
Jacqueline Næss (Prosjektleder)	Preben Lyngaas Jensen (Arealplanlegger)
Siri Hollup Broholm (Prosjekteringsleder arealplan)	Martine Baklien (Prosjektleder)
Tom Kristian Eide (Prosjekteringsleder)	Christian Nielsen (Prosjekteringsleder)
Beth Paludan Carlsen (Miljørådgiver)	Mathilde Bjergen (Veg- og trafikkplanlegger)
	Amalie Skibeli Herrem (Geoteknikk)
	Yngvild Skjeldnes (Geoteknikk)
	Ragnhild Hoff (Arealplanlegger)
	Ole-Johan Næss Holm (Hydrologi)

Sjekkliste for risiko og sårbarhetsforhold (kap. 3) er benyttet for identifisering av mulige uønskede hendelser. Kilder som er benyttet er opplistet i kap. 0.

Oversikt over hendelser som er vurdert som relevante for planområdet er oppsummert i tabellen under med kortfattet begrunnelse og kilde for vurderingen.

Tabell 5.1. Uønskede hendelser

Nr.	Hendelse	Begrunnelse	Kilde
1	Lyngbrann/ vegetasjonsbrann	Vegetasjon ved jernbanen kan antennes ved tørkeperioder.	Erfaringsbasert
2	Ureglementert kryssing av spor	Kryssing av spor kan forekomme.	Erfaringsbasert
3	Solslyng /avsporing	Ved høye temperaturer kan solslyng forekomme. Avsporing kan skje dersom det ikke oppdages.	Erfaringsbasert
4	Viltpåkjørsel	Vilt kan komme i sporet.	Erfaringsbasert

6 Vurdering av risiko og sårbarhet

Risikovurdering for hendelser som er identifisert som aktuelle er presentert ved bruk av skjema fra DSBs veileder for ROS-analyser (2017). Forslag til risikoreduserende tiltak i reguleringsplanen, eller annen form for oppfølging, er beskrevet nederst i skjemaet for hver hendelse under risikoreduserende tiltak.

6.1 Analyseskjema

I dette kapitlet er det gjort risikovurdering for hendelser som er identifisert som aktuelle i kapittel 4. Skjemaet som benyttes er hentet fra DSBs veileder for ROS-analyser (2017). Forslag til risikoreduserende tiltak i reguleringsplanen, eller annen form for oppfølging, er beskrevet nederst i skjemaene.

NR. 1 UØNSKET HENDELSE: LYNGBRANN/ VEGETASJONSBRANN					
Beskrivelse	Gnister fra jernbane antenner kantvegetasjon langs jernbanen i tørre perioder. Dersom det er moden åker/stubb kan brannen spre seg til jordbruksområder.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	Lite kunnskapsgrunnlag om sannsynlighet for brann på jordbruksareal.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
		X		Klimaendringene medfører lengre tørkeperioder og mer vind, noe som gir større risiko for brann i vegetasjon, og økt risiko for spredning av antent brann. Flere registrerte hendelser i Trøndelag.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Ikke varig opphold i disse områdene.	
Stabilitet			X	Røyk og flammer kan stoppe tog og veitrafikk i noen timer.	
Materielle verdier		X		Avlingsskade og skader på matjordlag.	
Risikoreduserende tiltak	Rutiner for å fjerne vegetasjon langs spor. Grus eller annet ikke- brennbart materiale langs spor. Nye driftsveger langs sporet kan gjøre slukking enklere. Bane NORs beredskapsplaner.				

NR. 2 UØNSKET HENDELSE: ULYKKE GRUNNET UREGLEMENTERT KRYSSING AV SPOR					
Beskrivelse	Togpåkørsel av person på grunn av ureglementert kryssing av spor				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Vurdering av RAMS (reliability, availability, maintainability and safety) i forenklet hovedplansrapport Bergsgrav stasjon. Det er stor usikkerhet knyttet til sannsynligheten for denne typen hendelser.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Det er gjerde langs jernbanen på Bergsgrav, som minsker sannsynligheten for at personer krysser sporet	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse	X			Kan medføre dødsfall	
Stabilitet		X		Togstans som involverer dødsfall og maskiner kan vare i opptil et døgn	
Materielle verdier			X	Lite materielle skader som følge av påkjørsel.	
Risikoreduserende tiltak	Det skal vurderes sikkerhetstiltak jf. jernbaneloven § 6. Gjerde mellom spor for å begrense muligheten for kryssing kan være et aktuelt tiltak.				

NR. 3 UØNSKET HENDELSE: SOLSLYNG / AVSPORING					
Beskrivelse	Solslyng / avsporing				
Kunnskapsgrunnlag/ usikkerhet	Solslyng er et problem som oppstår ved store temperaturforskjeller. Når det blir veldig varmt, kan skinnene slå seg. Strekninger med mange krappe kurver er mer utsatt for solslyng.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	På Bergsgrav ligger sporet i en stor kurve. Noe som minsker sannsynligheten for solslyng.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Kan medføre behandlingskrevende skader	
Stabilitet			X	Kan medføre stopp i togtrafikken	
Materielle verdier		X		Skade på skinner som må repareres	
Risikoreduserende tiltak					

NR. 4 UØNSKET HENDELSE: VILTPÅKJØRSEL					
Beskrivelse	Det kan skje at vilt kommer i sporet og blir påkjørt.				
Kunnskapsgrunnlag/usikkerhet	I Bane NORs sitt register over viltpåkjørsler går det frem at viltpåkjørsler skjer sjeldent på Bergsgrav.				
Sannsynlighet	Høy	Middels	Lav	Begrunnelse	
			X	Mindre enn 1 påkjørsel hvert 10. år.	
Konsekvens	Store	Middels	Små	Begrunnelse	Risiko
Liv og helse			X	Viltpåkjørsler med tog fører ikke til skade på liv og helse (for mennesker).	
Stabilitet			X	Viltpåkjørsel kan føre til kortere stans av togtrafikken.	
Materielle verdier			X	Påkjørsel gir vanligvis ikke store skader på tog	
Risikoreduserende tiltak	På Bergsgravstasjon er det gjerder langs jernbanen.				

6.2 Usikkerhet

Denne analysen bygger på foreliggende planforslag og kjent kunnskap pr. dato.

Risikovurdering vil pågå også gjennom videre planarbeid og i prosjektering av tiltak for å sikre at de til enhver tid aktuelle uønskede hendelser blir håndtert forsvarlig.

Dersom det gjennom prosessen kommer frem ny kunnskap, eller endringer i valg av løsninger knyttet til planforslaget, kan risikobildet endres. Eventuelle endringer kan medføre behov for oppdatering eller revisjon av ROS-analysen.

Analysen inneholder en viss usikkerhet fordi den bygger på kvantifisering av sannsynlighet der ulike forhold kan og vil påvirke usikkerheten. Noen hendelser kan ved hjelp av erfaring eller anerkjente metoder beregnes, mens andre hendelser må vurderes av kompetent personell ut fra et faglig skjønn. Dette vil også gjelde for vurdering av virkninger av risikoreduserende tiltak. Det kan også være utfordringer som ROS-analysen ikke har avdekket.

7 Oppsummering av risiko

Risiko for hendelser som er identifisert som aktuelle er oppsummert i tabellene under for hver av konsekvenskategoriene liv og helse, stabilitet og materielle verdier. Nummer i tabellene henviser til nummerering i analyseskjema i kapittel 6. For hendelser i røde områder er risikoreduserende tiltak påkrevd, for hendelser i gule områder bør tiltak vurderes, mens hendelser i grønne områder innebærer en akseptabel risiko.

Som det fremgår av tabellene under er det ingen hendelser i rød kategori. To hendelser har havnet i gul kategori, der risikoreduserende tiltak er vurdert, mens de to hendelsene som har havnet i grønn kategori innebærer en akseptabel risiko. Forslag til risikoreduserende tiltak er oppsummert under de tilhørende tabellene for hendelser som har havnet i gul kategori.

7.1 Risiko for liv og helse

Tabell: Oppsummering av risiko for liv og helse

SANSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR LIV OG HELSE			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	1		
	Lav (<1%)	3, 4		2

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
2	Ulykke grunnet ureglementert kryssing av spor	Det skal vurderes sikkerhetstiltak jf. jernbaneloven § 6 Gjerde mellom spor for å begrense muligheten for kryssing kan være et aktuelt tiltak.

7.2 Risiko for stabilitet

Tabell: Oppsummering av risiko for stabilitet

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR STABILITET			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)	1		
	Lav (<1%)	3, 4	2	

7.3 Risiko for materielle verdier

SANNSYNLIGHET	KONSEKVENSER FOR MATERIELLE VERDIER			
		Små	Middels	Store
	Høy (> 10%)			
	Middels (1-10%)		1	
	Lav (<1%)	2, 4	3	

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak
1	Lyngbrann/ vegetasjonsbrann	Rutiner for å fjerne vegetasjon langs spor. Grus eller annet ikke- brennbart materiale langs spor. Nye driftsveger langs sporet kan gjøre slukking enklere.

8 Vurdering

Det er ikke identifisert uønskede hendelser med risiko i rød kategori.

Av de fire uønskede hendelsene som ble identifisert ved hjelp av sjekklisten i kap. 4, er det to hendelser som havner i gul risikokategori; vegetasjonsbrann og ulykke grunnet ureglementert kryssing av spor. For de to uønskede hendelsene er risikoreduserende tiltak foreslått og gjengitt i tabellen under, sammen med en oversikt over risiko før og etter tiltak.

Der er ikke foreslått risikoreduserende tiltak for de to hendelsene som har havnet i grønn kategori.

Resultater av risikoanalysen er oppsummert i tabellen under, med forslag til risikoreduserende tiltak og oversikt over risiko før og etter tiltak .

Nr.	Hendelse	Risikoreduserende tiltak	Risiko før tiltak	Etter risiko- reduserende tiltak
1	Lyngbrann/ vegetasjonsbrann	Rutiner for å fjerne vegetasjon langs spor. Grus eller annet ikke-brennbart materiale langs spor. Ny driftsveg langs sporet kan gjøre slukking enklere.		
2	Ulykke grunnet ureglementert kryssing av spor	Det skal vurderes sikkerhetstiltak jf. jernbaneloven § 6 Gjerde mellom spor for å begrense muligheten for kryssing.		

9 Kilder

- Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. 2017. Samfunnssikkerhet i kommunens planlegging – metode for risiko- og sårbarhetsanalyse i planleggingen. Veileder.
- Direktoratet for byggkvalitet. 2017. Byggteknisk forskrift (TEK17). Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger.
- Statlig planretningslinje for klima- og energiplanlegging og klimatilpasning (september 2018).
- Fare- og aktsomhetskart: Kart over risikoområder for skred, ras, kvikkleire, flom m.m.
<https://temakart.nve.no/> og <https://atlas.nve.no>
- NS 5814:2021 Krav til risikovurderinger
- Skogbrannpotensiale NIBIO wms (www.dsb.no)
- Norsk klimaservicesenter <https://klimaservicesenter.no/>
- Fagrapport forurenset grunn (KTT-18-A-10011)
- Sjekkliste for områdestabilitetsutredninger (KTT-18-A-00004)
- Fagrapport områdestabilitetsutredning (KTT-18-A-10019)