

**RØROSBANEN
1011 HALTDALEN-STØREN**

**KM 488,90 - 489,36
SKREDSIKRINGSTILTAK RØROSBANEN
GRINDBAKKEN - TALSNESHÅGGAN**

Skredrapport

01A	Detaljprosjektering av punktsikring og rensk	2026-02-27	JonKol	ErlAlv	OlaRos	
00A	Skredfarevurdering	2026-01-30	JonKol	ErlAlv	OlaRos	
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av	
Rørosbanen 1011 Haltdalen - Støren km 488,90 - 489,36 Grindbakken – Talsneshåggan Skredrapport		Ant. sider	Fritekst 1d			
		277	Fritekst 2d			
			Fritekst 3d			
		Produsent	Norconsult 			
		Prod. dok. nr.	52506822-07			
		Erstatning for	-			
		Erstattet av	-			
60033315: K017709 Skredsikringstiltak Rørosbanen		Dokument nr.			Rev.	
		POM-00-A-07530			01A	
		Dokument nr.			Rev.	

1	INNLEDNING.....	4
1.1	BAKGRUNN OG HENSIKT	4
1.2	UTFØRTE UNDERSØKELSER	5
1.3	GJELDENE RETNINGSLINJER OG STYRENDE DOKUMENTER	5
1.4	GEOTEKNISK KATEGORI	6
1.5	KVALITETSSIKRING	7
1.6	GRUNNLAGSMATERIALET	7
1.7	FORUTSETNINGER FOR SKREDFAREVURDERINGEN	8
2	OMRÅDEBESKRIVELSE	9
2.1	GEOGRAFI.....	9
2.2	TOPOGRAFI OG HELNING	9
2.3	SKOG.....	12
2.4	VANNVEIER	14
2.5	BERGGRUNN OG LØSMASSER	15
2.6	AKTSOMHETSKART	17
2.7	SKREDHISTORIKK	19
2.8	EKSISTERENDE SKREDFAREVURDERING.....	20
2.9	EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK	20
2.10	KLIMA	20
2.10.1	Nedbør.....	21
2.10.2	Snø	22
2.10.3	Vind	22
2.10.4	Endring i klima	23
3	OBSERVASJON	24
3.1	BEFARINGSOBSERVASJONER	24
3.2	OBSERVASJONER FRA GRUNNLAGSMATERIALE	25
3.3	EKSISTERENDE SIKRINGSTILTAK	26
4	MODELLERING	27
4.1	SIMULERING AV STEINSPRANG RAMMS ROCKFALL.....	27
4.2	PARAMETERVALG OG UTFØRT SIMULERING	27
4.3	RESULTATER FRA RAMMS ROCKFALL SIMULERING	28
4.3.1	Steinsprang blokkvolum 1 m ³ uten skog.....	29
4.3.2	Steinsprang blokkvolum 1 m ³ med skog.....	31
4.3.3	Steinsprang blokkvolum 3 m ³ uten skog.....	33
4.3.4	Steinsprang blokkvolum 3 m ³ med skog.....	35
5	SKREDFAREVURDERING.....	37
5.1	STEINSPRANG	37
5.2	STEINSKRED	38
5.3	JORD- OG FLOMSKRED	38
5.4	SNØSKRED.....	39
5.5	SØRPESKRED.....	39
5.6	SAMLET SKREDFARE.....	40
6	VURDERING AV SIKRINGSTILTAK	41
6.1	ANBEFALT SIKRINGSLØSNING	41
7	PROSJEKTERING AV SIKRINGSTILTAK.....	43
7.1	FUNKSJONSKRAV.....	43
7.2	DETALJPROSJEKTERING AV PUNKTSIKRING OG RENSK I SIDETERRENG	43
7.2.1	Materialer.....	43
7.2.2	Prøving og kontroll av bolter.....	43
7.3	VEGETASJONSRYDDING	44
7.4	REETABLERING AV LINJEGRØFT	44
7.5	SJEKKLISTER OG SLUTTDOKUMENTASJON	44

7.6	SIKKERHET VED UTFØRELSE – VURDERING AV SKREDFARE I ANLEGGSFASEN	44
7.7	DRIFT OG VEDLIKEHOLD	45
7.8	RESTRISIKO – SKREDFARE ETTER PUNKTSIKRING OG RENSK	45
7.9	ANDRE FORHOLD	46
7.9.1	<i>Byggesøknad</i>	46
8	REFERANSER	47
9	VEDLEGG	49

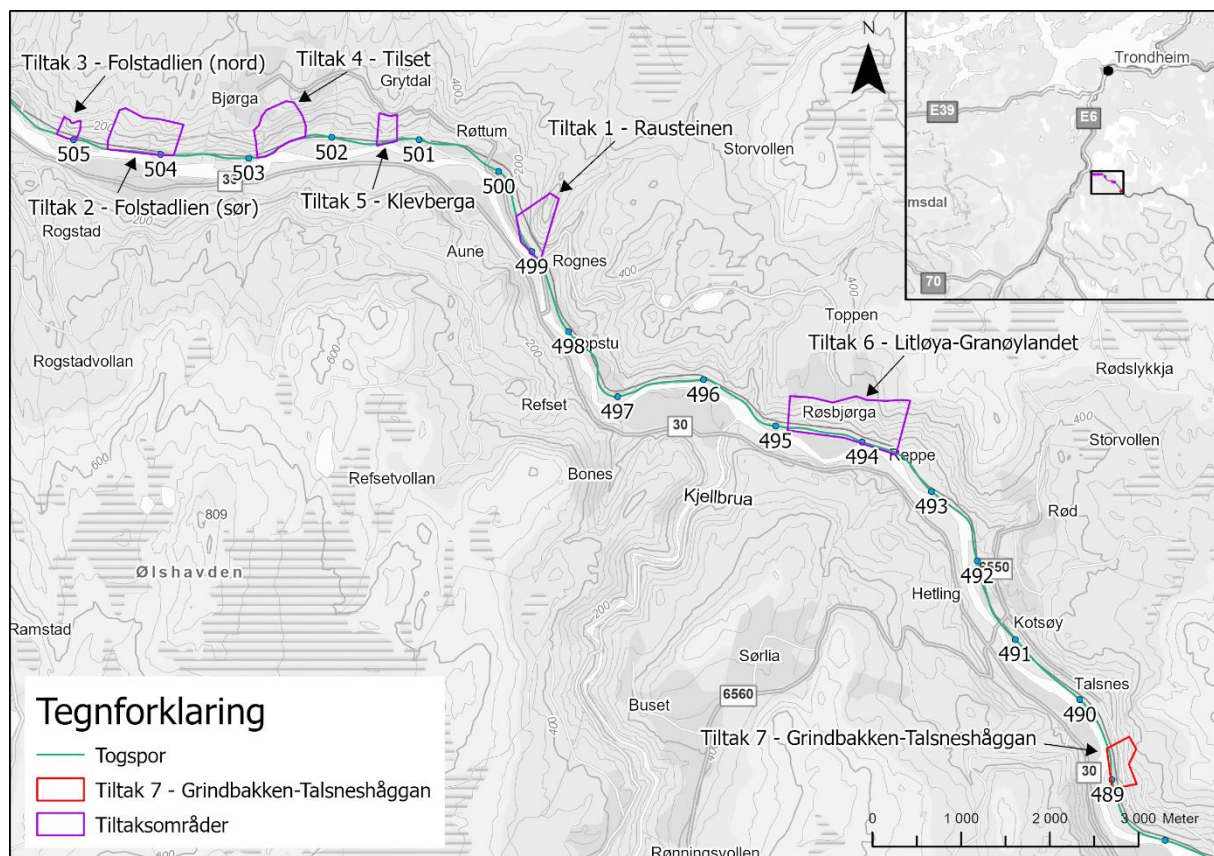
1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn og hensikt

Norconsult Norge AS er engasjert av Bane NOR for å utføre skredfarevurdering og detaljprosjektering av skredsikring for 7 lokasjoner langs Rørosbanen på banestrekningen Støren – Haltdalen. Bane NORs underbygningsgruppe utførte befaringsvåren 2025, med utgangspunkt i ingeniørgeologiske og geotekniske rapporter fra 2013 [1] og 2023 [2]. Denne befaringskonkluderte i behov for detaljprosjektering av sikringstiltak i sideterreng. Tabell 1-1 oppsummerer de 7 lokasjonene og Figur 1-1 viser oversiktskart.

Tabell 1-1: Oversikt over plassering av de 7 lokasjonene. Lokasjonen omtalt i denne rapporten er uthevet med gult.

Tiltak	Hvor	Prioritet
Tiltak 1	Rausteinen (km 499,44 - 498,85)	Pri 1
Tiltak 2	Folstadlien sør (km 503,85 - km 504,60)	Pri 1
Tiltak 3	Folstadlien nord (km 504,97 - 505,20)	Pri 1
Tiltak 4	Tilset (km 502,30 - 502,90)	Pri 1
Tiltak 5	Klevberga (km 501,25 - 501,48)	Pri 2
Tiltak 6	Litløya - Granøylandet (km 493,59 - 494,86)	Pri 3
Tiltak 7	Grindbakken - Talsneshåggan (km 488,90 - 489,36)	Pri 4



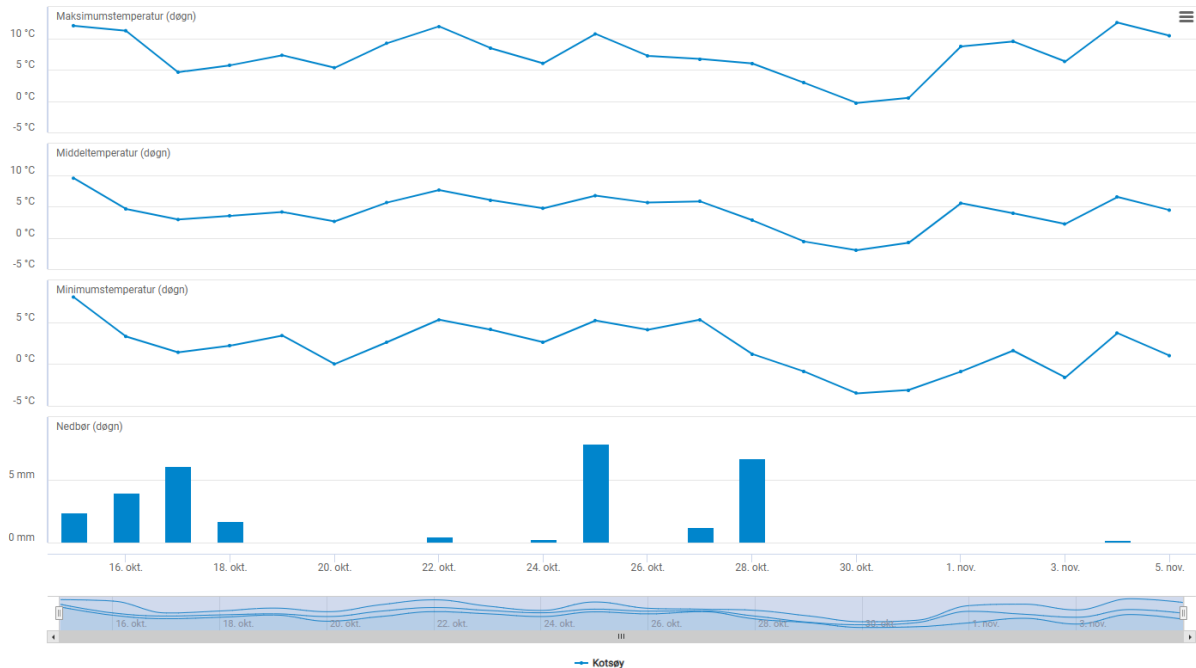
Figur 1-1: Oversiktskart over de 7 tiltaksområdene. Rødt område markerer Grindbakken-Talsneshåggan som er omtalt i denne rapporten.

Denne rapporten omhandler tiltaksområde 7 Grindbakken - Talsneshåggan.

1.2 Utførte undersøkelser

Norconsult ved ingeniørgeologene Erlend Alvestad, Jonas Kolvik og Ingvar Tyssekvam gjennomførte befaring til Grindbakken-Talsneshåggan 05.11.2025.

På befaringen var det rundt 5 grader, oppholdsvær til delvis overskyet, og lite vind. Været de siste tre ukene før befaringen er vist i Figur 1-2, fra Kotsøy målestasjon (127 moh.), ca. 2,0 km nord-nordvest fra Grindbakken. I denne perioden var det temperaturer stort sett mellom 0°C til 10°C og litt nedbør som regn halvparten av tiden.



Figur 1-2: Utklipp fra Seklima som viser værhistorikk før befaringen 05. november 2025, fra Kotsøymålestasjon (127 moh.), ca. 2,0 km nord-nordvest fra Grindbakken [3].

1.3 Gjeldende retningslinjer og styrende dokumenter

Følgende regelverk og styrende dokumenter gjelder for skredfarevurdering og detaljprosjektering:

- Teknisk regelverk Bane NOR, Bane NOR, 2025 [4].
- R761 Prosesskoden Standard beskrivelsestekster for veger, tunneler, bruer og kaier, Statens vegvesen, 2025 [5].
- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0 - Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner) [6].
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2025 (Eurokode 7), Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler [7].
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Eurokode 8 - Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger) [8].
- NS-EN 1998-5:2004+NA:2014 (Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold) [9].

I tillegg er følgende veiledere benyttet:

- Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng - utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak, NVE, 2025 [10].
- Norsk bergmekanikkgruppe (2011) Veileder for bruk av Eurokode 7 til bergteknisk prosjektering [11].

I henhold til Bane NOR tekniske regelverk TRV:08267 [4] skal det for ny jernbane utenfor stasjonsområder vurderes i henhold til retningslinjer gitt i Byggteknisk forskrift (TEK 17) §7-3 [12] for sikkerhetsklasse S1. Det betyr at ny jernbane skal plasseres på trygg side av faresone for skred med største nominelle årlige sannsynlighet på 1/100. I områder hvor «100-årsskredet» kan nå jernbanen, skal fysiske sikringstiltak bygges.

Norconsult har fått i oppdrag å vurdere skredfare tilsvarende som for ny jernbane, det vil si at største nominelle årlige sannsynlighet for skred skal være 1/100. For de områdene som er vurdert hvor nominell årlig sannsynlighet for skred er større enn 1/100 skal det anbefales sikringstiltak. For de områdene hvor årlig sannsynlighet for skred er mindre enn 1/100 skal det ikke anbefales sikringstiltak.

Sannsynlighet for skred benyttes tilsvarende som i Statens vegvesens håndbok N200 [13], bare for jernbane, det vil si årlig sannsynlighet for at skred skal treffe jernbane. Med skred menes hendelser som har potensial til å stenge jernbanen eller føre til ulykker. Sannsynlighet for skred vurderes for det enkelte skredløp. For skred som ikke følger markerte skredløp, som for eksempel steinsprang, gjøres det en skjønnsmessig vurdering av skredets utstrekning. Sannsynlighet for skred kan vanligvis ikke beregnes eksakt, men baseres på beregninger og faglig skjønn. Dette kalles nominell sannsynlighet.

1.4 Geoteknisk kategori

Det anbefales at skredsikringstiltakene klassifiseres i geotekniske kategorier (1, 2 og 3) avhengig av prosjektets kompleksitet og risiko i henhold til anbefalingene til N200 [13] og til Bane NORs tekniske regelverk for underbygning [4]. Geotekniske kategorier for veg eller baneprosjekter bestemmes i henhold til Eurokode 7 [7], hvor valg av geoteknisk kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 *Krav til prosjekteringen*. Geoteknisk kategori gir føringer for prosjekteringsmetoder og krav til kontroll.

Rutinemessige prosedyrer for felt- og laboratorieprøving og for prosjektering og utførelse kan brukes for prosjektering i geoteknisk kategori 2 [7]. Dette vurderes å være tilfellet for detaljprosjektering av punktsikring og rensk for Grindbakken-Talsneshåggan. Det er forholdsvis oversiktlige forhold i området, uten spesiell risiko eller komplekse/uvanlige grunnforhold med tanke på stabilitet.

Prosjekteringskontrollklassen og utførelseskontrollklassen velges på bakgrunn av pålitelighetsklasse (RC) og geoteknisk kategori (GK) i henhold til Tabell 1-2 og Tabell 1-3.

Tabell 1-2: Valg av prosjekteringskontrollklasse [13].

	Pålitelighetsklasse	Prosjekteringskontrollklasse
Geoteknisk kategori 1	RC1	PKK1
Geoteknisk kategori 2	RC2	PKK2
Geoteknisk kategori 3	RC3	PKK3

Tabell 1-3: Valg av utførelseskontrollklasse [13].

	Pålitelighetsklasse	Utførelseskontrollklasse
Geoteknisk kategori 1	RC1	UKK1
Geoteknisk kategori 2	RC2	UKK2
Geoteknisk kategori 3	RC3	UKK3

I henhold til Eurokode 0 skal kontrollklasse velges etter tiltakets pålitelighetsklasse. Alle konstruksjoner inndeles i pålitelighetsklasser avhengig av konsekvensklasse og ønsket sikkerhet. I dette tilfelle er det valgt konsekvens- og pålitelighetsklasse CC/RC 2, i henhold til Eurokode 0, og kontrollklasse for prosjektering, PKK 2 og utførelse UKK 2. Basert på pålitelighetsklassen fastsettes kontrollklasse og kontrollform for prosjektering og utførelse etter tabell NA.A1 (902) og tabell NA.A1 (903) i Eurokode 0.

Utvidet kontroll i prosjekteringsklasse PKK2/UKK2 kan begrenses til en kontroll av at egenkontroll og intern systematisk kontroll (kollegakontroll) er gjennomført og dokumentert, og det er ikke krav om faglig kontroll [13].

For utvidet kontroll under PKK 2 skal det utføres kvalifisert undersøkelse for å vurdere om geoteknisk kategori og pålitelighetsklasse, samt at datagrunnlaget er tilstrekkelig. Det skal ved stikkprøver være dokumentert at forutsetninger fra prosjektering er fulgt. Det skal også kontrolleres at prosjekterende har et kvalitetssystem. Entreprenørens utførelse i UKK2 vil være underlagt utvidet utførelseskontroll.

1.5 Kvalitetssikring

Eurocode 0 krever at kvalitetssystem skal være tilgjengelig. Norconsult er sertifisert av BSI i henhold til Kvalitetssystem ISO 9001:2015 og Miljøsystem ISO 14001:2015 for rådgivning og tjenester innen geofagene.

1.6 Grunnlagsmaterialet

Denne vurderingen er basert på følgende tilgjengelige grunnlagsdata:

- Digital høydemodell med 1 m oppløsning (nasjonal høydemodell) [14]
- Tilgjengelige historiske flybilder [15].
- Berggrunnskart og kvartærgeologiske kart (løsmassekart) fra NGU [16] [17].
- Faresoner for skred i bratt terreng og fjellskred, skredhendelser og aktsomhetskart for steinsprang, jord- og flomskred og snøskred fra NVE atlas [18] [19].
- Skogsdata og markfuktighetskart fra NIBIO [20].
- Deformasjonsmålinger hentet fra InSAR Norway [21].

Denne vurderingen bygger i tillegg videre på følgende rapporter:

- Skredfarekartlegging Rørosbanen - Stensli (km 442) - Støren (km 510), Sweco, 2013 [1]
- Skredfarekartlegging Område Nord, Trøndelag og Innlandet - Skredrapport med nytte-kostvurdering (km 126,6 - 510,37), Skred AS, 2023 [2]

1.7 Forutsetninger for skredfarevurderingen

Denne skredfarevurderingen tar utgangspunkt i terreng-, klima- og vegetasjonsforholdene slik de er på utredningstidspunktet.

Skredfarevurderingen benytter metodikk, kunnskap og verktøy som da er tilgjengelig. Ifølge veileder [10] kan det være behov for ny skredfarevurdering om forutsetningene endres. Eksempler på endrede forutsetninger som kan utløse behov for ny vurdering er blant annet nye skredhendelser, nye opplysninger om tidligere skredhendelser som ikke tidligere har vært kjent, endret terrengforhold (eks. sikringstiltak, terrenginngrep), endrede vegetasjonsforhold (eks. flatehogst), endrede hydrologiske forhold (eks. grøfter, skogveier). Andre forhold kan være at det oppdages tydelige feil og mangler i tidligere skredfarevurdering eller at ny metodikk blir tilgjengelig.

Kartleggingen omfatter ikke vurdering av:

- Fyllinger, skjæringer (løsmasse og berg), murer eller andre antropogene elementer som kan medføre fare.
- Områdestabilitet mtp. kvikkleire eller sikringstiltak mot dette.
- Mekanisk motstandsevne og stabilitet for byggverk i tiltaksområdet (TEK17 §10) [12].
- Vurdering av flomfare, kapasitet på stikkrenner eller annen håndtering av overvann.

Flomrelaterte prosesser er ikke vurdert i foreliggende rapport.

2 OMRÅDEBESKRIVELSE

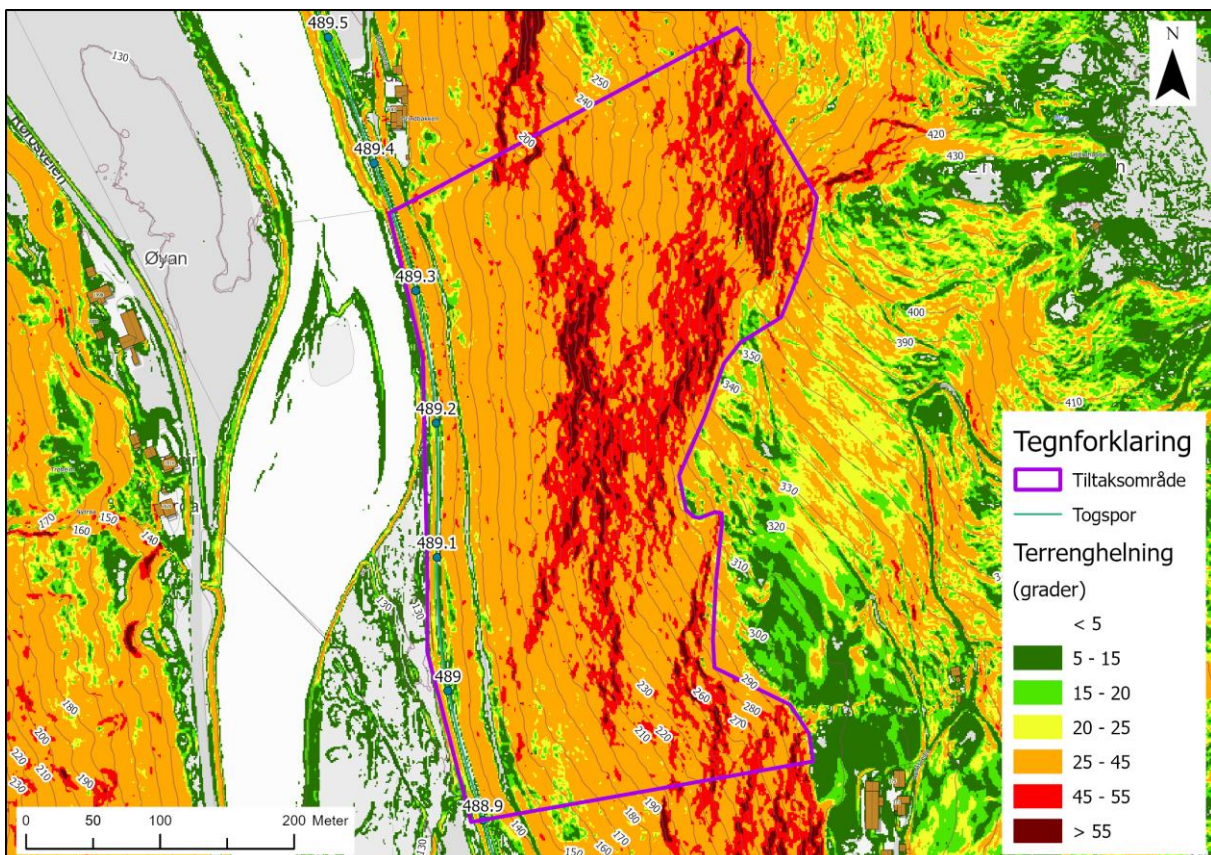
2.1 Geografi

Jernbanestrekningen Litløya - Granøylandet (ca. km 493,59-494,86) er lokalisert i midtre deler av Gauldalen like sør for Støren. Strekningen går på østsiden av dalføret, øst for elven Gaula og på motsatt side av dalføret i forhold til fylkesvei 30.

2.2 Topografi og helning

Togstrekningen på ca. 460 m går langs foten av en relativt bratt dalside. Dalsiden går opp til ca. 300-400 moh., og går generelt høyere i den nordlige delen av tiltaksområdet. Da jernbanen går ved ca. 135 moh., er den totale høydeforskjellen ca. 165-265 m.

Dalsiden er langs hele strekningen jevnt bratt, med en helning som stort sett er mellom 35° og 55°. Dette er med unntak av området nede ved jernbanen og Talsnesvegen, som preges av noe slakere terreng. Oppover dalsiden observeres det en serie av bergskrenter orientert på tvers av dalsidens fallretning. Bergskrentene opptrer som en kombinasjon av enkeltstående bratte partier og lengre sammenhengende partier. Flere steder opptrer de som hyller eller trapper oppover i terrenget. Helningen på bergskrentene varierer, men er stort sett mellom 55° og 65°, med enkelt skrenter opp mot 70°. Skrentene har en typisk høyde på rundt 3-5 m. I toppen av tiltaksområdet er det en relativt brå overgang fra bratt til slakere terreng videre mot øst.



Figur 2-1: Terrenghelningskart for tiltaksområdet. Terrengmodell tatt fra Høydedata.no [14].



Figur 2-2: Tredimensjonalt ortofoto over tiltaksområdet, sett mot nordøst.



Figur 2-3: Tredimensjonalt ortofoto over tiltaksområdet, sett mot sørøst.



Figur 2-4: Dronebilde av tiltaksområdet, sett mot nordøst.

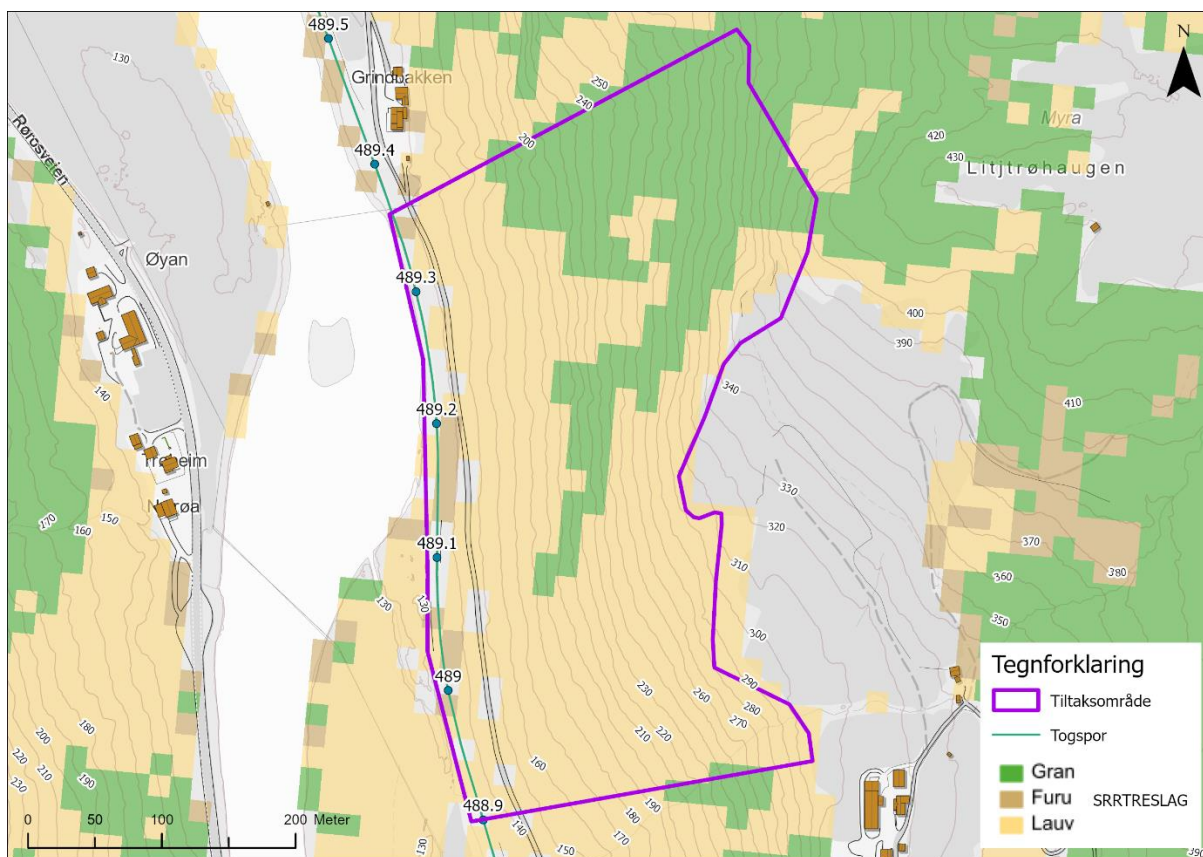


Figur 2-5: Dronebilde av tiltaksområdet, sett mot sørøst.

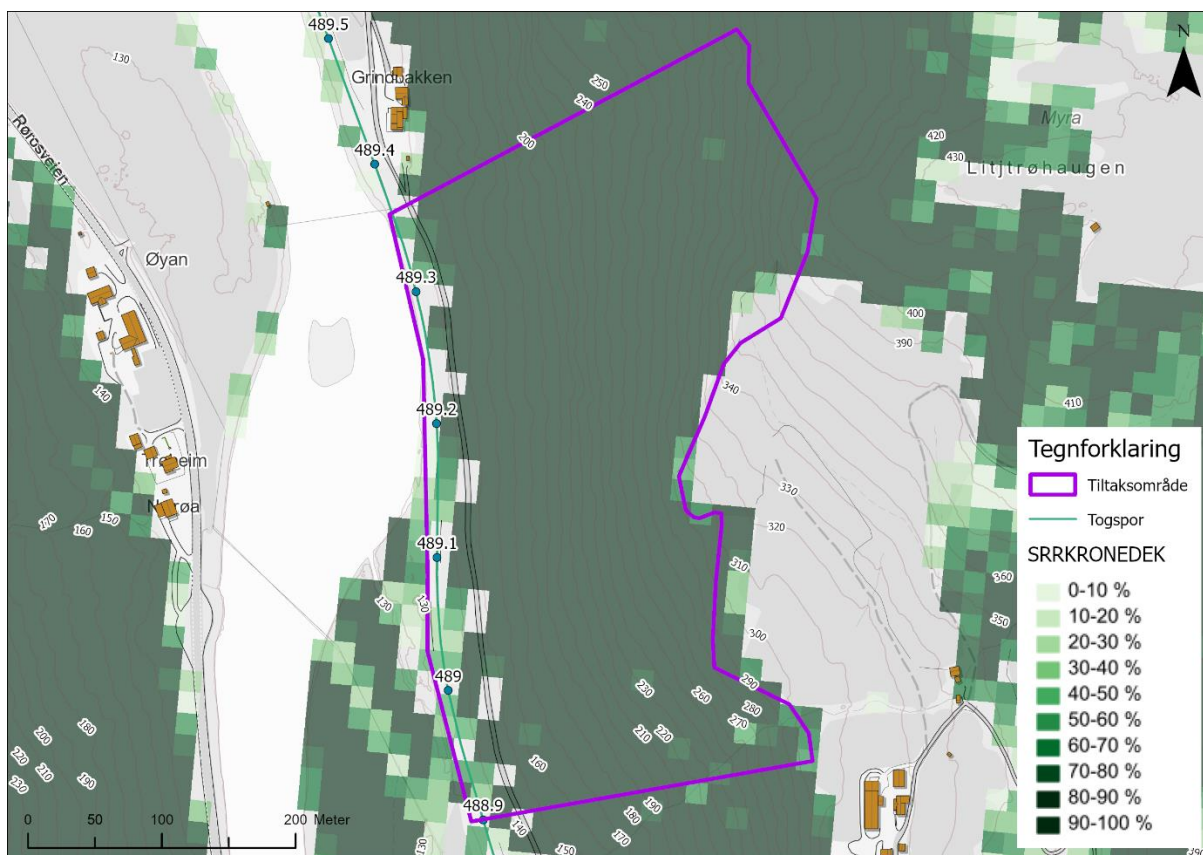
2.3 Skog

Kartdata fra NIBIO (SR16) [22] antyder at dalskråningen består av en blanding mellom lauv- og granskog (se Figur 2-6). Øst for tiltaksområdet er det et større sammenhengende område helt fritt for skog. Datasettet er fremstilt gjennom automatisk prosessering av 3D-fjernmålingsdata (fotogrammetri og laserskanning), terrengmodeller, satellittbilder, eksisterende kartdata (AR5), samt data fra landskogflater. NIBIO har også data på kronedekningen i området (se Figur 2-7). Dataene antyder at området har en høy kronedekning på 90 – 100%.

Kartdataens antydninger stemmer relativt godt overens med observasjoner gjort på feltbefaring. Kronedekningen er observert til å være svært høy i dalsiden, og lauv og gran er observert til å være de dominerende tretypene. Slik kartet antyder er det observert en konsentrering av grantrær i nordøstlige del av tiltaksområdet, og en økning av lauvtrær i nedre del. I resten av dalsiden er fordelingen noe mer mikset enn det NIBIOs kart antyder. Området øst for tiltaksområdet består av landbruksareal uten skog.



Figur 2-6: Skogsressurskart som viser treslag i tiltaksområdet [22].

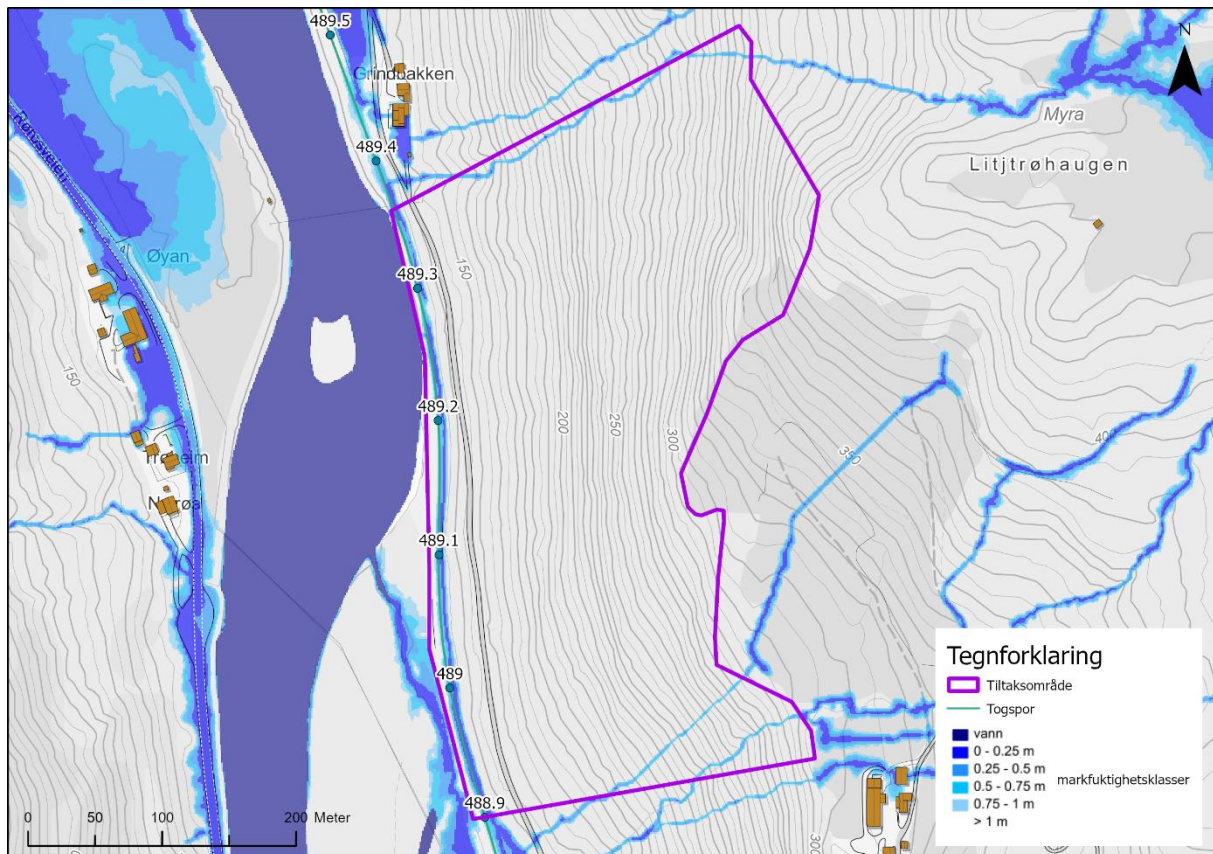


Figur 2-7: Skogsressurskart som viser kronedekningen over tiltaksområdet [22].

2.4 Vannveier

NIBIOs markfuktighetskart [23] viser hvor det er størst sannsynlighet for økt fukttinnhold ut ifra terrengoverflatens helning. Fra terrenget mellom Grindbakken og Talsneshåggan antydes det kanaliseringer med økt sannsynlighet for fukttinnhold på kanten av tiltaksområdet både i nord og i sør, se Figur 2-8. Under feltbefaring er det nordlige og ytterste sørlige løpet observert til å være reelle vannførende bekkeløp. Det er utover dette ikke observert noen tegn til tydelige vannveier i terrenget.

Markfuktighetskartet antyder vannansamling i grøften langs jernbanen. Kartet tar imidlertid ikke hensyn til stikkrenner under jernbanen, som i praksis vil lede store deler av vannet bort og dermed redusere denne opphopningen kartet antyder. Dette forutsetter at stikkrennene er rett dimensjonert, i god stand og blir jevnlig ettersett. Vannet i tiltaksområdet stammer fra et lite nedbørsfelt med rask avrenning, hvor mesteparten av vannet dreneres enten sør langs Kvernbecken eller nord langs bekken Kamdøla lenger nord med utløp ved Talsnes.



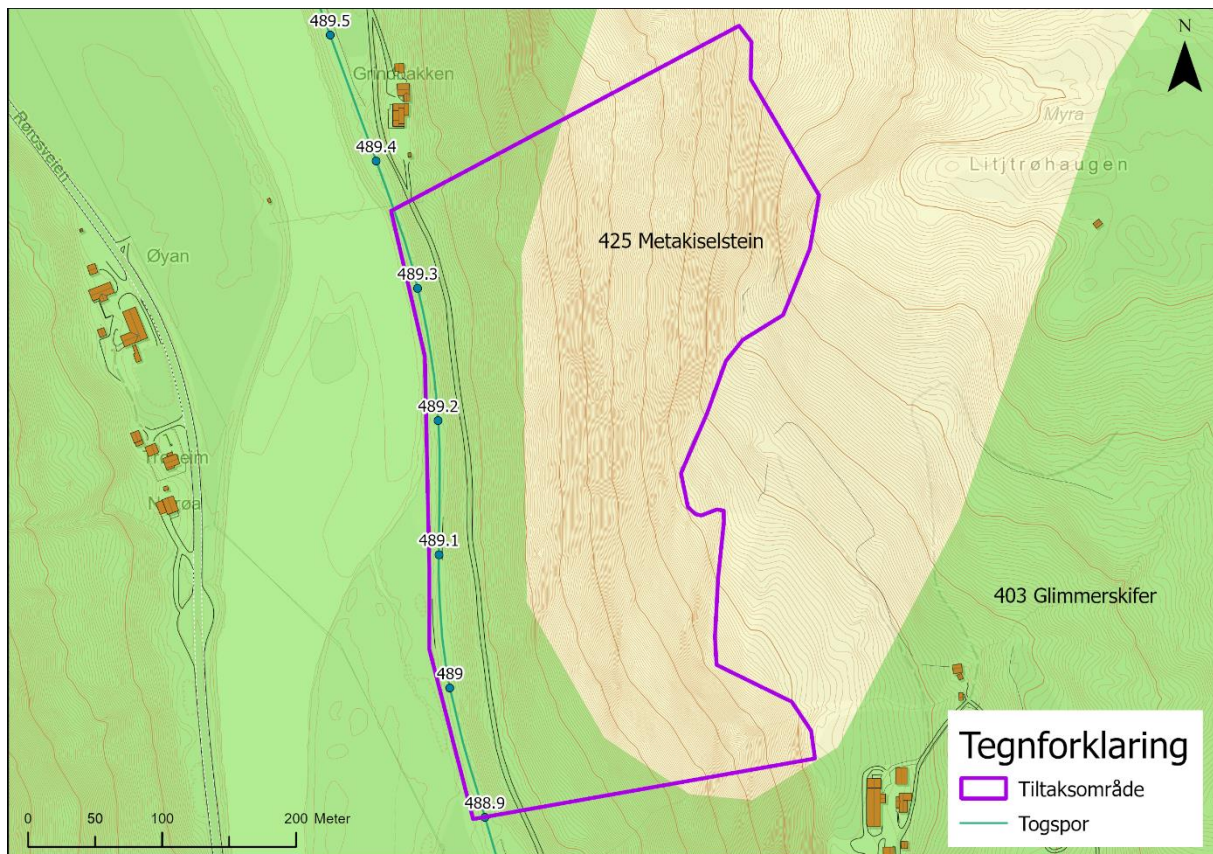
Figur 2-8: Markfuktighetskart fra NIBIO [23].

2.5 Berggrunn og løsmasser

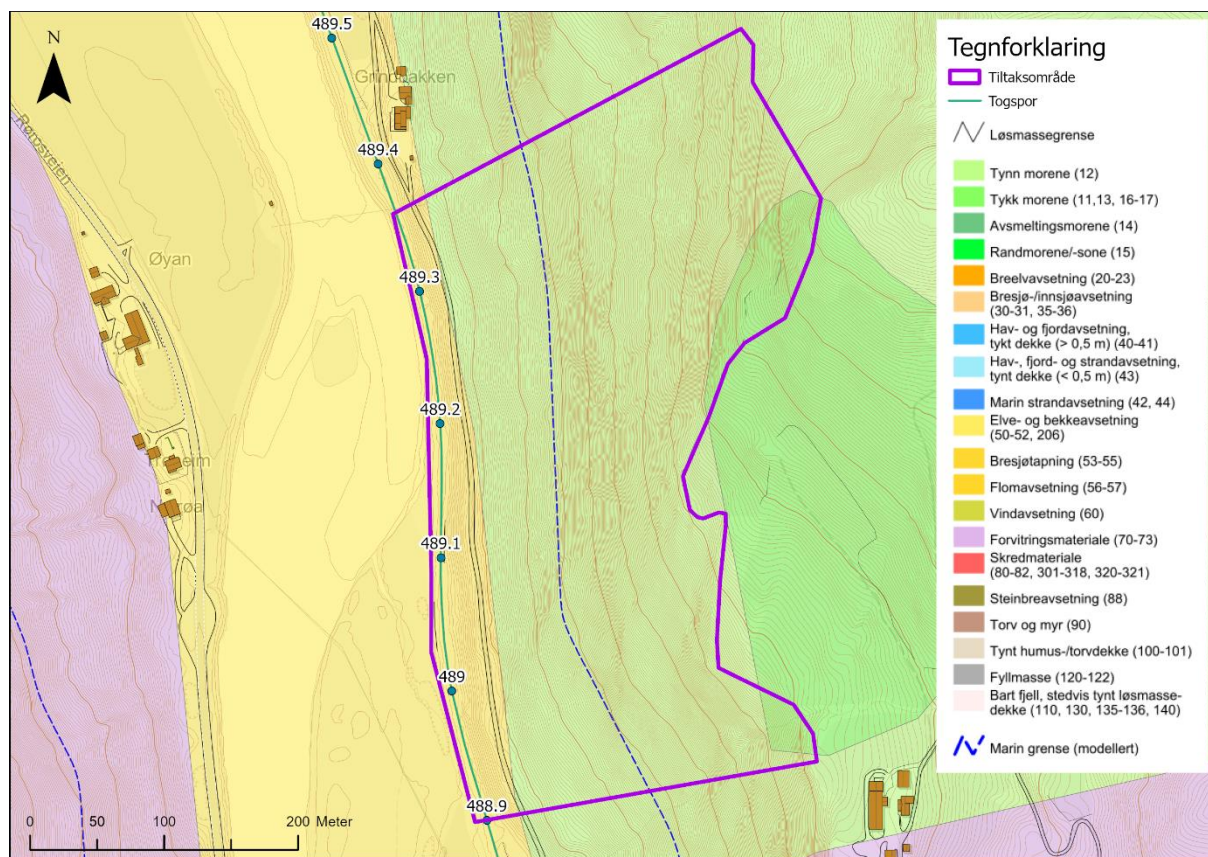
Ifølge NGU sin berggrunnsdatabase og berggrunnskart i målestokk 1:250 000 består berggrunnen i området av glimmerskifer og metakiselstein (Figur 2-9) [10].

Observasjonene fra feltbefaringen samsvarer i grove trekk med observasjoner fra befaringen. Fordelingen av de to bergartsenhetene er mer kompleks enn hva kartet fremstiller.

NGUs løsmassekart i målestokk 1:250 000 antyder at tiltaksområdet hovedsakelig består av tynn moreneavsetning, med noe elve- og bekkeavsetning i nederste del ved jernbanen og tykk morene i øverste del (Figur 2-10). Løsmassekartet stemmer godt overens med observasjoner gjort på feltbefaring, hvor det er observert et generelt tynt løsmassedekke med stor fraksjonsvariasjon. Finkornete masser er blandet med mindre steinfragmenter til en relativt løs og lite fast masse. Det tynne løsmassedekket er for det meste dekket av vegetasjon, som trær, mindre busker eller mose. Nede ved Talsnesvegen og jernbanen er det fyllmasser som ikke kommer frem på løsmassekartet. Bekkeløpene som renner nord og sør for tiltaksområdet renner stort sett på berg, noe som indikerer et tynt løsmassedekke.



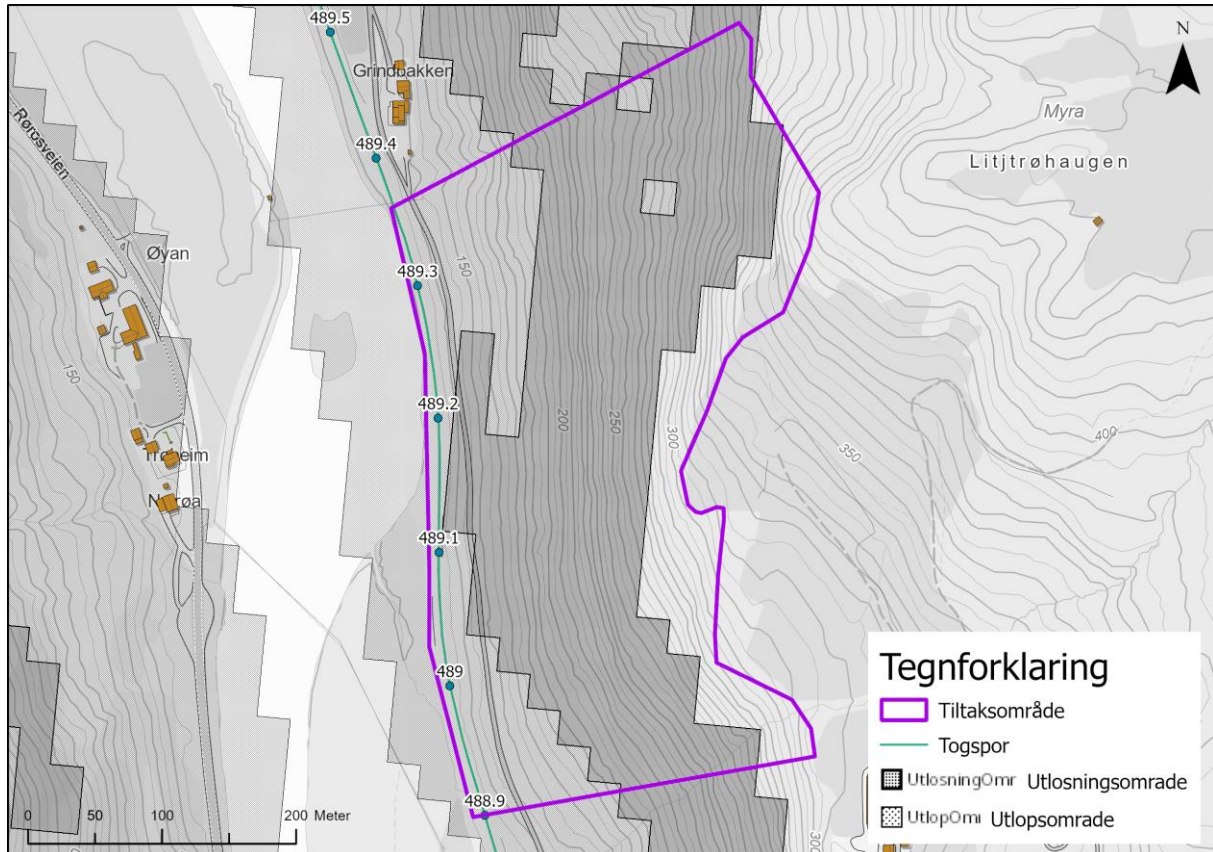
Figur 2-9: NGUs berggrunnskart i målestokk 1:250 000. [16]



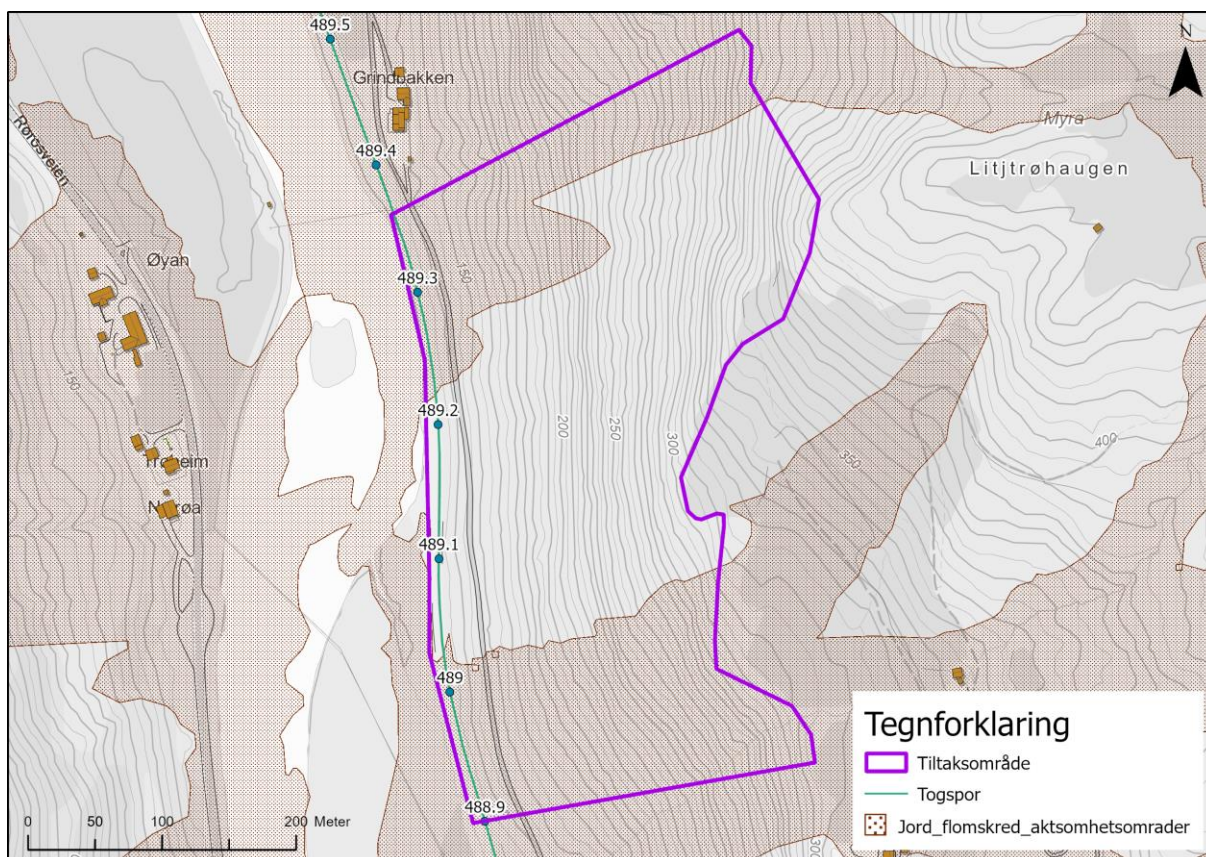
Figur 2-10: NGUs løsmassekart i målestokk 1:250 000. [17]

2.6 Aktsomhetskart

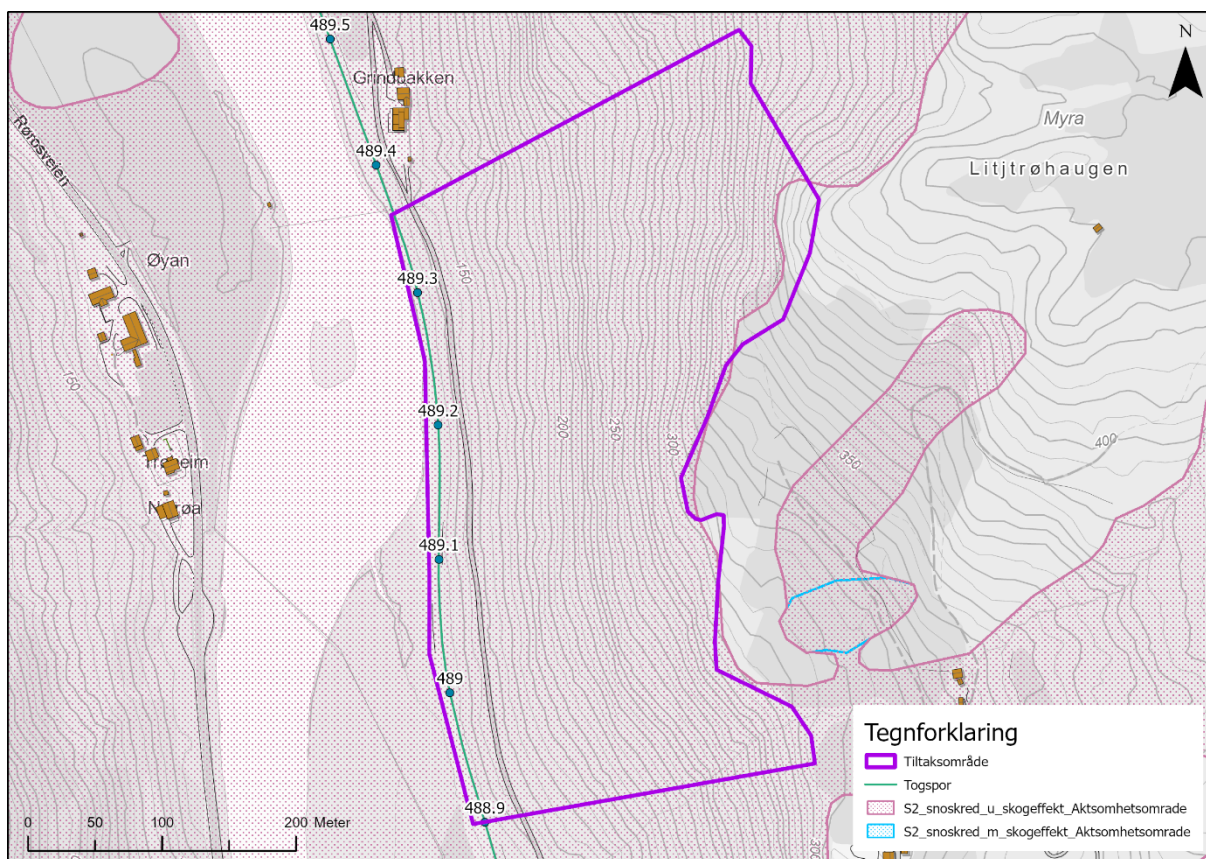
Figur 2-11, Figur 2-12 og Figur 2-13 viser aktsomhetskartene for henholdsvis steinsprang, jord- og flomskred, og snøskred. Kartene antyder at store deler av tiltaksområdet befinner seg innenfor aktsomhetsområde for steinsprang og snøskred (S2, uten skog), mens kun den sørlige og nordlige delen av området inngår i aktsomhetsområdet for jord- og flomskred. Ingen deler av tiltaksområdet befinner seg innenfor aktsomhetsområdet for snøskred (S2, med skog).



Figur 2-11: NVEs aktsomhetskart for steinsprang [24].



Figur 2-12: NVEs aktsomhetskart for jord- og flomskred [24].



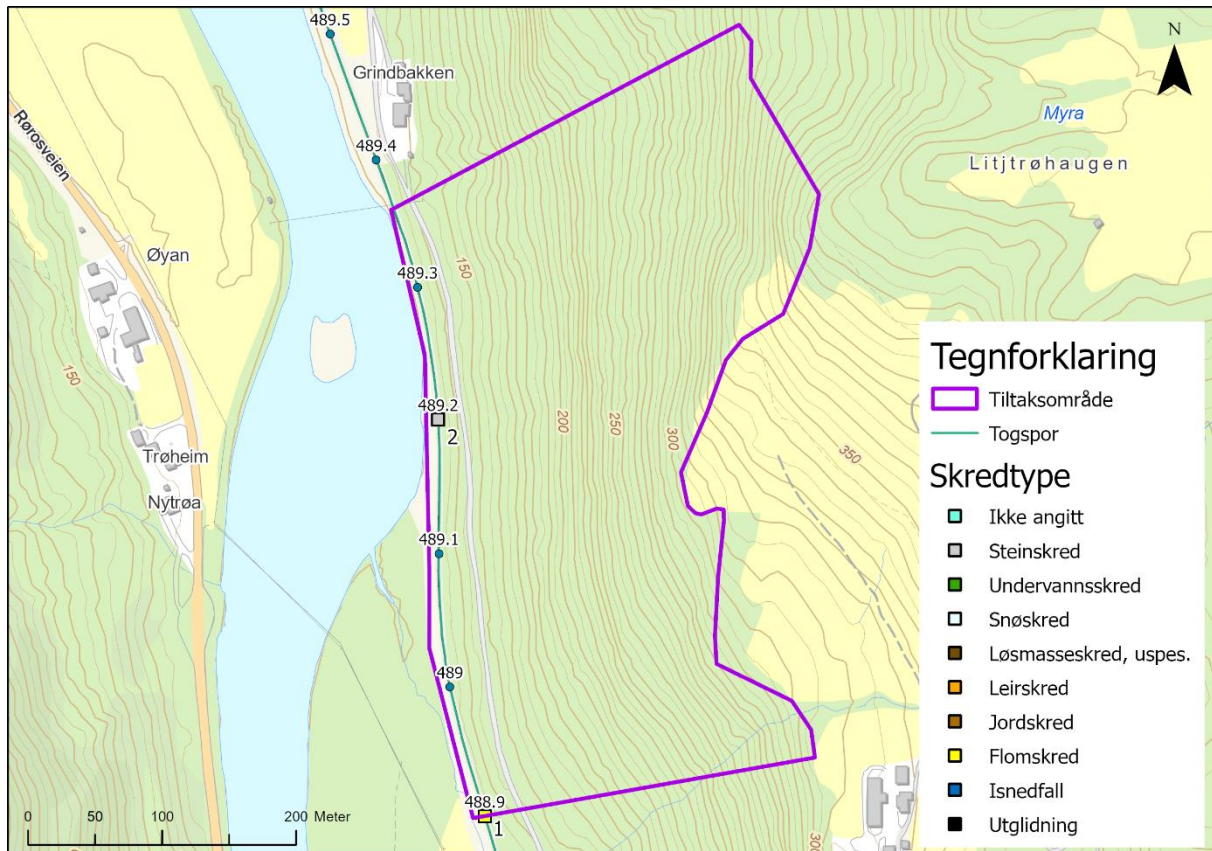
Figur 2-13: NVEs aktsomhetskart for snøskred [24].

2.7 Skredhistorikk

I den nasjonale skreddatabasen [18] [19] er det registrert to skredhendelser langs togstrekningen mellom km 488,90 - 489,36. Disse er beskrevet i mer detalj i Tabell 2-1 og vist i kart i Figur 2-14.

Tabell 2-1: Oppsummering av registrerte skredhendelser i området.

Nr.:	Dato:	Km.:	Type skred:	Beskrivelse:	Kommentar Norconsult:
1	2002	488,9	Flomskred	Stikkrenne km 488,829 gikk tett. Deretter fulgte vannet linjegrøfta til km 480,9 og førte til utvasking. Dette skjedde etter lokalt skybrudd.	Flyfoto før og etter hendelsen viser ingen tegn til at et større flomskred har gått. Hendelsen er sannsynligvis klassifisert som et flomskred på grunn av vannets rolle i hendelsen, og er ikke ment som hendelsens utløsende årsak.
2	2021	489,2	Steinsprang	Stein har nådd sporet. Stein <100m ³	Lite konkret informasjon.



Figur 2-14: Registrerte skredhendelser i nærheten av Tiltaksområdet.

2.8 Eksisterende skredfarevurdering

Norconsult er kjent med følgende skredfarevurderinger som er gjort for Grindbakken-Talsneshåggan:

- Skredfarekartlegging Rørosbanen, detaljert nivå. Stensli (km 442) – Støren (km 510) [1].
- Skredfarekartlegging Område Nord, Trøndelag og Innlandet, skredrapport med nytte-kostvurdering (Skred AS) [2].

Det foreligger ingen detaljert kartlegging av strekningen mellom Grindbakken og Talsneshåggan i Swecos rapport fra 2013 [1]. I deres helhetlige kartlegging av togstrekningen fra km 442 til km 510, ble denne strekningen ikke inkludert eller prioritert for ytterligere skredfarevurdering.

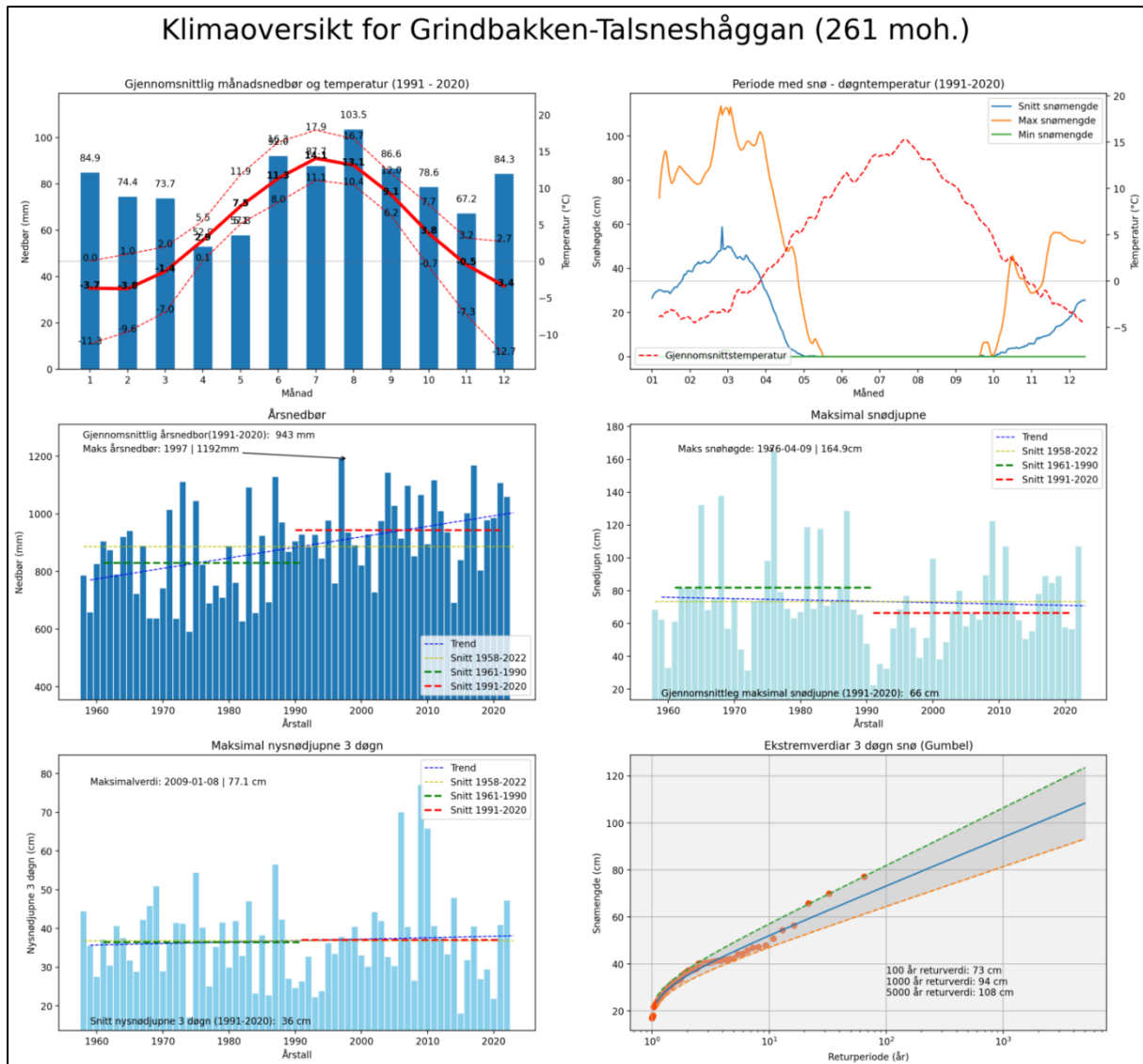
Skredfarekartleggingen som er utført av Skred AS i 2023 [2] er utført på et overordnet nivå for flere jernbanestrekninger (totalt 383,8 km), uten detaljvurderinger i felt for hvert område. Skredfarevurderingen er i all hovedsak basert på registrerte skredhendelser, kartgrunnlag og befaring på et overordnet nivå, og er ment for å danne grunnlag for å prioritere skredsikringstiltak langs jernbanen.

2.9 Eksisterende sikringstiltak

Flere omganger av sikringstiltak er tidligere utført i dalsiden over jernbanen. Dette har inkludert punktsikring av både enkeltblokker og avløst berg i løseområder for steinsprang. Observert sikring er nærmere omtalt i kapittel 3.3.

2.10 Klima

Som grunnlag for skredfarevurderingen er en klimaoversikt hentet fra AV-klima (Figur 2-15) [25]. Dataene er hentet fra et interpolert gridpunkt lokalisert midt i tiltaksområdet med modellhøyde på 261 moh. Klimadataene representerer beregnede verdier for 1 km² ruter og er ikke direkte målt ved fysiske værstasjoner. Det er derfor forventet usikkerhet ved estimering av lokal returperiode for ekstreme nedbørshendelser. Kvaliteten og påliteligheten til klimadataene er sterkt avhengig av; lengden på måleperioden til værstasjonene som inngår i interpolasjonsgrunnlaget, antallet værstasjoner og plasseringen til værstasjonene.



Figur 2-15: Klimadata for tiltaksområdet Grindbakken-Talsneshåggan. Modellhøyde 261 moh. [25].

2.10.1 Nedbør

Klimadataene for strekningen Grindbakken-Talsneshåggan viser en gjennomsnittlig årsnedbør mellom 1991 og 2020 på om lag 943 mm. Nedbørsmengden er størst i august med opp til 103,5 mm i måneden. Maksimal årsnedbør var i 1997, med ca. 1192 mm. Ut ifra klimadataen varierer den gjennomsnittlige månedstemperaturen ved Klevberga fra ca. -3,4 °C i desember til 14,1 °C i juli. Basert på gjennomsnittlige månedstemperaturer er det sannsynlig at mesteparten av nedbøren fra april til oktober kommer ned som regn og ikke som snø ved høyden 261 moh.

2.10.2 Snø

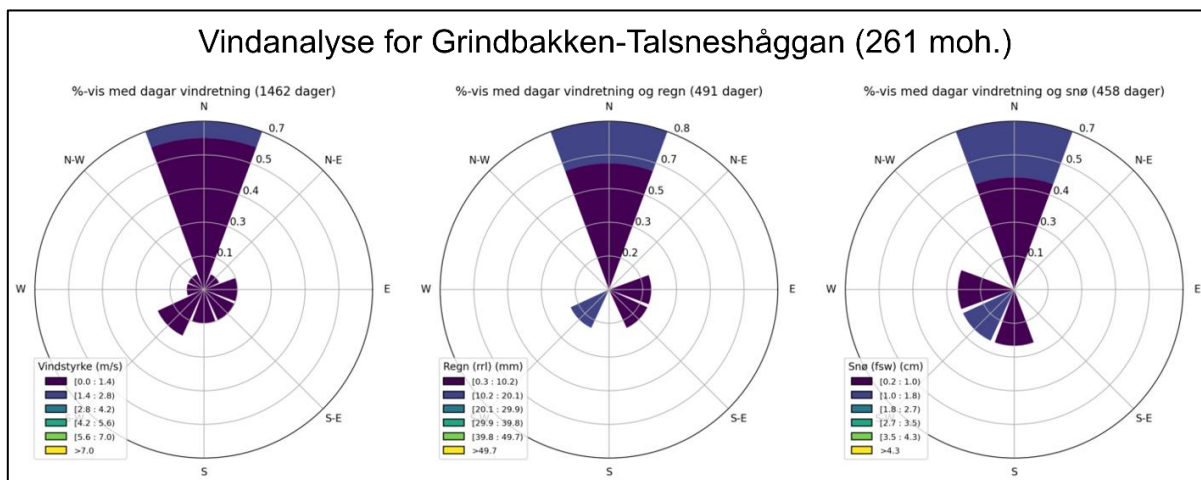
Ut ifra klimaanalysen kommer det frem at maksimal observert nysnødybde i løpet av 3 døgn er 77,1 cm, og ble målt 08.01.2009. Ekstremverdier for nysnødybde 3 døgn er; 73 cm for returperiode på 100 år, 94 cm for returperiode på 1000 år, og 108 cm for returperiode på 5000 år (Figur 2-15). Gjennomsnittlig snømengde er størst i månedene februar til april, hvor det ligger i underkant av 100 cm i terrenget.

Det er viktig å påpeke at modellhøyden i klimaanalyse er satt til 261 moh., som er midt i tiltaksområdet. Det er å forvente at snømengden lavere og høyere i terrenget er henholdsvis mindre og større enn hva som fremstår av dataene fra AV-klima.

2.10.3 Vind

Vinddata er innhentet fra AV-klima og visualisert gjennom tre separate vindrosediagrammer, vist i Figur 2-16. Diagrammet til venstre antyder de hyppigste vindretningene i området, mens de to øvrige antyder de hyppigste vindretningen som gir henholdsvis nedbør som regn og nedbør som snø. Vindretningene er angitt som prosentvis sannsynlighet, basert på forekomst under de spesifikke værtypene. Analysen viser at den nordlige vindretningen er dominerende, men at det forekommer innslag fra sørvest, sør, sørøst og øst. Ved regn og snø er det tilsvarende, med vind fra nord som den dominerende vindretningen. For regn er det innslag fra sørvest og sørøst/øst, mens for snø er det innslag fra vest til og med sør. Vinddataene er sannsynligvis preget av at vindmålingene fra nærliggende værstasjoner er lokalisert i dalfører som er vendt omtrent nord-sør, og som er påvirket av omkringliggende topografi. I dette dalføret veksler dalføret fra å gå i retning omtrent nord-sør og øst-vest.

I denne delen av landet kommer det erfaringsmessig mest nedbør fra sørvest, vest og nordvest. Vestlig og nordvestlig vindretning gir ofte en kaldere værtype og oftere nedbør som snø på vinterstid, mens sørvestlig vindretning gir en mildere værtype og normalt nedbør som regn.



Figur 2-16: Vindroser med prosentvis fordeling for Klevberga, som antyder dominerende vindretning (til venstre), og hvilke vindretninger som gir mest nedbør som regn (i midten) og snø (til høyre) [25].

2.10.4 Endring i klima

Klimaendringer vil kunne forandre forutsetningene for skred fremover i tid og det er derfor undersøkt forventet klimaendring ut ifra norsk klimaservicesenters analyse [3].

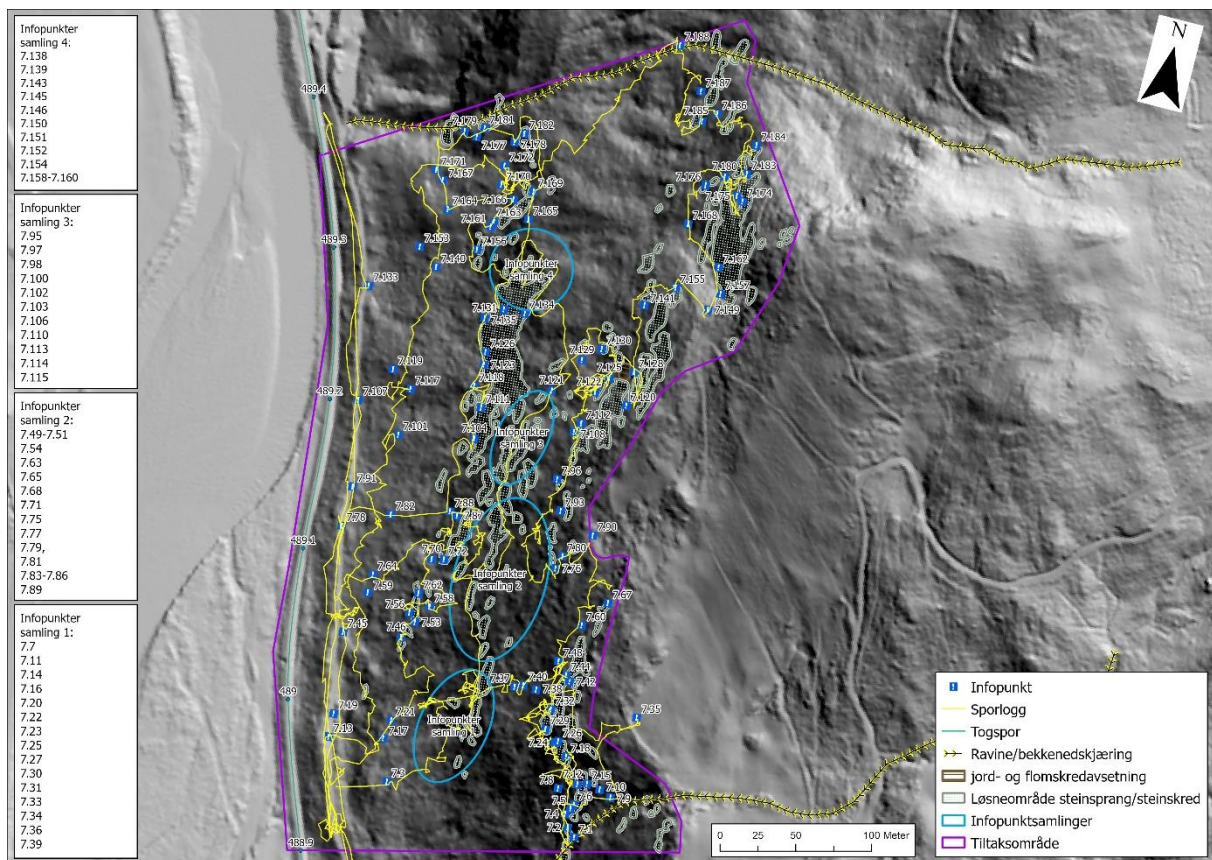
I Sør-Trøndelag, hvor Grindbakken-Talsneshåggan befinner seg, forventes klimaendringene å gi hyppigere episoder med kraftig nedbør og økt overvann. Innen 2100 er nedbøren forventet å øke med ca. 20 % hvor økningen vil være størst på sommeren og høsten (henholdsvis 20 og 25 %), og minst på vinteren og våren (5 %). Det forventes at forekomsten av steinsprang og steinskred vil øke ettersom de kraftige nedbørshendelsene kan øke de drivende kreftene som trengs for å utløse steinsprang og remobilisere stein og blokker i terrenget. Forekomsten av jord- og flomskred er også ventet å øke noe. Kombinasjonen av regn på snødekt underlag og kortere isleggingssesong kan også bidra til økt risiko for våtsnøskred ved Grindbakken-Talsneshåggan. Figur 2-17 gir et sammendrag av forventede endringer fra perioden 1971-2000 til 2071-2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer.

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. Sør-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 2-17: Sammendrag av forventede endringer fra perioden 1971–2000 til 2071–2100 i klima, hydrologiske forhold og naturfarer som kan ha betydning for samfunnsikkerheten i Sør-Trøndelag. [3]

3 OBSERVASJON

Figur 3-1 viser registreringskart over Grindbakken-Talsneshåggan som stedfester observasjoner med betydning for skredfarevurderingen. Det er tegnet på potensielle løснеområder for steinsprang og løснеområder eller tidligere tegn til jord-/flomskred av litt størrelse. Det er ikke tegnet inn løснеområder for andre typer skred. Det er videre ikke tegnet inn enkeltblokker og avsetninger fra steinsprang, da disse er avsatt spredt over store deler av dalsiden. Nummereringen til infopunktene henviser til vedlegg 1: Bildevedlegg. Områder med svært høy tetthet av infopunkt er fremstilt som samlepolygoner i stedet for enkeltpunkter. Dette er gjort for å forbedre kartets lesbarhet. Hver samling er nummerert, og tilhørende infopunkt er angitt i oversikten til venstre på registreringskartet. Registreringskartet foreligger som eget tilhørende vedlegg til rapporten (vedlegg 2).



Figur 3-1: Registreringskart over strekningen Grindbakken-Talsneshåggan.

3.1 Befaringsobservasjoner

Vedlegg 1 inneholder en beskrivelse av infopunktene vist i registreringskartet (Figur 3-1) sammen med deres tilhørende bilder. Dette delkapittelet presenterer sentrale observasjon for skredfarevurderingen gjort under feltbefaring, og det refereres fortløpende til infopunkter beskrevet i vedlegg 1.

Det er innenfor tiltaksområdet observert en rekke blokker som vurderes å representere steinsprangavsetninger. Over store deler av området forekommer spredte steinsprangavsetninger, hovedsakelig bestående av mindre blokker med volum opp til ca. 0,5 m³ (infopunkt 7.37, 7.38, 7.63, 7.64, 7.78, 7.82, 7.89, 7.96, 7.101, 7.118, 7.121, 7.129, 7.140, 7.153). Det er imidlertid også registrert

enkelstående større blokker med estimert volum i størrelsesorden ca. 1–3 m³ (infopunkt 7.36, 7.37, 7.38, 7.40, 7.78, 7.119, 7.133, 7.170, 7.178, 7.185). Blokkene i dalsiden har typisk noe avlang og kantet form. Der er observert blokker som er mer kubiske, men dette er mindre vanlig. I tillegg til de spredte steinsprangavsetningene er det lokalt observert ansamlinger av mosegrodd ur (infopunkt 7.89, 7.167, 7.171).

I samsvar med forekomsten av ur og steinsprangavsetninger er det i midtre og øvre deler av området registrert tydelige spor etter blokkutglidning og nedfall fra bergskrenter (infopunkt 7.26, 7.27, 7.70, 7.86, 7.126, 7.152, 7.182). Det er vanskelig å fastslå tidspunkt for nedfallene, men enkelte bærer preg av å være av nyere alder (infopunkt 7.29, 7.113, 7.145, 7.183).

Det er jevnt over tiltaksområdet observert bergskrenter og blokker med eksisterende sikring i området. Mesteparten av sikringen er svært rustet og vurderes til å ha lite til ingen restkapasitet igjen (infopunkt 7.34, 7.50, 7.51, 7.68, 7.71, 7.79, 7.97, 7.100, 7.102, 7.103, 7.114, 7.123, 7.134, 7.135, 7.175). Det er samtidig også observert kun delvis rustet sikring som er vurdert til å ha noe levetid igjen (infopunkt 7.54, 7.73, 7.75, 7.77, 7.93, 7.98, 7.103, 7.120, 7.141). De sikrede elementene varierer i størrelse og faregrad. En del av objektene som er sikret er større blokker og bergpartier med estimert volum over 10 m³ (infopunkt 7.10, 7.27, 7.30, 7.32, 7.48, 7.51, 7.57, 7.68, 7.83, 7.87, 7.93, 7.103, 7.120, 7.130, 7.125, 7.174, 7.184). Tydelig oppsprukne bergskrenter forekommer gjennomgående i hele tiltaksområdet.

Under feltbefaring ble det observert flere tilfeller av rotvelt som har remobilisert enkeltblokker i skråningen (infopunkt 7.60, 7.65, 7.85). Det er også registrert flere blokker som i dag støttes av trær, og som vurderes å ha høy sannsynlighet for remobilisering dersom trærne velter (infopunkt 7.44, 7.96, 7.159, 7.176, 7.185).

Det er innenfor tiltaksområdet observert spor etter en mindre løsmasseutglidning som har hatt begrenset utløpslengde og stoppet opp like nedenfor løsneområdet (infopunkt 7.128). Overordnet framstår tiltaksområdet med et gjennomgående tynt løsmassedekke, noe som er entydig med alle bergblotningene og de eksponerte bergskrentene observert i området. Videre er det registrert to bekkeløp innenfor tiltaksområdet, ett på nordre side (infopunkt 7.188) og ett på søndre side (infopunkt 7.1 og 7.9). Bekkene er svakt innskårne i terrenget og renner direkte på berg. Sidekantene til bekkene preges av tynt løsmassedekke og lett vegetasjon. I øvre del av tiltaksområdet flater terrenget ut og går over i et tidligere beite- og jordbruksareal (infopunkt 7.35 og 7.90). Overgangen mellom det slakere platået og den brattere dalsiden er relativt brå.

3.2 Observasjoner fra grunnlagsmateriale

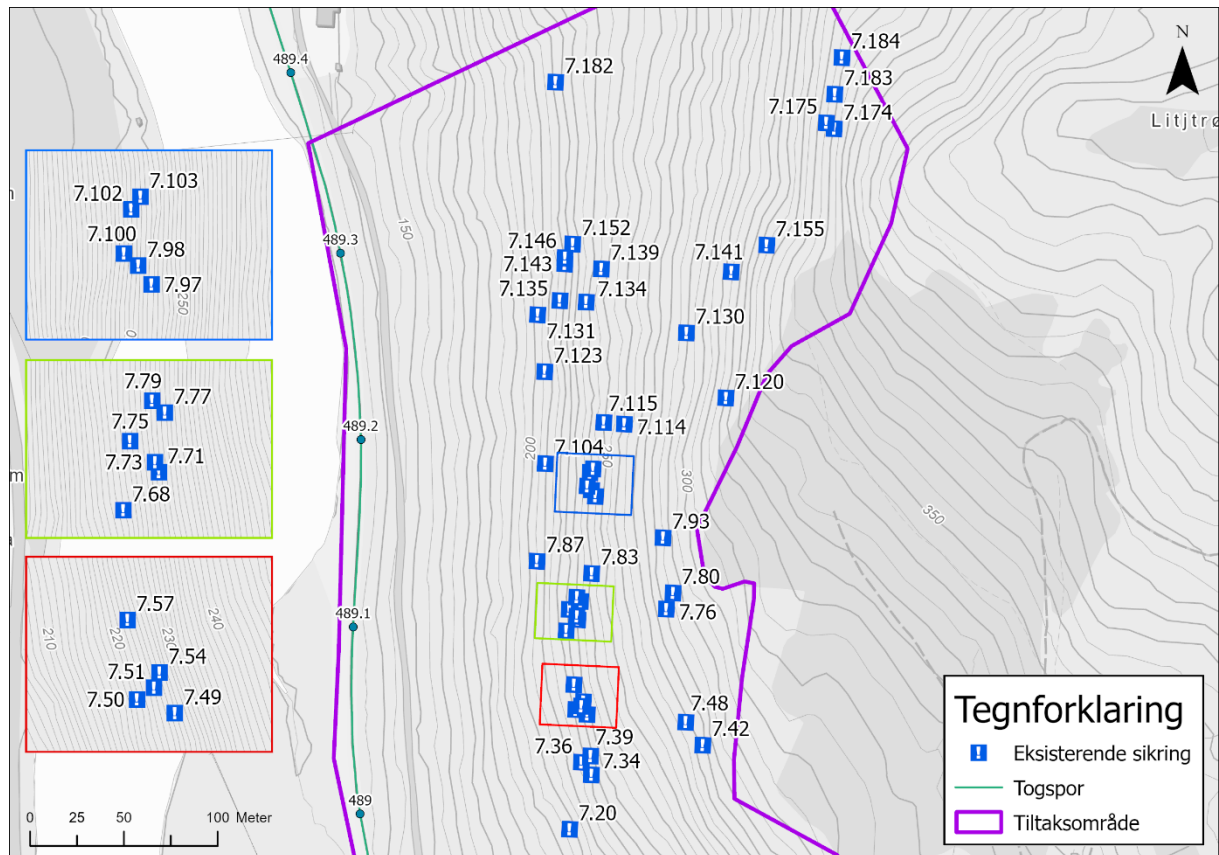
Fra Sweco sin helhetlige skredfarekartlegging av togstrekningen fra km 442 til km 510, ble Grindbakken-Talsneshåggan ikke tatt videre for ytterligere skredfarekartlegging [1].

Flyfoto over området fra 1963 til og med 2022 [15] viser ikke tydelige spor etter større skredhendelser i dalsiden, slik som skredskadet skog eller avsetninger fra skred. Flyfotoene viser til at det ikke er utført noen form for flatehogst i tiltaksområdet i perioden 1963 til 2022.

Skyggerelieff generert fra digital terrengmodell [14] indikerer fravær av spor etter større skredhendelser i dalsiden. Det synligjør også at terrenget i dalsiden ikke preges av raviner eller langsgående nedsenkninger. Skyggerelieff viser både sammenhengende og sprette bergskrenter i tiltaksområdet, og det kan tydes en konsentrasjon rundt midtre til midtre-sørlige del av tiltaksområdet, hvor midtre-nordlige del er noe mer jevnt hellende.

3.3 Eksisterende sikringstiltak

Observerte eksisterende sikringstiltak, gjennom befaring og i grunnlagsmateriale, på strekningen km 488.90– 489.36 er vist på kartet i Figur 3-2. Hoveddelen av den eksisterende sikringen i området er svært rusten og modne for utskiftning. En god del av tiltakene er nedgrodd og dekket av vegetasjon, typisk mose. Stagene har generelt sett holdt seg bedre enn mange av dyblene, men her er det også observert enkelte som er svært rustet. Skinnene har sannsynligvis lengst resterende levetid av alle sikringsmidlene, og er i grei stand relativt til alderen. Det er ikke observert sikringstiltak av nyere alder i tiltaksområdet.



Figur 3-2: Lokasjon for eksisterende sikring observert av Norconsult i tiltaksområdet. Nummereringen refererer til registreringskartet (Figur 3-1) og vedlegg 1.

4 MODELLERING

Som støtte til å vurdere blant annet utløpslengde, spranghøyde og kinetisk energi til steinsprang er det valgt å utføre simuleringer av steinsprang i dalsiden i det tredimensjonale modelleringsverktøyet RAMMS Rockfall (RAMMS:Rockfall versjon 1.7.65) [26].

4.1 Simulering av steinsprang RAMMS Rockfall

RAMMS Rockfall er et dynamisk tredimensjonalt modelleringsverktøy hvor steinsprang simuleres i en skråning og steinblokkenes utløpslengde, spranghøyde, hastighet, rotasjonshastighet, rotasjonsenergi og kinetisk energi kan fastslås. Som inngangsparametere til modelleringen kan blant annet blokkform, blokkstørrelse og skråningens materialparametere defineres. En digital terrengmodell er grunnlag for terrengformen hvor steinsprang simuleres. Simuleringer kan gjøres med eller uten skog [26].

En simulering i et modelleringsverktøy som dette har imidlertid alltid usikkerhetsmomenter. Simuleringen vil alltid være en teoretisk tilnærming som kan avvike fra reelle situasjoner på stedet. Det er allikevel et nyttig hjelpemiddel for å blant annet vurdere utløpslengde, spranghøyde og kinetisk energi til et steinsprang.

4.2 Parametervalg og utført simulering

Det er gjennomført to steinsprangsimuleringer i RAMMS Rockfall; én med blokkvolum 1 m^3 , og én med blokkvolum 3 m^3 . Blokkvolumet på 1 m^3 vurderes som representativt for de fleste tilfeller observert i området, mens blokkvolumet på 3 m^3 representerer et mer konservativt og sjeldnere tilfelle. Det er valgt en blokkform som representerer en noe mer avrundet blokkform enn de vanligste i området, som er generelt avlang og kantet. Simuleringen er dermed tilpasset for å gjenspeile de mindre gunstige, avrundede blokkene, som antas å ha størst potensial for å nå lengst ned i terrenget. De to blokkvolumene ble kjørt med og uten skog i nedre del av dalsiden, da tettheten av mindre løvtrær i dette området er høy og kan påvirke utløpslengde. Midtre del av dalsiden er preget av store deler blotninger og områder med stedvis tynt løsmassedekke. Disse områdene er hensyntatt i modellen siden steinsprangene er påregnet til å beholde mer av energien sin i disse områdene. Totalt sett er simulerte steinsprang gitt en noe konservativ tilnærming. Tabell 4-1 oppsummerer de valgte input-parameterne.

Tabell 4-1: Input-parameter til steinsprangsimulering i RAMMS Rockfall

Inputdata:	Verdi:	Merknad:
Oppløsning, terrengmodell	2 m	
Terrengparameter	Bart berg/stedvis tynt løsmassedekke: Hard Øvrige deler: Medium soft	
Blokkform	Real Flat 1.8	
Blokkvolum	1 m^3 og 3 m^3	
Bergartsenhet	2700 kg/m^3	
Antall simulerte blokker	9387 blokker	For hver simulering
Skogtype	Medium forest - $35 \text{ m}^2/\text{ha}$	For simuleringene med skog

4.3 Resultater fra RAMMS Rockfall simulering

Tabell 4-2 gir en oppsummering av resultatene for simuleringene. Tabellen viser antall steinblokker som treffer barriereplottet, og deres tilhørende spranghøyde og den kinetiske energi. Barriereplottet er en linje definert i modellen, hvor det tas ut statistikk for blant annet spranghøyde og kinetisk energi for steinsprang. I dette tilfellet er barriereplottet definert like over jernbanen nedenfor Talsnesvegen. Antall steinblokker angir blokker som treffer jernbanen i forhold til det totale antallet simulerte steinblokker.

Tabell 4-2: Oppsummering av resultater for simulering i RAMMS Rockfall.

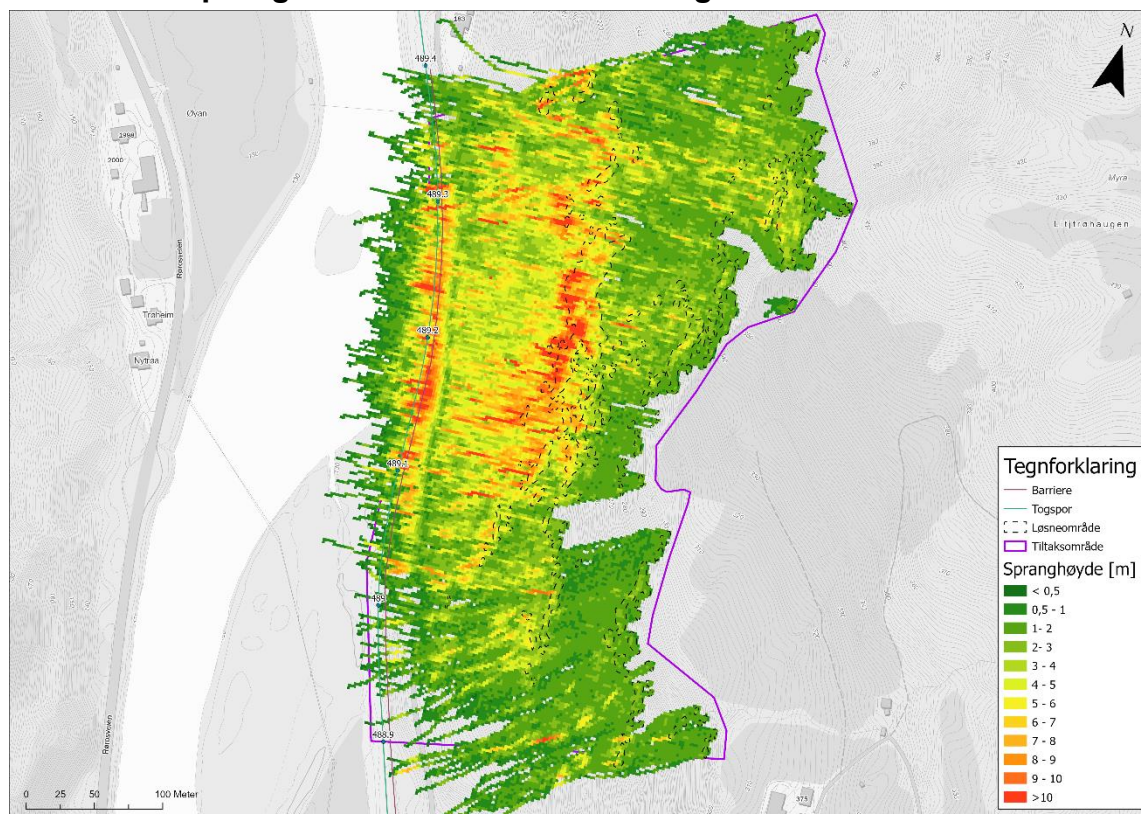
	Blokkvolum 1 m ³		Blokkvolum 3 m ³	
	Uten skog	Med skog	Uten skog	Med skog
Antall steinblokker	2326/9387	1450/9387	2466/9387	2225/9387
Spranghøyde 90-persentil	6,43 m	3,99 m	6,53 m	5,97 m
Spranghøyde 95-persentil	7,75 m	5,52 m	8,13 m	7,21 m
Energi 90-persentil	613 kJ	463 kJ	1795 kJ	1653 kJ
Energi 95-persentil	771 kJ	532 kJ	2179 kJ	2000 kJ

Underkapitlene 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3 og 4.3.4 viser simuleringsresultatene for blokkvolumene 1 m³ og 3 m³, med og uten skog. I tillegg er statistikken for barriereplottene lagt ved.

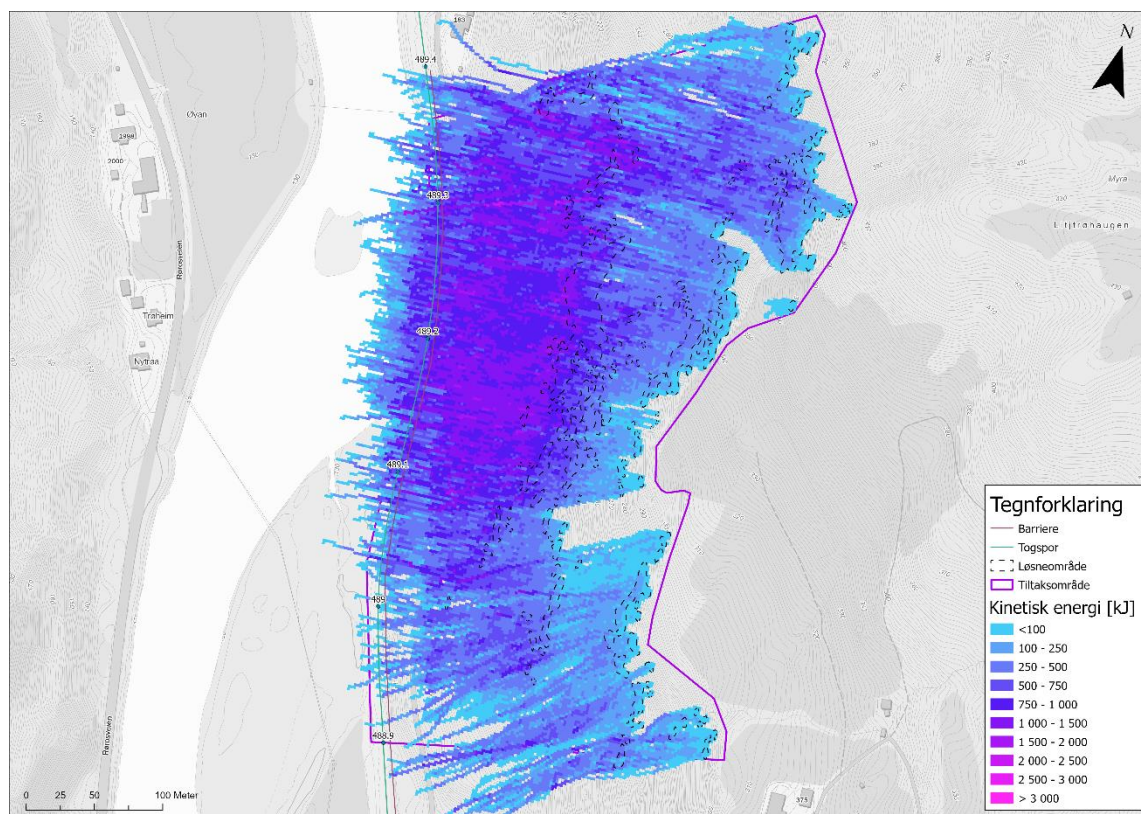
Simuleringene antyder at ca. 15-26 % av de simulerte steinsprangene vil treffe jernbanen, med relativt store spranghøyder. De høye spranghøydene kan skyldes at barriereplottet er plassert like nedenfor vegen. Vegen fungerer som et hopp og steinblokker spretter opp i lufta, noe som gjør at spranghøydene like nedenfor vegen er betydelig høyere enn over vegen. Spranghøydene på jernbanen vil dermed være noe lavere.

Simuleringene antyder at energien til steinsprangene med blokkvolum 3 m³ er 3-4 ganger høyere enn de med blokkvolum 1 m³. Det antydes også at effekten av skog er større på mindre blokker enn større.

4.3.1 Steinsprang blokkvolum 1 m³ uten skog



Figur 4-1: Simulering i RAMMS Rockfall som viser spranghøyde (m) for en blokk med volum 1 m³, uten skog.



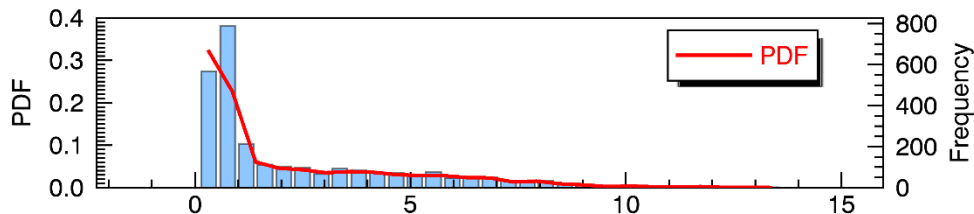
Figur 4-2: Simulering i RAMMS Rockfall som viser kinetisk energi (kJ) for en blokk med volum 1 m³, uten skog.

Barrier - Statistics Summary:

Parameter: Jump Height (m)

Min / Max: 0.32 / 13.36
Mean / Median: 2.53 / 1.20
Std Dev: 2.46
Q1 / Q3 / IQR: 0.79 / 3.83 / 3.04
Q90 / Q95 / Q99: 6.43 / 7.75 / 10.31

Scenario: Grindbakken_steinsprang_medium-so
Line Profile: Barrierplot.shp
Traj./Stopped: 2326/143
Nr of data values: 2725
Histogram bin size: 0.42

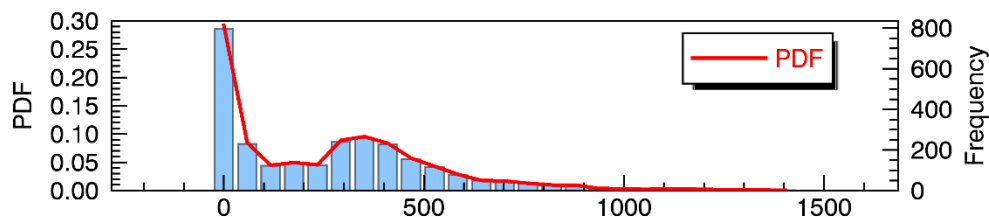


Barrier - Statistics Summary:

Parameter: Kinetic Rock Energy (kJ)

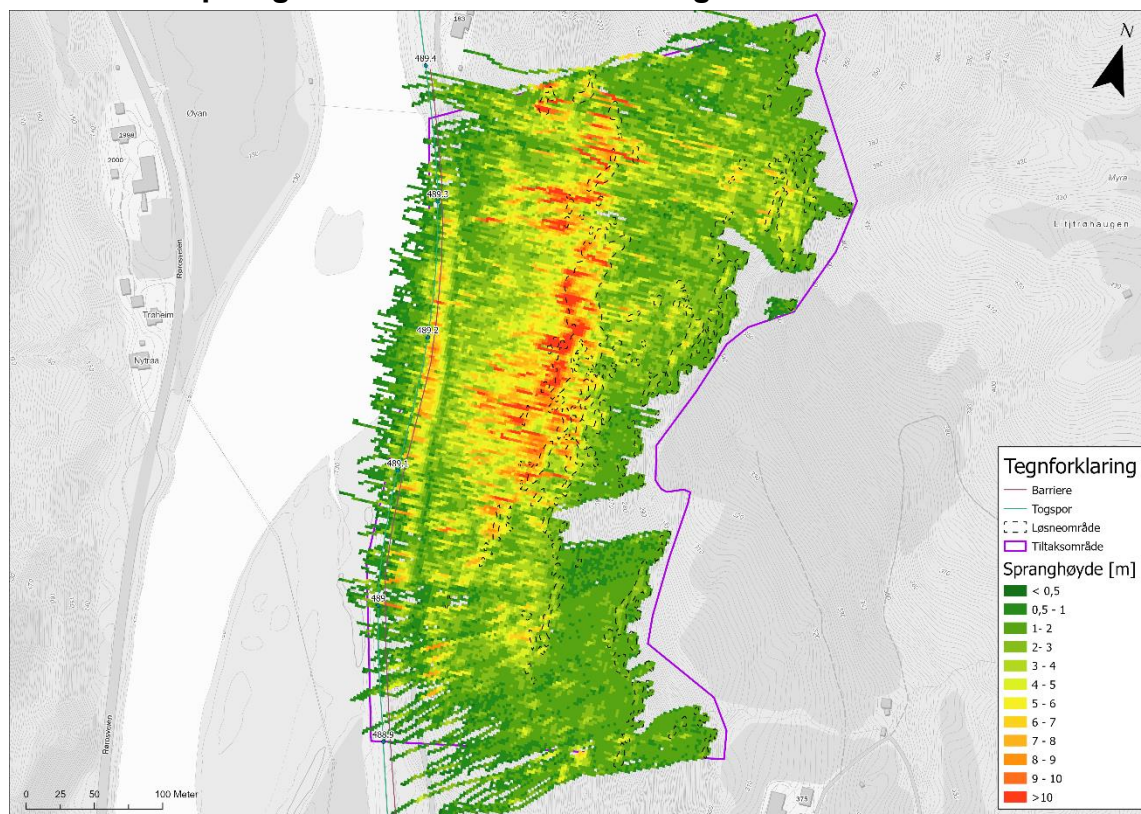
Min / Max: 0.00 / 1404.14
Mean / Median: 286.42 / 270.91
Std Dev: 259.99
Q1 / Q3 / IQR: 42.27 / 441.34 / 399.06
Q90 / Q95 / Q99: 612.94 / 771.36 / 1121.79

Scenario: Grindbakken_steinsprang_medium-so
Line Profile: Barrierplot.shp
Traj./Stopped: 2326/143
Nr of data values: 2725
Histogram bin size: 56.17

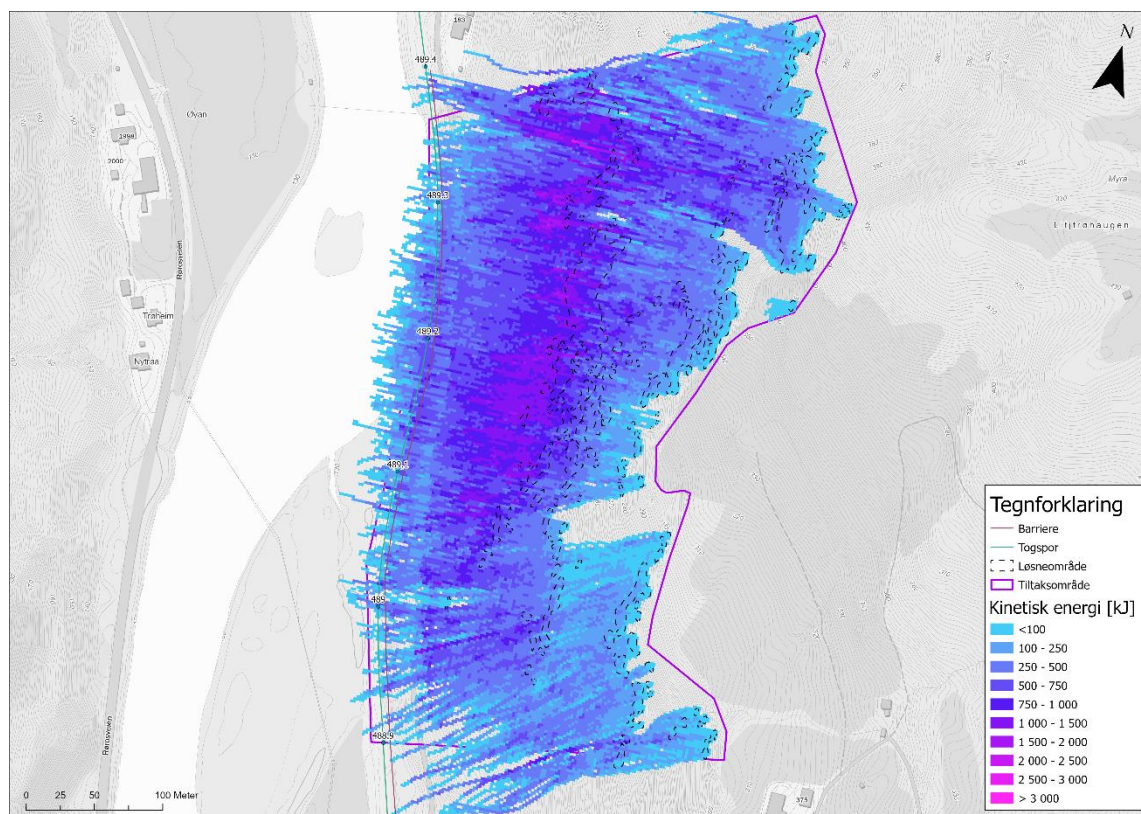


Figur 4-3: Statistikk for spranghøyde og kinetisk energi som er tatt ut fra barriereplottet i RAMMS Rockfall for simuleringen med 1 m³ blokkvolum uten skog. PDF-aksen («Probability Density Function») og Frequency-aksen representerer henholdsvis sannsynligheten og antallet av en spranghøyde eller energi gitt på horisontalaksen.

4.3.2 Steinsprang blokkvolum 1 m³ med skog



Figur 4-4: Simulering i RAMMS Rockfall som viser spranghøyde (m) for en blokk med volum 1 m³, med skog.



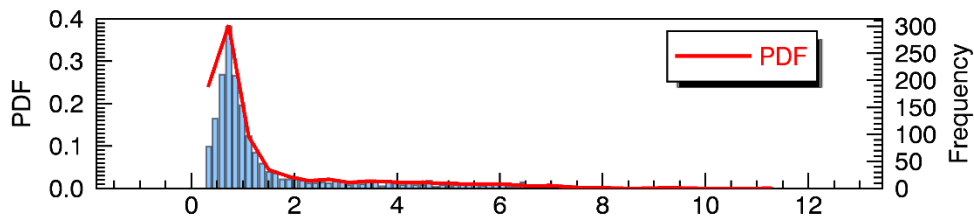
Figur 4-5: Simulering i RAMMS Rockfall som viser kinetisk energi (kJ) for en blokk med volum 1 m³, med skog.

Barrier - Statistics Summary:

Parameter: Jump Height (m)

Min / Max: 0.33 / 11.25
Mean / Median: 1.59 / 0.94
Std Dev: 1.60
Q1 / Q3 / IQR: 0.73 / 1.51 / 0.78
Q90 / Q95 / Q99: 3.99 / 5.52 / 7.33

Scenario: Grindbakken_steinsprang_medium-so
Line Profile: Barrierplot.shp
Traj./Stopped: 1450/118
Nr of data values: 1720
Histogram bin size: 0.13

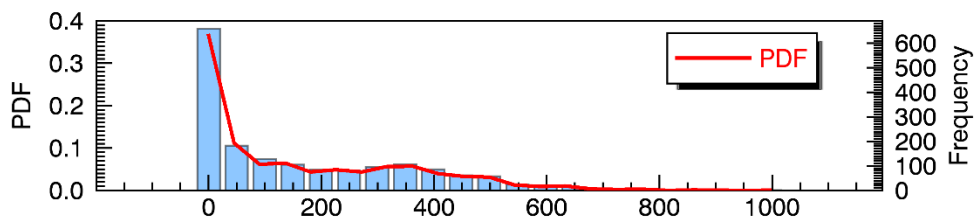


Barrier - Statistics Summary:

Parameter: Kinetic Rock Energy (kJ)

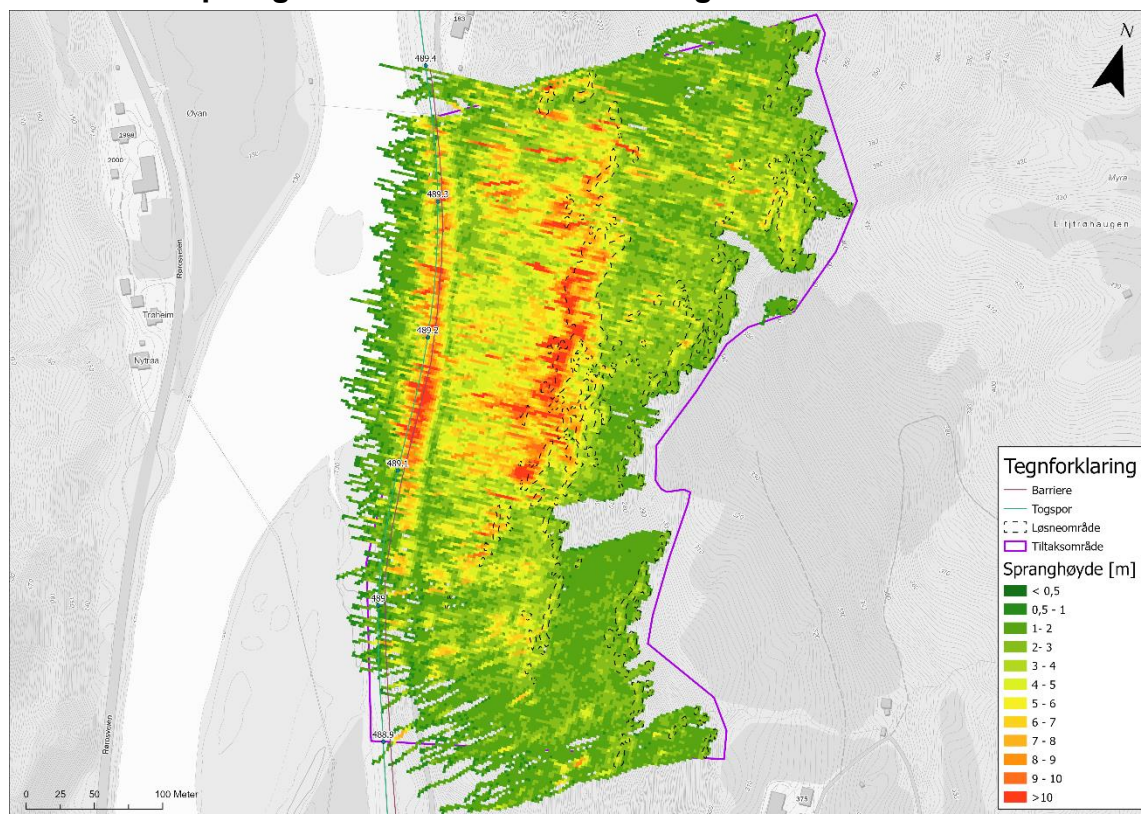
Min / Max: 0.00 / 996.23
Mean / Median: 182.09 / 107.86
Std Dev: 188.33
Q1 / Q3 / IQR: 21.93 / 325.84 / 303.92
Q90 / Q95 / Q99: 463.16 / 532.23 / 702.16

Scenario: Grindbakken_steinsprang_medium-so
Line Profile: Barrierplot.shp
Traj./Stopped: 1450/118
Nr of data values: 1720
Histogram bin size: 47.44

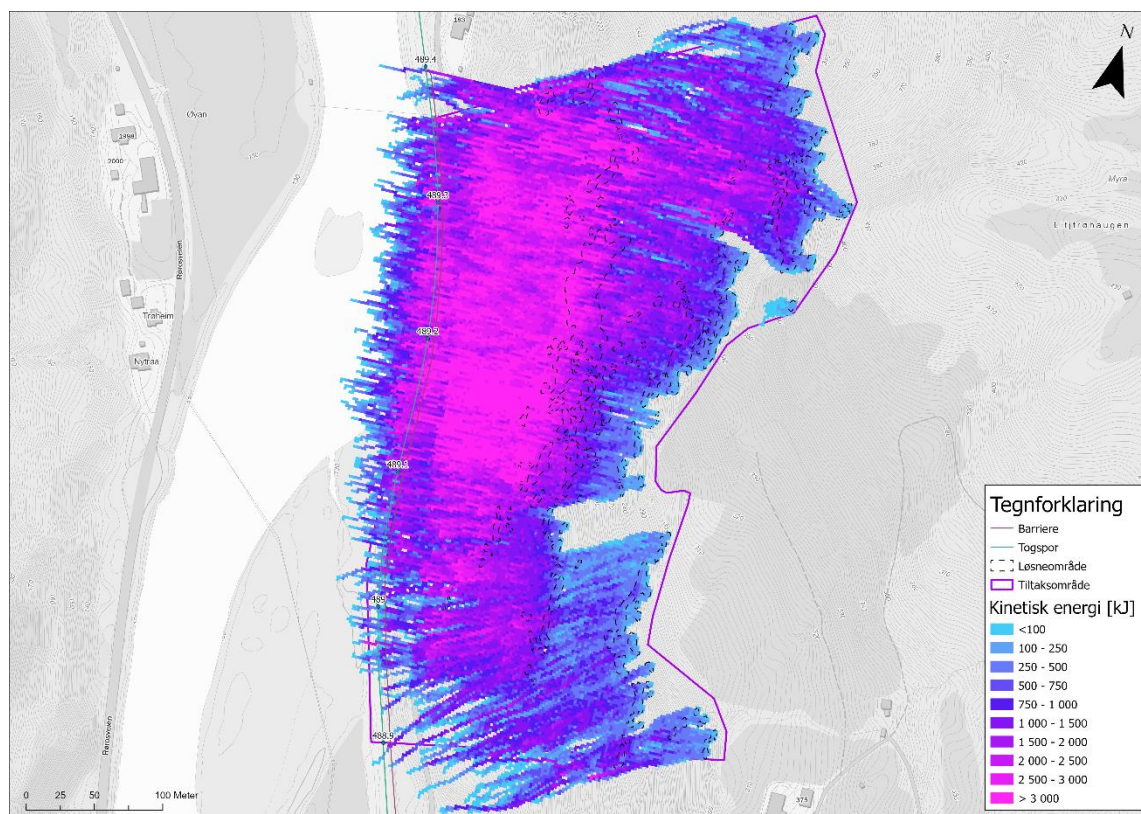


Figur 4-6: Statistikk for spranghøyde og kinetisk energi som er tatt ut fra barriereplottet i RAMMS Rockfall for simuleringen med 1 m³ blokkvolum med skog. PDF-aksen («Probability Density Function») og Frequency-aksen representerer henholdsvis sannsynligheten og antallet av en spranghøyde eller energi gitt på horisontalaksen.

4.3.3 Steinsprang blokkvolum 3 m³ uten skog



Figur 4-7: Simulering i RAMMS Rockfall som viser spranghøyde (m) for en blokk med volum 3 m³, uten skog.



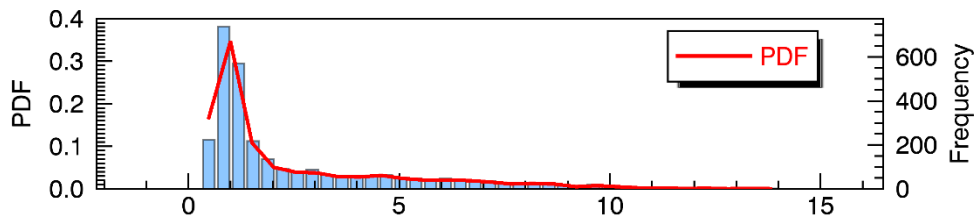
Figur 4-8: Simulering i RAMMS Rockfall som viser kinetisk energi (kJ) for en blokk med volum 3 m³, uten skog.

Barrier - Statistics Summary:

Parameter: Jump Height (m)

Min / Max: 0.48 / 13.82
Mean / Median: 2.68 / 1.47
Std Dev: 2.42
Q1 / Q3 / IQR: 1.09 / 3.56 / 2.47
Q90 / Q95 / Q99: 6.53 / 8.13 / 10.42

Scenario: Grindbakken_steinsprang_medium-so
Line Profile: Barrierplot.shp
Traj./Stopped: 2466/151
Nr of data values: 2915
Histogram bin size: 0.34

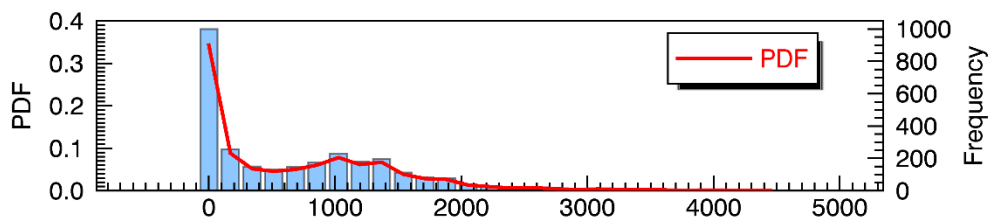


Barrier - Statistics Summary:

Parameter: Kinetic Rock Energy (kJ)

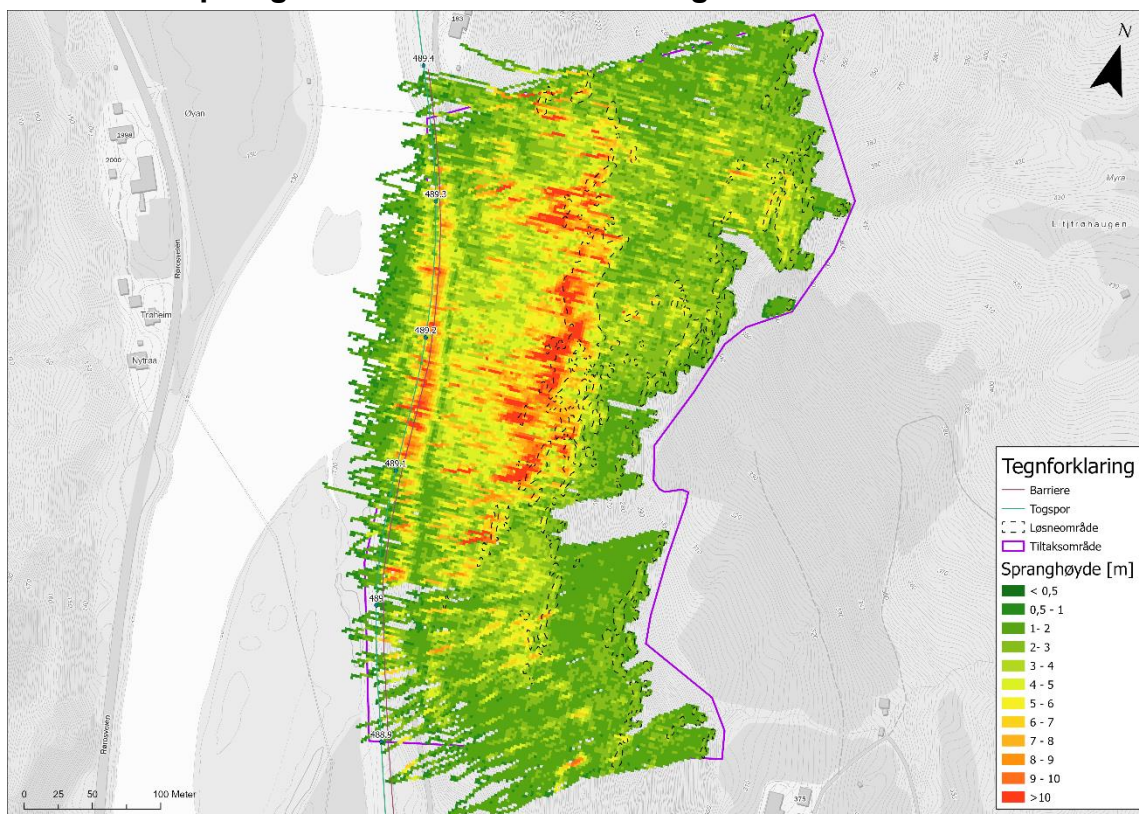
Min / Max: 0.01 / 4451.42
Mean / Median: 780.40 / 572.86
Std Dev: 784.57
Q1 / Q3 / IQR: 85.23 / 1286.47 / 1201.24
Q90 / Q95 / Q99: 1795.31 / 2178.78 / 3337.21

Scenario: Grindbakken_steinsprang_medium-so
Line Profile: Barrierplot.shp
Traj./Stopped: 2466/151
Nr of data values: 2915
Histogram bin size: 164.87

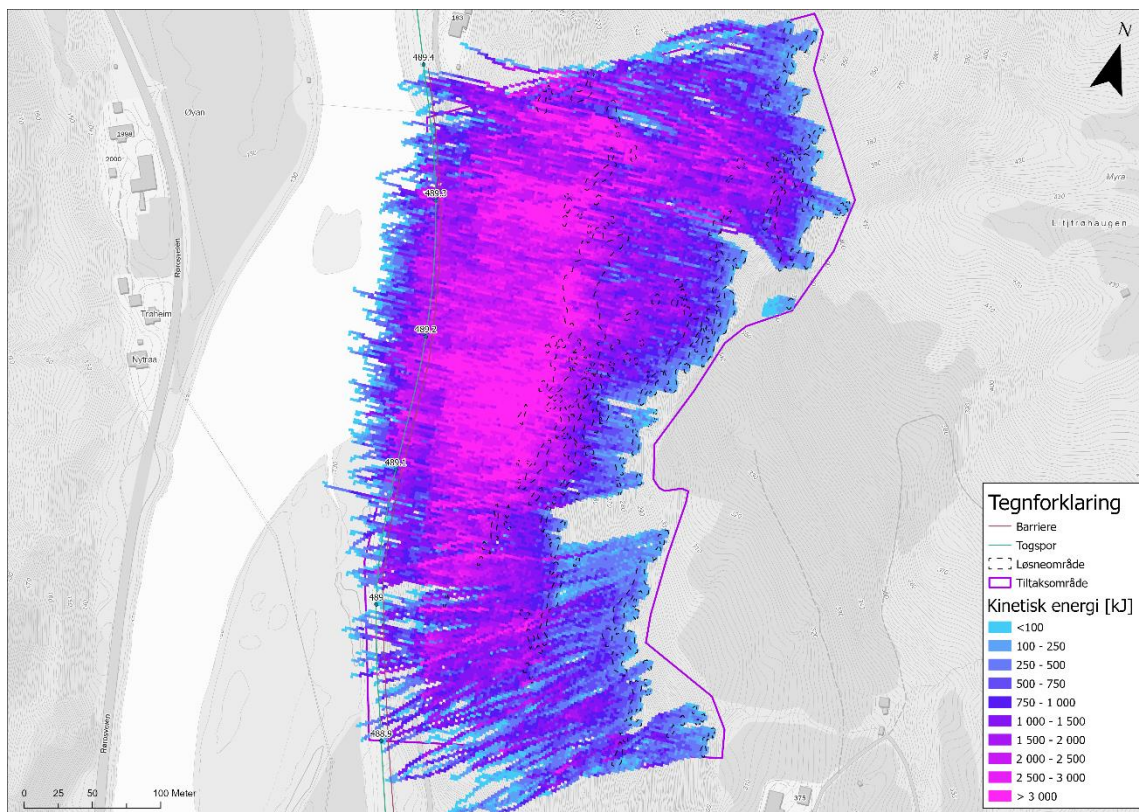


Figur 4-9: Statistikk for spranghøyde og kinetisk energi som er tatt ut fra barriereplottet i RAMMS Rockfall for simuleringen med 3 m³ blokkvolum uten skog. PDF-aksen («Probability Density Function») og Frequency-aksen representerer henholdsvis sannsynligheten og antallet av en spranghøyde eller energi gitt på horisontalaksen.

4.3.4 Steinsprang blokkvolum 3 m³ med skog



Figur 4-10: Simulering i RAMMS Rockfall som viser spranghøyde (m) for en blokk med volum 3 m³, med skog.



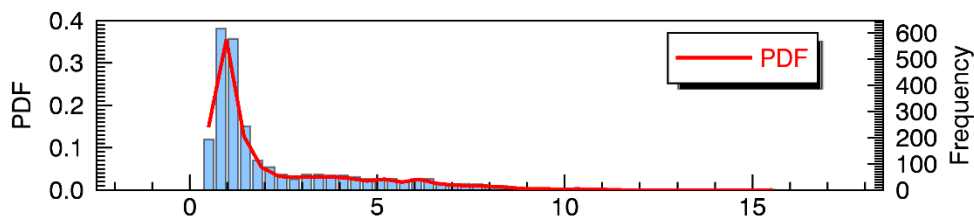
Figur 4-11: Simulering i RAMMS Rockfall som viser kinetisk energi (kJ) for en blokk med volum 3 m³, med skog.

Barrier - Statistics Summary:

Parameter: Jump Height (m)

Min / Max: 0.51 / 15.48
Mean / Median: 2.48 / 1.43
Std Dev: 2.16
Q1 / Q3 / IQR: 1.09 / 3.30 / 2.21
Q90 / Q95 / Q99: 5.97 / 7.21 / 9.67

Scenario: Grindbakken_steinsprang_medium-so
Line Profile: Barrierplot.shp
Traj./Stopped: 2225/155
Nr of data values: 2639
Histogram bin size: 0.32

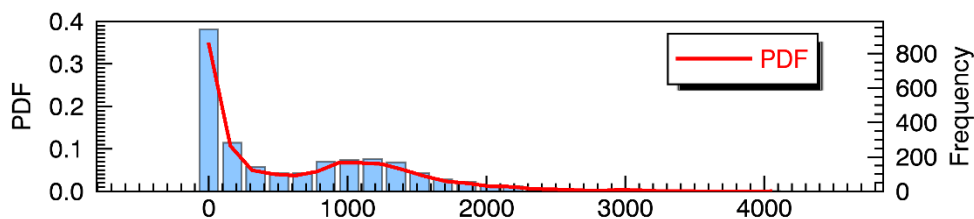


Barrier - Statistics Summary:

Parameter: Kinetic Rock Energy (kJ)

Min / Max: 0.00 / 4045.93
Mean / Median: 705.85 / 457.46
Std Dev: 704.14
Q1 / Q3 / IQR: 80.63 / 1217.84 / 1137.21
Q90 / Q95 / Q99: 1653.12 / 2000.47 / 2800.83

Scenario: Grindbakken_steinsprang_medium-so
Line Profile: Barrierplot.shp
Traj./Stopped: 2225/155
Nr of data values: 2639
Histogram bin size: 161.84



Figur 4-12: Statistikk for spranghøyde og kinetisk energi som er tatt ut fra barriereplottet i RAMMS Rockfall for simuleringen med 3 m³ blokkvolum med skog. PDF-aksen («Probability Density Function») og Frequency-aksen representerer henholdsvis sannsynligheten og antallet av en spranghøyde eller energi gitt på horisontalaksen.

5 SKREDFAREVURDERING

5.1 Steinsprang

Aktsomhetskart for steinsprang viser at tiltaksområdet ligger godt innenfor aktsomhetssonen for denne skredtypen. Helningsdata bekrefter et generelt bratt terreng, med 25–45° helning fra Talsnesvegen og opp mot midtre del av dalsiden, før terrenget bratner ytterligere og helningen øker til over 45-55° mange steder. I denne øvre delen av dalsiden forekommer sammenhengende og usammenhengende bratte bergskrenter, med slakere terreng imellom. Dette er med på å danne en tydelig terrassering av terrenget. De mange blotningene og områdene med tynt løsmassedekke vil i stor grad bidra til lav dempeeffekt ved eventuelle nedfall.

Befaringsobservasjoner viser sprekkeavløst berg, spor etter utfall og avsetninger etter relativt ferske steinsprang og steinsprang av eldre alder i flere deler av dalsiden, noe som antyder jevnlig skredaktivitet i dalsiden. Til tross for dette, er det imidlertid kun registrert én steinspranghendelse historisk langs togstrekningen fra km. 488.9 til km. 489.36. Ut ifra observasjoner ved og like over Talsnesvegen antas det imidlertid en grad av underrapportering av skredhendelser ved denne strekningen, og at flere steinspranghendelser kan ha gått forbi jernbanen uten å ha blitt identifisert og registrert, eller på grunn av manglende rapportering. Ved og i overkant av Talsnesvegen er det observert store mengder steinsprangblokker. De fleste av blokkene har volum under 0,5 m³, men det er også blokker observert blokker i størrelsesordenen 1-3 m³. Blokkformen er ofte kantet og noe avlang, noe som bidrar til redusert utløpslengde. Enkelte steder er det lokale ansamlinger av steinsprangavsetninger som danner mindre ur-partier i terrenget, ofte med innblanding av rusk og vegetasjonsmateriale. Områdene med mosegrodd ur vil virke energidempende for steinsprang, men disse dekker såpass små arealer at de ses bort fra å ha noen reell positiv effekt mot steinsprangfaren på jernbanen.

Dalsiden preges av omfattende eksisterende sikring i form av dybler, stag, understøtter/skinner og wiresikring. Tiltakene er primært etablert for å stabilisere bergskrenter og større blokker med volum over 10 m³. Det er observert sikringstiltak i delvis god stand, men hoveddelen av tiltakene er gjennomrustet og vurdert til å ha begrenset restkapasitet. Selv om enkelte tiltak fortsatt har brukbar funksjon, inngår de ofte i kombinasjon med tiltak i dårligere tilstand. Enkelte tiltak har også begrenset levetid, med restlevetid på få år. Dette resulterer i sum kapasitetsproblemer ovenfor hva tiltakene prøver å sikre. I tillegg har flere av de større bergskrentene i terrenget oppsprekking som muliggjør utglidning av mindre blokker opp mot 1 m³. Dette gjelder selv i partier der det er etablert sikring med dybler, ettersom blokkene ofte løsner høyt i skrenten, mens dyblene i hovedsak er plassert nær foten og dermed ikke bidrar til å hindre slike utfall. Det er observert spor etter nedfall av nyere dato i flere av de oppsprukne bergskrentene i dalsiden.

Det er gjennomført simuleringer av totalt fire scenarioer; blokkvolum 1 m³ og 3 m³, med og uten skog. Simuleringene er totalt sett konservativ gitt inngangsparameterne lagt fram i kapittel 4.2. Resultatene viser at en betydelig andel av blokkene kan nå jernbanen, selv for det minst konservative scenariet med 1 m³ blokkvolum og skog. De større blokkene observert i midtre til nordlige del av tiltaksområdet vil naturligvis ha høyere energi og være mindre påvirket av vegetasjon enn blokkene i størrelse 1-3 m³. Da modelleringene viser at blokker i denne størrelsen kan nå jernbanen, følger

det logisk at også større blokker kan nå ned til sporet dersom de løsner. Ved å se nøye på modelleringsresultatene er det en indikasjon på at det er noe lavere for treff på strekningen mellom 488,90 og 489,00. Dette er delvis som konsekvens av færre løsneområder i denne delen av tiltaksområder.

Vegen mellom jernbanen og dalsiden vurderes å ha en bremsende effekt på utløp av steinsprang og vil redusere sannsynligheten for at steinsprang treffer jernbanen noe. Simuleringene indikerer imidlertid at mange steinsprang vil gå forbi vegen og treffe jernbanen, og at den bremsende effekten av vegen er begrenset. Vegen vil i hovedsak stoppe steinsprang med lavere energier og spranghøyder, men steinsprang med høy energier og spranghøyder vil gå forbi.

Det vurderes at den nominelle årlige sannsynligheten for at steinsprang treffer jernbanen er høyere enn 1/100 for strekningen km 489,00 – km 489,36.

5.2 Steinskred

Steinskred utløses fra samme løsneområder som steinsprang, normalt fra større ustabile bergparti. Erfaringsmessig er det kjent at steinskred har omtrent samme utløpslengde som steinsprang, men med større volum og partiklene i skredet interagerer og splittes ofte i mindre deler langs utløp. InSAR Norway [18] angir ingen referansepunkter i tiltaksområdet som kan si noe om større bevegelser i dalsiden. Det er ikke observert bergskrenter med blokker, strukturer og tegn til bevegelser med store volum som kan utløse steinskred i dalsiden.

Det vurderes at den nominelle årlige sannsynligheten for at steinskred treffer jernbanen er lavere enn 1/100 for hele den aktuelle strekningen.

5.3 Jord- og flomskred

Aktsomhetskart for jord- og flomskred viser at den nordlige og sørlige delen av tiltaksområdet ligger innenfor aktsomhetssonen for denne skredtypen. I overkant av tiltaksområdet er det en liten rygg med retning vest som fører vann fra nedbørsfeltet over området nord- og sørover. Vannet fra nedbørsfeltet observeres i de to bekkeløpene nord og sør i tiltaksområdet. Bekkeløpene renner ut av tiltaksområdet nedover dalsiden. Bekkene er grunne og renner direkte på berg. Det er ikke spor etter større vannføring og sidekantene er vegetert med mindre trær. Overgangen fra sidekant til bekk er diffus da sidekantene er preget av et tynt løsmassedekke. Bekkene renner i bratt terreng og muligheten for ansamling av vann i løsmasser er begrenset.

De overliggende terrengformene, som fører vann nord og sør for tiltaksområdet, resulterer i en resterende dalside preget av begrenset vanntilførsel. Utenom bekkeløpene er tilflyt av vann styrt hovedsakelig av nedbør i dalsiden, og muligheten for ekstreme vannmengder er derav begrenset naturlig. Deler av dalsiden består også av tett skog, med velutviklede rotsystemer, noe som er med på å stabilisere løsmassene og absorbere mye av vannet ved de største nedbørstoppene. Terrengtet er samtidig svært bratt noe som fører til rask avrenning. Det er ikke observert noen tydelige kanaliseringer i dalsiden, som i kombinasjon med rask avrenning begrenser muligheten for vannansamling.

Det er observert spor av en grunn utglidning av løsmasser (mindre jordskred) som stoppet opp like nedenfor løsneområdet. Skredet skjedde i et område med tynt løsmassedekke i en konveks terrengformasjon, og det tynne løsmassedekket virker representativt for dalsiden som helhet. Dette reflekteres av de større mengdene bergskrenter og blotninger i tiltaksområdet. Tynt og usammenhengende løsmassedekke gir kun potensiale for mindre løsmasseskred, med begrensede volum og korte utløpslengder.

Kanten fra landbruksplatået ned mot dalsiden er ganske brå, og det er observert mindre vannansamling i dette området. Det kan ikke ses bort fra at vannoppsamling her kan føre til mindre utglidninger av løsmasser fra platåkanten. På grunn av det tynne løsmassedekket i dalsiden nedenfor er volumet for et slik skred begrenset, og sannsynligheten for at det når jernbanen er vurdert som lav.

Det er registrert én jord- og flomskred hendelse ved km. 488,90 fra 2002. Beskrivelsen til hendelsen viser til en tett stikkrenne og et lokalt skybrudd som førte til høy vannføring i linjegrøft og utvasking ved km. 488,90. Flyfoto før og etter hendelsen viser ingen tegn til at et større flomskred har gått. Hendelsen er sannsynligvis klassifisert som et flomskred på grunn av vannets rolle i hendelsen, og er ikke ment som hendelsens utløsende årsak.

Den nominelle årlige sannsynligheten for at et jord- eller flomskred treffer jernbanen er lavere enn 1/100 for hele den aktuelle strekningen.

5.4 Snøskred

Aktsomhetskartet for snøskred antyder at snøskred ikke er en fare gitt at skogeffekten er tatt i betraktning. Skog virker både som et preventivt og aktivt sikringselement. Trær fungerer som forankringspunkter for snødekket og reduserer vindpåvirkning som potensiell utløsende faktor, samtidig vil en skog absorbere energi og begrenser et skreds utløpslengde. Tiltaksområdet er preget av et sammenhengende og tett skogdekke med høy kronedekning. Snø som først legger seg på trær og greiner vil falle på bakken som snøklumper, smelteomvandlet snø eller smelte vann. Dette vil redusere sannsynligheten for lagdeling i snødekket som kan gi flaskred. Det kan heller ikke utelukkes at det går små og lokale snøskred (løssnøskred) eller utglidninger av snø i bratt terreng. Sannsynligheten for dette er imidlertid lav.

Det er ikke registrert noen snøskred på togstrekningen km. 488,90 - 489,36

Den nominelle årlige sannsynligheten for at snøskred treffer jernbanen er vurdert til å være lavere enn 1/100 for hele den aktuelle strekningen.

5.5 Sørpeskred

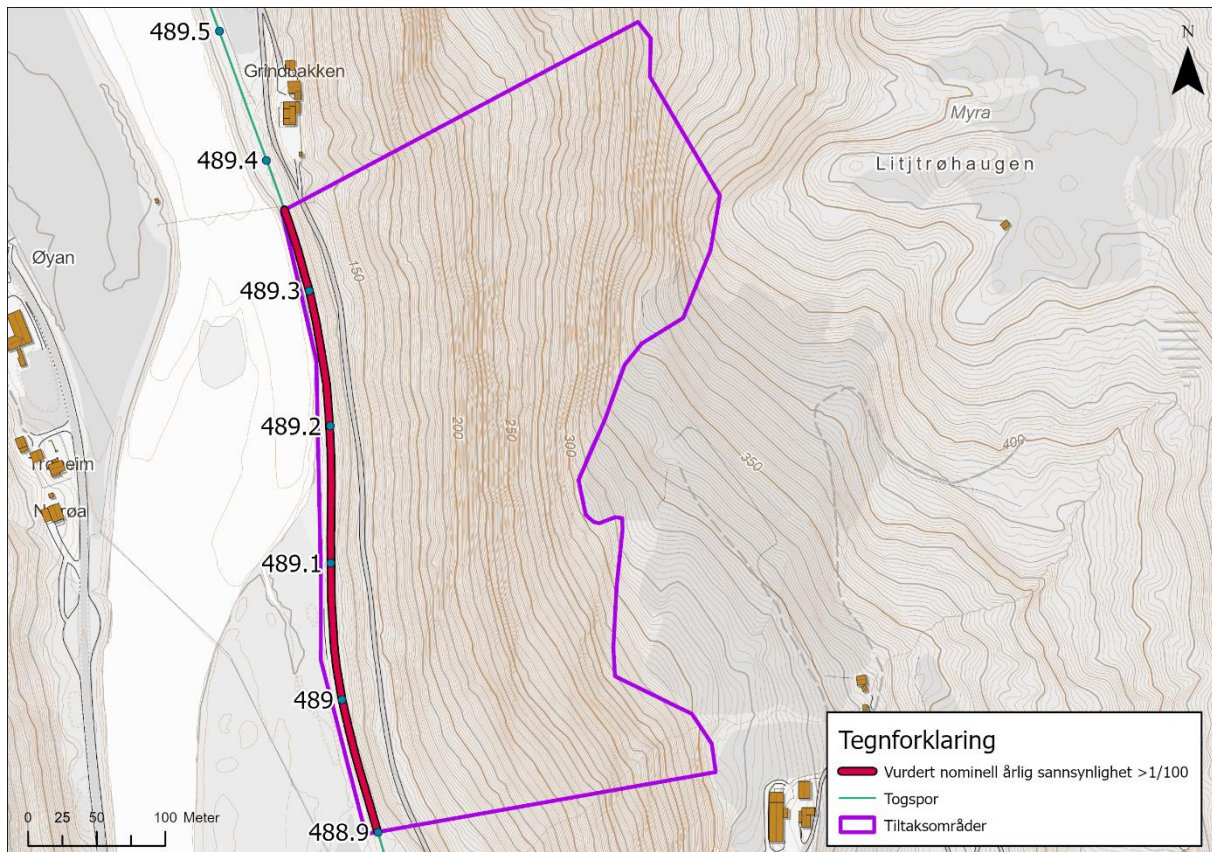
Overgang fra kulde til mildvær med nedbør i vintersesongen eller blokkering kan utløse mindre sørpeskred langs bekkeløp i tiltaksområdet. Forutsetningene for større sørpeskred ligger imidlertid ikke til grunn. Området har begrenset kapasitet for akkumulering av betydelige snøvolum og har ikke nedbørsfelt eller kanaliseringer i terrenget for å føre større vannmengder inn i disse områdene. Dalsiden er samtidig skogkledd og bratt, egenskaper som virker preventivt overfor sørpeskred.

Det er ikke registrert noen sørpeskred på togstrekningen km. 488,90 - 489,36

Den nominelle årlige sannsynligheten for at sørpeskred treffer jernbanen er vurdert til å være lavere enn 1/100 for hele den aktuelle strekningen.

5.6 Samlet skredfare

Skredfaren for strekningen 488,90 – 489,36 er vurdert til hovedsakelige å være knyttet til steinsprang. Det vurderes at den nominelle årlige sannsynligheten for at skred treffer jernbanen er høyere enn 1/100 over den markert strekningen i Figur 5-1.



Figur 5-1: Strekning langs jernbanen hvor nominell årlig sannsynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100, ca. km. 488,90-489,36.

6 VURDERING AV SIKRINGSTILTAK

Basert på vurderingene i kapittel 5 er nominell årlig sannsynlighet for skred vurdert å være høyere enn 1/100 for hele av jernbanestrekningen. Det anbefales derfor gjennomføring av sikringstiltak. Skredfaren er i hovedsak knyttet til steinsprang, og anbefalte tiltak er derfor dimensjonert for steinsprang.

Følgende prinsipper for sikringstiltak vurderes som aktuelle:

- Sikring i skredløpet med fanggjerd (passivt sikringstiltak).
- Punktsikring i løseområdene (aktive sikringstiltak)

Et fanggjerd monteres fra og med ca. km 489,36 til og med ca. 488,98, det vil si en strekning på ca. 380 m. Eventuelle seksjonerings og overlappinger av fanggjerd vil komme i tillegg, så det må forventes en lengde på fanggjerd på inntil ca. 400 m. Endelig plassering, lengde og dimensjonering av fanggjerd vil fastsettes ved detaljprosjektering.

Punktsikringen omfatter sikring av enkeltblokker og sprekkeavløst berg i identifiserte løseområder for steinsprang, samt sikring av enkeltblokker i dalsiden som vurderes å kunne remobiliseres. Punktsikring vil i all hovedsak bestå av konvensjonell bergsikring med bolter/stag, fjellbånd, wire/wirenett og rensk. Aktuelle sikringstiltak og mengde for hvert område vil fastsettes i detaljprosjektering.

6.1 Anbefalt sikringsløsning

Norconsult anbefaler punktsikring som sikringstiltak.

Tiltaksområdet fremstår som relativt oversiktlig, med et begrenset og håndterbart antall løseområder. Det vurderes som realistisk å oppnå tilstrekkelig reduksjon i nominell årlig sannsynlighet for steinsprang gjennom punktsikring. Hovedandelen av blokkene som vurderes å måtte sikres er lokalisert spredt innad i tiltaksområdet. Flere av blokkene har volum som overstiger det som normalt kan forventes å bli fanget opp av fanggjerd. Kombinasjonen av disse faktorene tilsier at punktsikring vurderes som et mer hensiktsmessig tiltak enn etablering av fanggjerd.

Det er registrert betydelige mengder eksisterende bergsikring i dalsiden i form av dybler, stag, understøtter/skinner og wiresikring. En stor andel av denne sikringen fremstår som sterkt korrodert, særlig dyblene, og vurderes ikke å ha tilstrekkelig eller begrenset restkapasitet. Eksisterende sikring forutsettes derfor i hovedsak erstattet som del av nye sikringstiltak.

Endelig avgrensning av hvilke blokker og bergpartier som skal punktsikres fastsettes i detaljprosjektering. Aktuelle tiltak for punktsikring er:

- Rensk
- Bergsikringsbolter
- Stag
- Dybler
- Wire og wirenett
- Fjellbånd

Dalsiden er generelt bratt og delvis skogkledd. Det er begrenset skog i partier med bergskrenter og blotninger, som også er områdene hvor hovedandelen av punktsikringen vil bli utført. Det er observert noe rotvelt i området, men omfanget vurderes ikke å tilsi behov for omfattende skogrydding.

Skredfaren vurderes generelt å være større i åpne partier enn i områder med etablert skogdekke. Dette gjelder særlig for jord- og flomskred, der fjerning av vegetasjon kan redusere stabiliteten i løsmassene, redusere infiltrasjonskapasiteten og øke overflateavrenning. For steinsprang kan skog bidra til energitap og i enkelte tilfeller stoppe mindre blokker. Det anbefales derfor at skogfelling, og særlig flatehogst, begrenses i de bratteste og mest skredutsatte delene av området. Skogrydding bør kun utføres der det er nødvendig for gjennomføring av sikringstiltak.

7 PROSJEKTERING AV SIKRINGSTILTAK

7.1 Funksjonskrav

Alle løsninger og konstruksjoner skal planlegges og dimensjoneres for en levetid på 50 år, noe som er i tråd med dimensjonerende brukstidskategori 4 i tabell 2.1 i kapittel 2.3 i Eurokode 0.

7.2 Detaljprosjektering av punktsikring og rensk i sideterreng

Basert på gjennomførte befaringer er det beskrevet behov for punktsikring og rensk for å redusere faren for steinsprang på jernbanen. Vedlegg 1-1 beskriver tiltakene, som hovedsakelig består av bergrensk og bergsikringsbolter. I tillegg må en del eksisterende bergsikring graves helt frem, inspiseres og eventuelt erstattes. Plassering av beskrevne tiltak er vist på oversiktskart i vedlegg 3.

Tabell 7-1 oppsummerer anviste og estimerte mengder bergsikring for punktsikring. For beskrivelse, se POM-00-A-07579 «Rørosbanen, (Haltdalen) – (Støren), Grindbakken – Talsneshåggan, km 488,90 – 489,36, KU Underbygning, Teknisk beskrivelse».

Tabell 7-1: Oppsummering av anviste og estimerte mengder bergsikring for punktsikring av Grindbakken-Talsneshåggan. Begrunnelse for bruk av limforankret bolt er gitt i kap. 7.2.1.

Tiltak	Enhet	Mengde
Forbolter, Ø25 mm, 3,0 m	stk.	10
Limforankret bolt, Ø20 mm, 2,4 m	stk.	20
Limforankret bolt, Ø20 mm, 3 m	stk.	85
Limforankret bolt, Ø20 mm, 4 m	stk.	55
Stag, Ø32 mm, 6 m	stk.	40

Endelig prosjektering av sikringstiltak bestemmes under utførelse.

7.2.1 Materialer

Ifølge teknisk regelverk [4] er følgende boltetyper godkjent som permanent sikring:

- fullt innstøpte bolter
- kombinasjonsbolter
- endeforankrede bolter med lim

For krav til materialer og utførelse gjelder Statens vegvesen håndbok R761 Prosesskoden (2025) [5], prosess 23.2.

For bolting i sideterreng vurderes det hensiktsmessig å benytte endeforankrede bolter med lim.

7.2.2 Prøving og kontroll av bolter

Teknisk regelverk [4] beskriver prøving og kontroll av bolter, som gjengitt under:

Kontroll av fullt innstøpte bolter og kombinasjonsbolter skal utføres ved å observere at det kommer mørtel under plata som en utførelseskontroll i tillegg til dokumentert

forbruk og riktig boltemørtel. Fullt innstøpte bolter skal kontrolleres før plata monteres.

Kontroll av endeforankrede bolter:

- *endeforankrede bolter skal prøvetrekkes med hydraulisk jekk*
- *endeforankrede bolter med lim skal prøvetrekkes til 50 % av flytegrensen*
- *det skal foretas prøving av minst 30 % av de første 100 boltene. Slik skal det fortsette inntil underkjennelsesprosenten er mindre enn 5 %. Videre prøves 25 bolter per 1000 innsatte med samme akseptkriterie. Ved overskridelse av akseptkriteriet skal en gå tilbake og prøve 50 % av hver 100 bolter inntil kriteriet igjen er oppnådd*

7.3 Vegetasjonsrydding

Det må påregnes felling av skog/trær og fjerning av vegetasjon for tilkomst i terrenget. I tillegg anbefales det felling av trær og busker i og like over bergskrenter som kan føre til rotsprengning eller steinsprang ved rotvelt.

7.4 Reetablering av linjegrøft

Linjegrøft over jernbanen, mot skråningen, reetableres og eventuelle blokker fjernes. Hensikten er å skille eventuelle nye steinsprang eller nedfall fra gamle.

7.5 Sjekkliste og sluttdokumentasjon

Innmåling av hvert ID-nummer med utført sikring med koordinater, lengder, dimensjoner, fotobilag og sammenstilling av utførte sikringsarbeider. Det skal dokumenteres hvilke materialer som er benyttet. Det skal også dokumenteres hvilke bolter som er prøvetrukket, og at kontrollomfanget er i samsvar med krav. Sammenstilles i en felles rapport.

7.6 Sikkerhet ved utførelse – vurdering av skredfare i anleggsfasen

Arbeidsområdet er lokalisert i et skredutsatt terreng, hvor det er fare for at det kan gå steinsprang som enten løsner fra bergskrenter i fjellsiden eller remobiliseres fra terrenget. Sannsynligheten for steinsprang som kan treffe jernbanen og arbeidsområdet er ikke eksakt kvantifisert, men vurderes til en nominell årlig sannsynlighet høyere enn 1/100.

Håndtering av skredfare og minimering av skredrisiko vil derfor være viktig for å få gjennomført god HMS i prosjektet og bør være et sentralt tema både i oppstartsmøte og underveis i byggemøter. Følgende tiltak kan vurderes for å håndtere skredfare og minimere skredrisiko:

- Identifisere risikoelementer og utføre risikoreduserende tiltak (HMS-plan og Sikker Jobb Analyse).
- Redusere eksponeringen for skredfare ved å identifisere arbeid som kan utføres utenfor skredutsatt område, for eksempel:
 - Vedlikehold av utstyr
 - Møter, pauser etc.

- Unngå arbeid i skredutsatt område når det er pågående vær som kan gi økt fare for at steinsprang utløses, som for eksempel:
 - Under og rett etter kraftig regnvær
 - Perioder med svært kraftig vind som kan medføre rotvelt
 - Perioder med stor vannføring i terrenget (for eksempel i forbindelse med kraftig snøsmelting og/eller regn/styrtregn)
 - Perioder med temperaturer som varierer rundt 0 grader, hvor det kan pågå aktive fryse- og tineprosesser
- Vurdere om det er akseptabelt å arbeide i skredutsatt område når det er mørkt eller dårlig sikt.
- Ivareta jernbane og annen infrastruktur med tildekking etter behov under arbeidene, med for eksempel sprengningsmatter. Rensk og boring må utføres innenfor gitte disponeringstider uten togtrafikk. Dette kan kun fravikes ved risikovurderinger som fremlegges og godkjennes av byggherre. Jernbane inspiseres etter utført rensk og boring før gjenåpning.

For øvrig er punktsikring og rensk normalt arbeid for en fjellsikringsentreprenør, og risiko i forbindelse med arbeidene forutsettes ivaretatt av entreprenørens normale prosedyrer og rutiner.

7.7 Drift og vedlikehold

Installert bergsikring i sideterreng langs jernbanen anbefales å inkluderes i generisk kontroll for strekningen, iht. Bane NORs rutiner.

7.8 Restrisiko – skredfare etter punktsikring og rensk

Det er en risiko for at løse blokker med fare for å nå jernbanen ikke blir oppdaget gjennom kartlegging og utførelse. En årsak til dette kan være at de er tildekt av løsmasser og trær/vegetasjon. Det kartlagte området er stort, og det er vanskelig å få full oversikt over alle potensielt ustabile objekter.

Rotvelt kan være årsak til steinsprang. Det forventes å skje rotvelt, spesielt i forbindelse med ekstremvær.

En måte å redusere risikoen for påkjørsel av steinsprang, eller avsporing grunnet skade på spor av steinsprang er forebyggende stenging av jernbane under ekstremvær og inspeksjon i etterkant, før åpning.

Rasvarslingsgjerdene kan også være en måte å redusere denne risikoen på.

Det kan ikke utelukkes at det går andre typer skred i området som treffer jernbanen som jord- og flomskred, snøskred og sørpeskred. Sannsynligheten for dette er imidlertid vurdert med en nominell årlig sannsynlighet lavere enn 1/100.

7.9 Andre forhold

7.9.1 Byggesøknad

Norconsult har vært i kontakt med byggesak i Midtre Gauldal v/Knut Magne Lundemo, 02.12.2025. Der ble det avklart at kommunen er enige i at ren punktsikring ikke er søknadspliktig etter plan- og bygningsloven.

8 REFERANSER

- [1] Sweco, «Skredfarekartlegging Rørosbanen - Stensli (km 442) - Støren (km 510),» 2013.
- [2] Skred AS, «Skredfarekartlegging Område Nord, Trøndelag og Innlandet - Skredrapport med nytte-kostvurdering (km 126,6 - 510,37),» 2023.
- [3] N. klimaservicesenter, «Norsk klimaservicesenter,» [Internett]. Available: <https://klimaservicesenter.no/kss/klimaprofiler/sor-trondelag>. [Funnet 22 10 2025].
- [4] Bane Nor, «Teknisk regelverk,» [Internett]. Available: <https://trv.banenor.no/wiki/Forside>. [Funnet 2025].
- [5] Statens vegvesen, «R761 Prosesskoden Standard beskrivelsestekster for veger, tunneler, bruer og kaier,» 2025.
- [6] Standard Norge, «NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016 (Eurokode 0 - Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner)».
- [7] Standard Norge, «NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2025 (Eurokode 7), Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler».
- [8] Standard Norge, «NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021 (Eurokode 8 - Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger)».
- [9] Standard Norge, «NS-EN 1998-5:2004+NA:2014 (Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 5: Fundamenter, støttekonstruksjoner og geotekniske forhold)».
- [10] NVE, «Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng - utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak,» [Internett]. Available: <https://veiledere.nve.no/utredning-av-sikkerhet-mot-skred-i-bratt-terreng/>. [Funnet 2025].
- [11] Norsk bergmekanikkgruppe, «Veileder for bruk av Eurokode 7 til bergteknisk prosjektering,» 2011.
- [12] «Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift) - TEK17,» 2017. [Internett]. Available: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>.
- [13] Staten vegvesen, «Håndbok N200 Vegbygging,» 2024. [Internett]. Available: <https://store.vegnorm.vegvesen.no/n200>.
- [14] Kartverket, «Høydedata,» Kartverket, [Internett]. Available: <https://hoydedata.no/LaserInnsyn2/>. [Funnet 03 10 2025].
- [15] Statens kartverk, «Norge i Bilder,» [Internett]. Available: <https://norgeibilder.no/>.
- [16] NGU berggrunnskart - Berggrunn WMS3, 2025. [Internett]. Available: <https://kartkatalog.geonorge.no/metadata?text=berggrunn>.
- [17] NGU, «Løsmasser - Nasjonal berggrunnsdatabase,» NGU, [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/. [Funnet 03 10 2025].
- [18] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.
- [19] Norges vassdrags- og energidirektoratet, «Skredhendelsesdatabasen (NSDB),» [Internett]. Available: www.skredregistrering.no.
- [20] NIBIO, «Kilden,» [Internett]. Available: <https://kilden.nibio.no/>.

- [21] «InSAR Norway,» [Internett]. Available: <https://insar.ngu.no/>.
- [22] NIBIO, «Skogsressurskart (SR16),» NIBIO, [Internett]. Available: <https://www.nibio.no/tjenester/wms-tjenester/wms-tjeneste-skogressurser-sr16>. [Funnet 03 10 2025].
- [23] NIBIO, «Markfuktighetskart,» NIBIO, [Internett]. Available: <https://www.nibio.no/tjenester/wms-tjenester/markfuktighet>. [Funnet 03 10 2025].
- [24] NVE, «Temakart NVE,» NVE, [Internett]. Available: <https://temakart.nve.no/tema>. [Funnet 2025 10 06].
- [25] A. Viak, «AV-klima,» Asplan Vlak, [Internett]. Available: <https://app-avtools-klima-dev.azurewebsites.net/>. [Funnet 12 01 2026].
- [26] «RAMMS::Rockfall,» SLF, [Internett]. Available: <https://ramms.ch/ramms-rockfall/>.

9 VEDLEGG

Vedlegg 1: Bildevedlegg

- 1-1 Observasjoner fra Norconsult befaring med anbefalte tiltak
- 1-2 Øvrige observasjoner fra Norconsult befaring
- 1-3 Dronebilder fra befaring

Vedlegg 2: Registreringskart

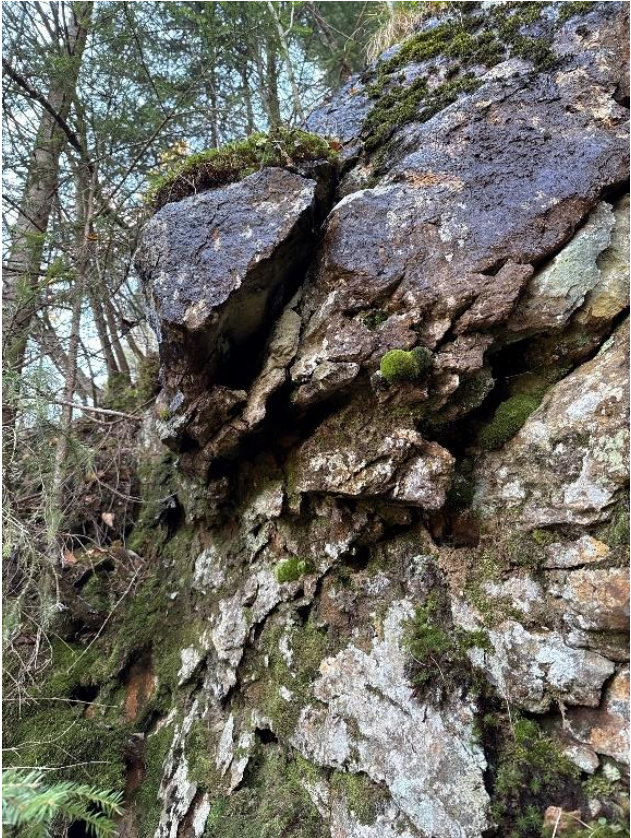
Vedlegg 3: Oversiktskart punktsikring

Vedlegg 1 – Bildevedlegg

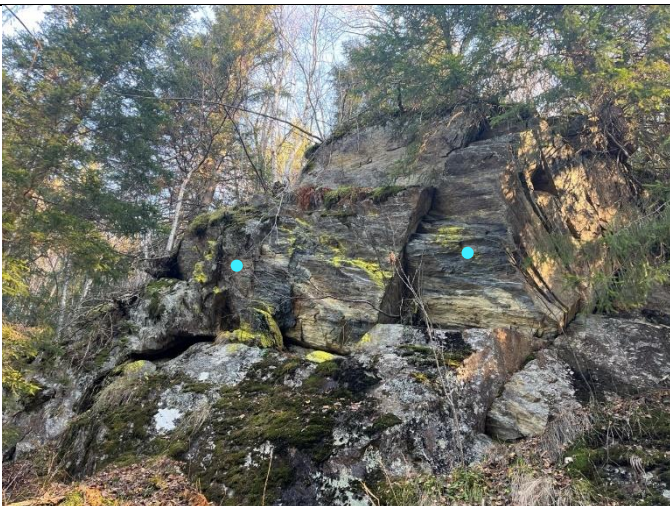
1-1 Observasjoner fra Norconsult befaring med anbefalte tiltak

Tabell 0-1: Beskrivelse av tiltak gjennom kommentarer og bilder av observasjoner fra befaring gjennomført av Norconsult.

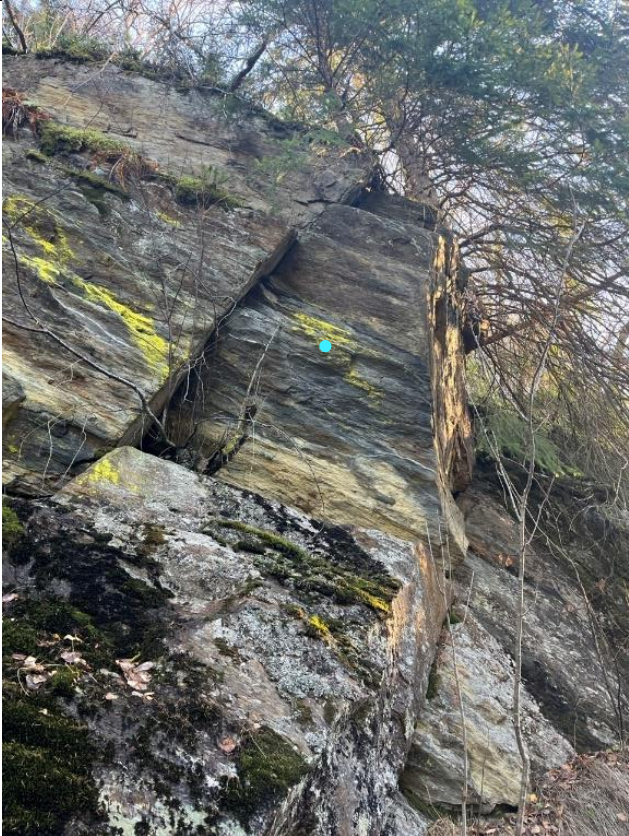
Info. nr.:	Km:	Kommentar:	Bilde:
7.20	488.98	<u>Beskrivelse:</u> Større bergblokk sikret med 3 dybler i foten (vist med røde piler). Blokken er i størrelsesorden 5-8 m³. Dyblene er svært rustet og noe bøyd. Ikke mye restkapasitet i sikringen. Løsnesannsynlighet vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Blokk sikres med 3 bergsikringsbolter (Ø20, 3 m). Trær og vegetasjon i overkant fjernes. Boltplassering og stikning bestemmes etter rydding av vegetasjon.	

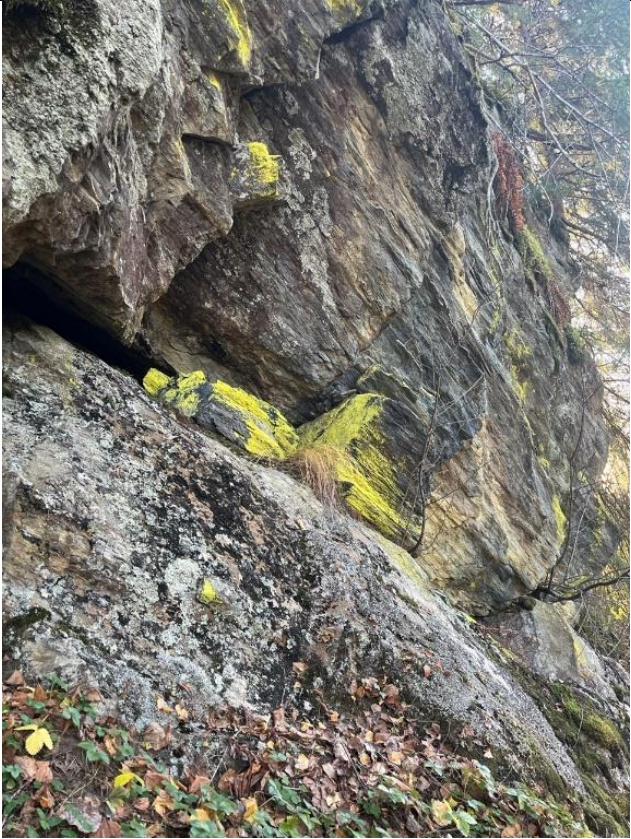
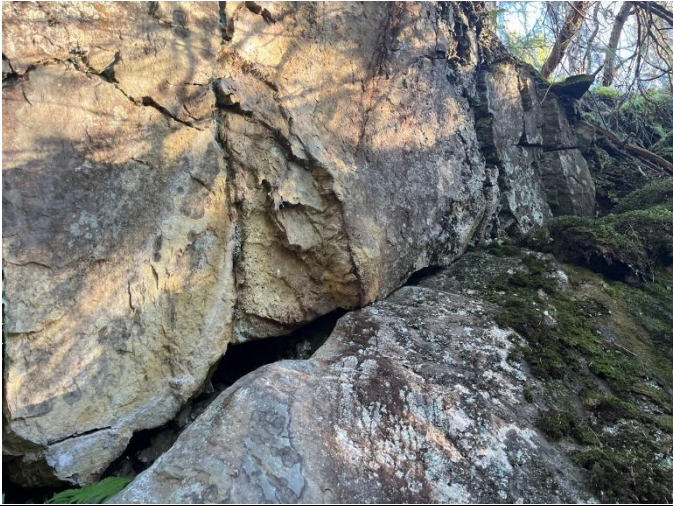
7.22	488.99	<u>Beskrivelse:</u> Oppsprukket bergparti i størrelsesorden 3-5 m³. Ugunstig sprekkeplan i underkant. Usikkert om sprekkeene er vedvarende. Noe vegetasjon på toppen av blokk, trær som resultere i rotsprengning/rotvelt. Løsnings sannsynlighet vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Avløste blokker renskes ned. Trær på blokk fjernes. Resterende parti sikres med 3 bergsikringsbolter (Ø20, 3m).	 
------	--------	--	--

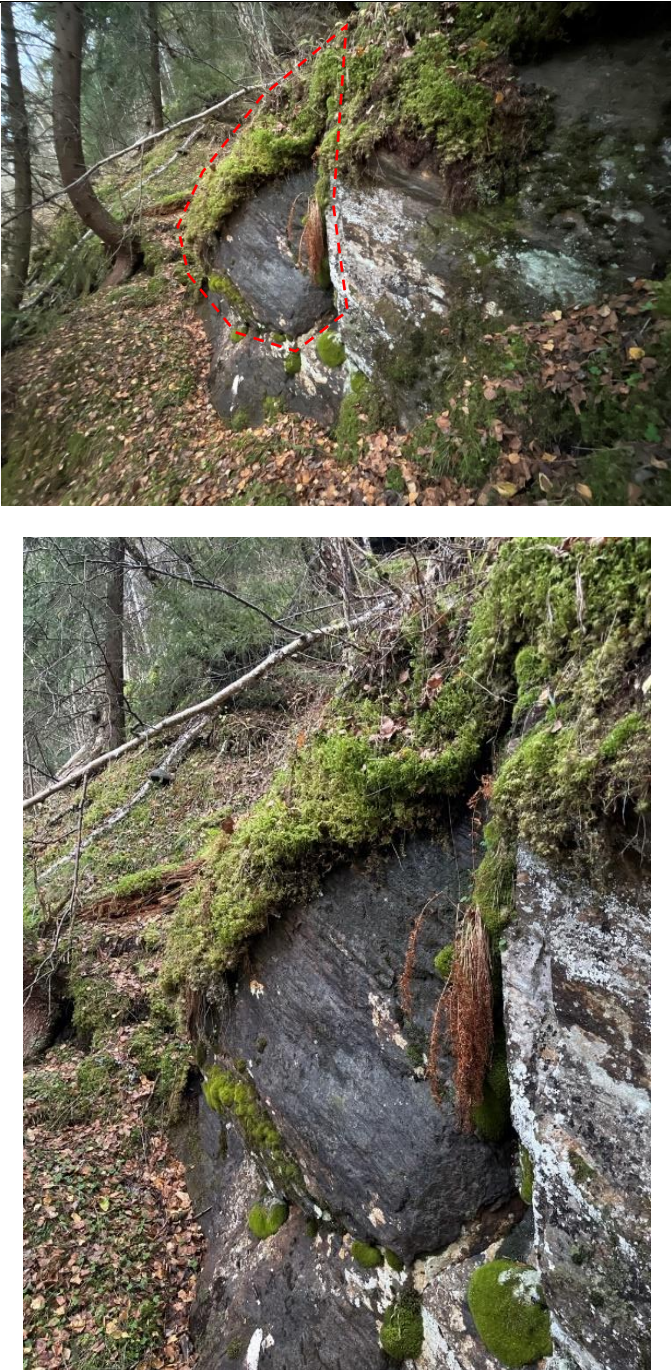
			
--	--	--	---

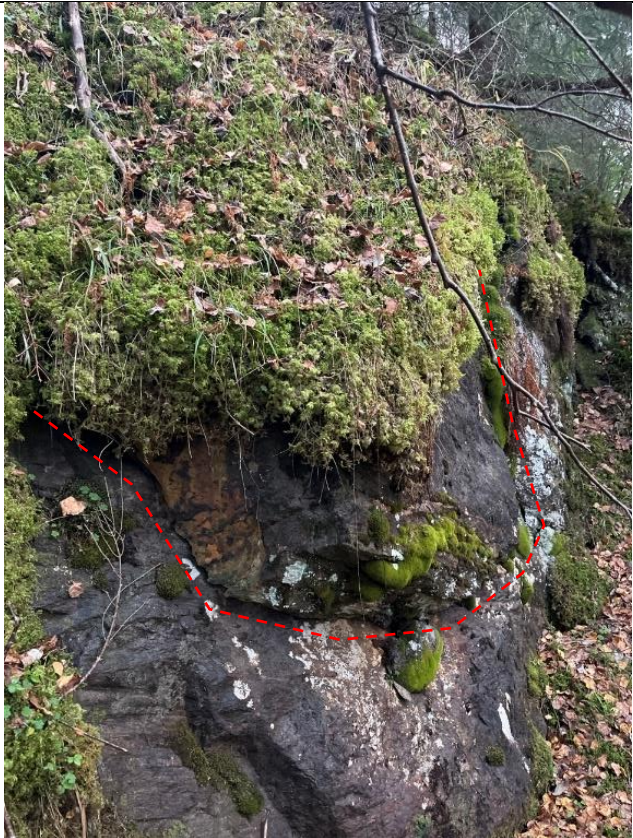
7.25	488.99	<u>Beskrivelse:</u> Blokk som lener seg på tre. Størrelsesorden 0,2-0,3 m³. Kan remobiliseres ved trevelt, og kan nå jernbanen. Sannsynlighet for remobilisering > 1/100. <u>Tiltak:</u> Renskes ned eller legges stabilt i terrenget.	
7.32	489.01	<u>Beskrivelse:</u> Stor blokk/bergparti i størrelsesorden 20-30 m³. Partiet ligger på gli og er sprekkeavløst fra alle sider. Blokkene har noe heng med tyngdepunkt ganske langt ut. Sprekkeplanene er imidlertid undulerende, og blokkene har veldig ru glideflate. Partiet kan kalve større avløste flak på forsiden. Vurdert løsnestannsynlighet for mindre nedfall (inntil 2-3 m³) høyere enn 1/100, og lavere enn 1/100 for at alt løsner samtidig. <u>Tiltak:</u> Sikres med 2 stk. Ø20, 4 m. Omtrentlig plassering er anvist på bildet (blå prikker). Endelig plassering og lengde bestemmes under oppfølging.	

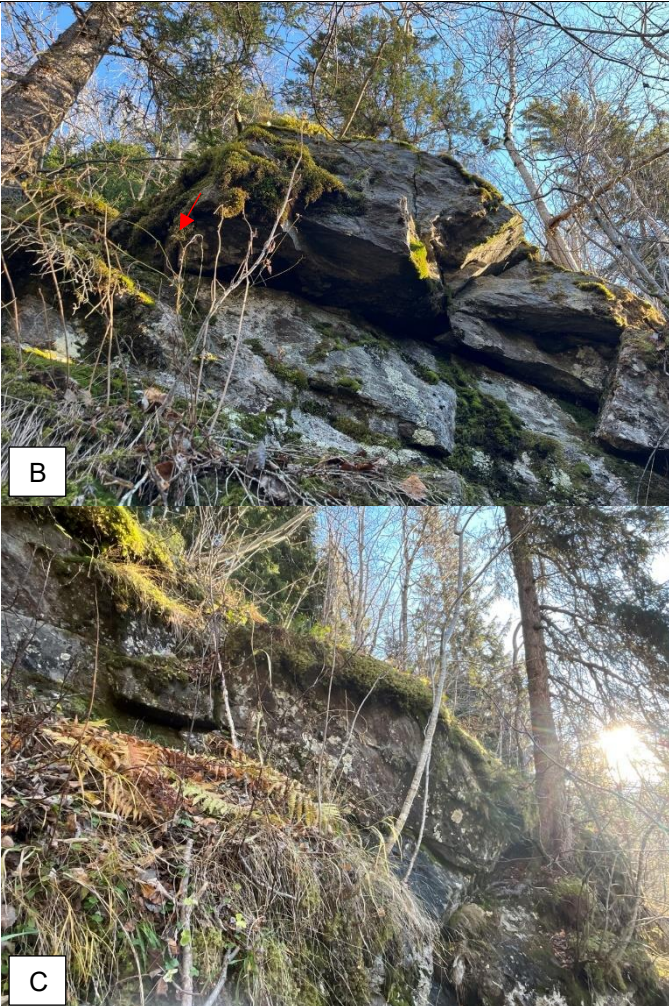
			
--	--	--	---

			 
--	--	--	--

			 
--	--	--	--

7.46	489.05	<u>Beskrivelse:</u> Avløst, avlang blokk i størrelsesordenen 1 m³ (vist med rødt stiplet polygon). Vurdert løsnessannsynlighet høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Mose fjernes. Sikres med 1 stk. Ø20, 2,4 m. Plassering og stikning anvises etter vegetasjonsrydding/under oppfølging.	
------	--------	--	---

			
7.48	489.05	<u>Beskrivelse:</u> Bergparti sikret med totalt tre dybler (vist med røde piler). Partiet er i størrelsesordenen 10-15 m³. Partiet nede mot høyre (bilde C) har god fot og er vurdert til å ha lav løsnestannsynlighet. Partiet i overkant (bilde B) lener seg delvis på partiet til høyre (bilde C) og kiles fast av dybelen i forkant. Partiet ligger noe på gli. Partiet til venstre (bilde A) er sikret med to dybler og ligger på gli. De tre gamle dyblene er godt rustet. Totalt sett er løsnestannsynlighet vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Vegetasjon i overkant av blokken på bilde B fjernes. Blokken sikres så med 2 bergsikringsbolter (Ø20,	

		3 m). Blokken på bilde C sikres med 2 bergsikringsbolter (Ø20, 3 m). Plassering og stikning bestemmes etter vegetasjonsrydding/under oppfølging.	
7.49	489.05	<u>Beskrivelse:</u> Bergskrent med mye oppsprekking og usikre blokker, vist i bilde A. I denne bergskrenten er én blokk sikret med to gamle dybler (bilde B-D). Dyblene er vist både før (bilde C) og etter (bilde D) en liten rensk av mose. Løsnessannsynligheten for denne blokken er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Blokk sikres med 1 stk. Ø20, 2,4 m. Kan evt. vurdere å renske ned.	

			 B  C
--	--	--	---

		<u>Beskrivelse:</u> En blokk var sikret, men har sklidd ut og ligger rett nedenfor bergskrenten (Bilde E-G). Denne blokken er vurdert til å ligge ustabilt (høyere enn 1/100). <u>Tiltak:</u> Blokken renskes ned.	 D  E
--	--	--	--

			 F  G
--	--	--	---

7.50	489.06	<u>Beskrivelse:</u> Blokk sikret med svært rustet stag (vist med rød pil). Staget har lite til ingen restkapasitet. Løsnings sannsynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Sikres med 1 bolt (Ø20, 2,4 m). Plassering av bolt vises med blå prikk.	 
------	--------	---	--

			
--	--	--	---

7.53	489.06	<u>Beskrivelse:</u> Blokk i størrelsesordenen 3-5 m³. Blokken har et stort tre i overkant av blokken med sterke groende røtter, med potensiale for rotsprengning/rotvelt. Blokken har tydelig undersprekk, og hviler helt eller delvis på løsmasser under. Løsnings sannsynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Tre stående på blokken kappes. Blokken sikres med 2 bolter (vist med blå prikker). Lengde 3-4 m, Ø20. Stikning og lengde på bolt må tilpasses slik at det bores minimum 1 m i berg bak/under.	
------	--------	---	---

7.54	489.06	<u>Beskrivelse:</u> Bergskrent sikret med to gamle stag. Stagene er rustet med vurdert til å ha noe resterende kapasitet. Blokken som er sikret er rundt 2 m³. Løsnings sannsynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Blokk sikres 1 bolt (Ø20, 3 m).	 
------	--------	---	--

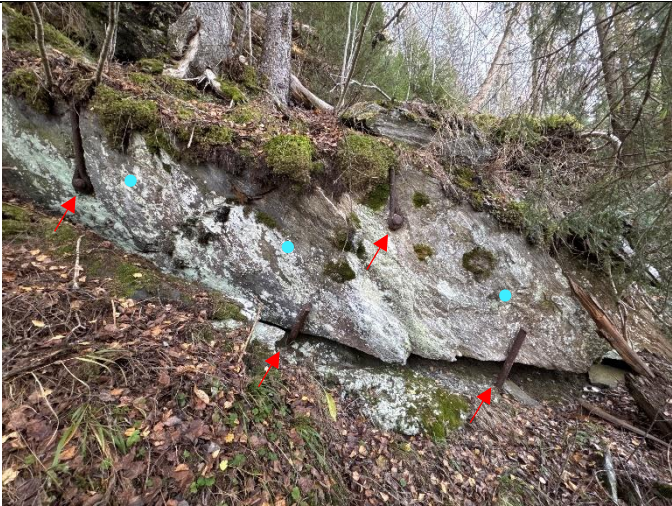
7.58	489.07	<u>Beskrivelse:</u> Bergparti med mye rusk og vegetasjon. Bergpartiet er i størrelsesorden 4-7 m³, og har noe overheng. En blokk i toppen som ligger på gli, og en del trær som kan gi rotsprengning/rotvelt. Mye mose som dekker til mulige sprekkesett. Løsnings sannsynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær og vegetasjon fjernes. Avløste blokker renskes. Resterende blokkparti kan sikres med 2 bolter (Ø20, lengde 4 m).	
7.62	488.08	<u>Beskrivelse:</u> Avløst blokk i størrelsesordenen 0.5-0.7 m³. Blokken har dårlig fot. Løsnings sannsynlighet er vurdert høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Blokken renskes eller legges stabilt i terrenget.	

			 
--	--	--	--

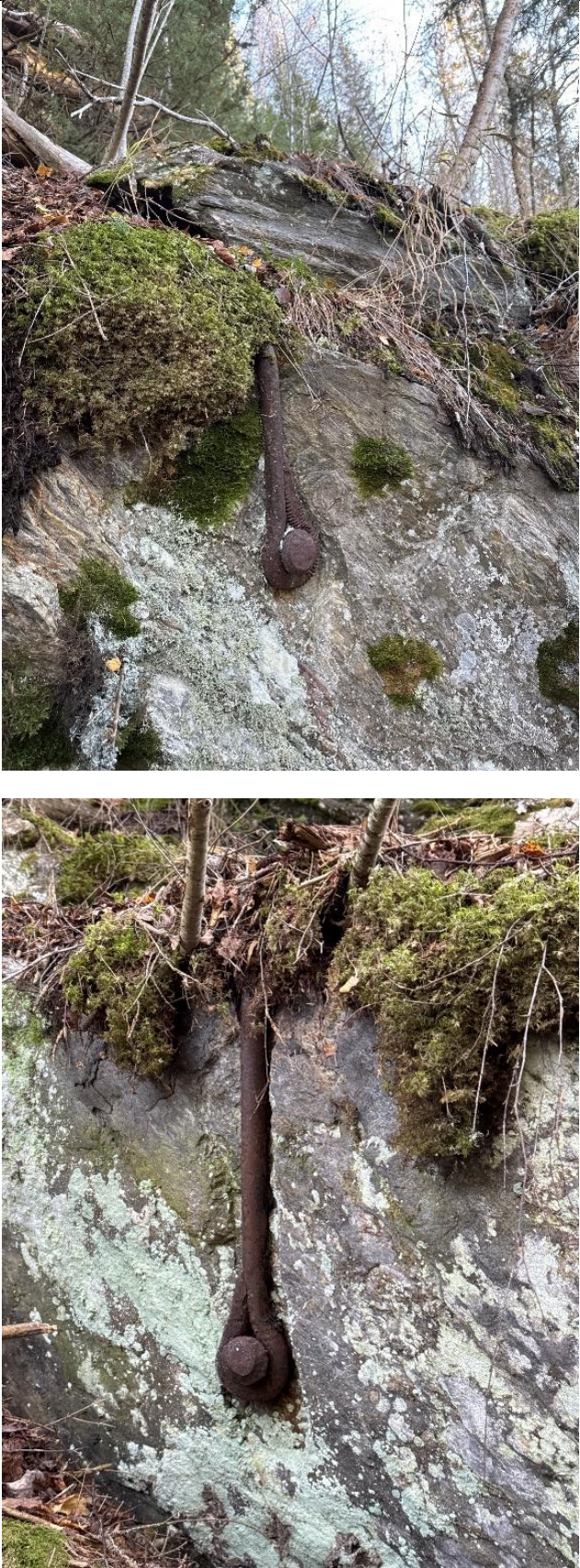
7.68	489.10	<u>Beskrivelse:</u> Avlangt blokkparti i størrelsesorden 10 m³. Partiet er sikret med to gamle 50 mm dybler (vist med røde piler). Dyblene er svært rustet. Gror et tre i overkant av blokkpartiet. Blokken har en relativt god fot i skrenten under. Løsnings sannsynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Vegetasjon i overkant av bergpartiet fjernes. Sikres med 4 stk. Ø20, 3m. Bolteplassering og stikning bestemmes etter vegetasjonsrydding/under oppfølging.	 
------	--------	--	--

			
7.71	489.11	<u>Beskrivelse:</u> Avlang blokk sikret med 3 gjennomrustede og noe avbøyd dybler (vist med røde piler). Diameter 25-30 mm. Blokken har dårlig fot. Vurdert løsnessannsynlighet høyere enn 1/100. Bilder viser feste for 2 stag som sikrer blokk nedenfor. Løsnessannsynlighet for denne blokken er også vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Blokk i underkant og overkant sikres med bergsikringsbolter. Anslag på 2-4 stk. Ø20, 3 m bolter. Endelig antall bolter, plassering og stikning bestemmes under oppfølging.	

			
--	--	--	---

			
7.75	489.11	<u>Beskrivelse:</u> Større blokk sikret med to 50 mm dybler og to stag (vist med røde piler). Dyblene er delvis rustet, men vurdert til å ha noe restkapasitet. Stagene er igjengrodd og burde inspiseres. Løsningsansynlighet vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Partiet sikres med 3 bergsikringsbolter (Ø20, 3 m). Omtrentlig plassering er vist med blå prikker. Stikning og evt. lengde på bolt må tilpasses slik at det bores minimum 1 m i berg bak/under.	

			 
--	--	--	--

			
--	--	--	---

7.77	489.12	<u>Beskrivelse:</u> Blokker sikret med fem rustede dybler (vist med røde piler). De mindre objektene er mellom 0,25 og 1 m³, mens de større objektene er i området 5-10 m³. Den ene dybelen er knekt og ligger flatt. Løsningsannsynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Blokker sikres med 2 stk. Ø20, 3m, og 2 stk. Ø20, 2,4m. Omtrentlig plassering er vist på bildet. Gul prikk henviser til bolter med 2,4 m lengde, og blå prikk bolter med 3 m lengde. Endelig plassering og stikning bestemmes under oppfølging.	
------	--------	---	---

7.79	489.12	<u>Beskrivelse:</u> Bergskrent/blokkparti sikret med to dybler (vist med røde piler). Dyblene er veldig avrustet og har begrenset sikringseffekt. Blokkstørrelsen varierer, men de største elementene er i størrelsesorden 5 m³. Blokkene er generelt avlange og kantede. Løsnessannsynlighet vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Vegetasjon på blokkpartiet fjernes. Avløste blokker renskes ned. Estimert bolteomfang etter rensk: 2-4 stk. Ø20, 2,4-3 m. Plassering, lengde og stikning av bolt bestemmes etter vegetasjonsrydding og rensk.	 
------	--------	--	--

			 
--	--	--	--

7.80	489.12	<u>Beskrivelse:</u> Blokk sikret med wire og to dybler (bilde A-C). Dyblene er svært rustet og wire er delvis rustet. Blokken som er sikret er i størrelsesordenen 1 m³, er avlang, og fungerer som en nøkkelblokk for elementene i overkant. Blokken har delvis god fot på motsatt side av sikringsiden. Løsnings sannsynlighet vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær i overkant av blokkpartiet og vegetasjon fjernes. Avlang nøkkelblokk sikres med 2 bolter Ø20, 2,4-3 m (vist med blå prikker). Omtrentlig plassering er vist med blå prikker.	 A  B
------	--------	---	--

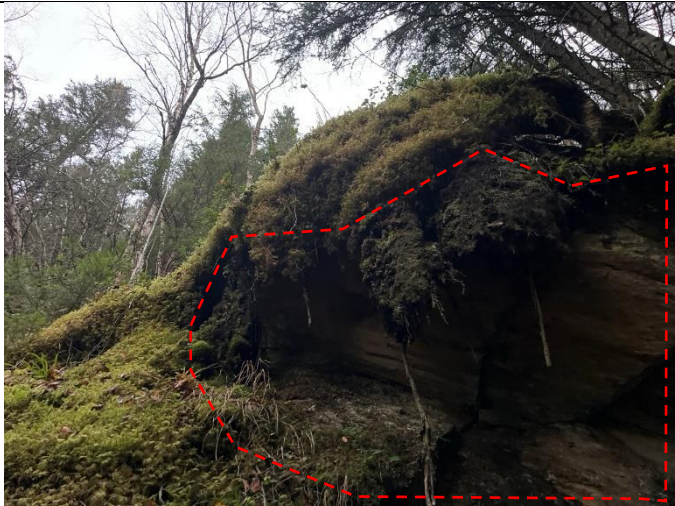
		<u>Beskrivelse:</u> I overkant av blokken sikret med dybler og wire er det et sprekkeavløst bergparti (bilde D). Enkelte blokker i partiet henger noe ut og har dårlig fot. Løshesannsynlighet vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Mindre, avløste blokker renskes ned. Estimert bolteomfang etter rensk: 1-3 stk. Ø20, 3-4 m. Plassering, lengde og stikning av bolter bestemmes under oppfølging.	 
--	--	---	--

7.83	489.13	<u>Beskrivelse:</u> Blokk i størrelsesorden rundt 10 m³ sikret med understøtte/skinne. Blokken har sprukket opp hvor understøtten står, og er dermed ikke så godt sikret lengre. Løsnings sannsynlighet høyere enn 1/100. Bergskrenten over har en del hengende røtter og er muligens spor etter nedfall av blokk (markert med rødt stiplet polygon) <u>Tiltak:</u> Trær og vegetasjon på blokk fjernes. Blokk sikres med 3 stk. Ø32, 6 m stag. Omtrentlig plassering av stag er vist med blå prikker.	
------	--------	--	---

			 
--	--	--	--

7.86	489.14	<u>Beskrivelse:</u> Oppsprukken bergskrent med tydelig spor etter utfall. I toppkanten av bergskrenten er det tydelig oppsprekking og tilstedeværelse av blokker. Blokken ser ut til å være avløste, men det er vanskelig å vite sikker på grunn av vegetasjonsdekket i overkant. Størrelsesordenen på blokkene er under 1 m³. Løsnings sannsynligheten er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær i overkant og vegetasjon fjernes. Avløste blokker renskes ned.	 
------	--------	--	--

7.87	489.14	<u>Beskrivelse:</u> Bergskrent sikret med understøtte/skinne og to dybler (vist med røde piler). Partiet er i størrelsesorden $>20 \text{ m}^3$. Det er observert sprekkeavløste blokker og store trær med potensiale for rotsprengning/rotvelt. Løsningsansynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær og vegetasjon i overkant av partiet fjernes. Etter vegetasjonsrydding sikres partiet med 6 stk. Ø20, 4 m bolter. Endelig plassering og stikning bestemmes etter vegetasjonsrydding/under oppfølging.	
7.88	489.14	<u>Beskrivelse:</u> Mosegrodde, avløste blokker. Blokkene er i størrelsesorden opp mot 1 m^3. Blokkene ligger på gli, men terrenget er på den slakere siden. Stort tre som kan gi rotsprengning/rotvelt. Spor etter nedfall i front av partiet (vist med rødt stiplet polygon). Løsningsansynlighet vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Tre i bakkant av blokken og vegetasjon fjernes. Blokk sikres med 1 bolt (Ø20, 3-4 m). Endelig plassering og stikning bestemmes etter vegetasjonsrydding.	

			
7.93	489.15	Beskrivelse: Bergparti sikret med dybler og understøtte/skinne (bilde A-D), vist med røde piler. Hele partiet er i størrelsesorden $>40 \text{ m}^3$, men er delt opp i flere enheter. Sannsynlig at mindre enheter vil løsne. Dyblene og staget er godt rustet. Løsningsannsynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. Tiltak: Trær ved og i overkant av bergpartiet fjernes. Vegetasjon fjernes. Rensk av avløste blokker. Større blokker sikres med 4 bolter (Ø20, 3-4 m). Omtrentlig plassering av 3 av de 4 boltene er vist med blå prikk. Endelig plassering og stikning bestemmes under oppfølging.	

			 B  C
--	--	--	--

Beskrivelse:

Avlangt, flatt bergparti sikret med to dybler (bilde E og F). Dyblene er gjennomrustet og den ene er bøyd, vist med røde piler. Bergpartiet er i størrelsesorden 10 m³. Det er spor etter tidligere utfall i toppen av bergparti, og noe mindre avløste enheter (vist med rødt stiptet polygon). Vurdert løsnesevne sannsynlighet høyere enn 1/100.

Tiltak:

Trær og vegetasjon i overkant av bergpartiet fjernes. Avløste blokker renses. Partiet sikres med 3 stk. Ø20, 3 m bolter. Omtrentlig plassering er vist med blå prikk.



		<u>Beskrivelse:</u> Blokker sikret med understøtte/skinne, dybler og stag (bilde G-I), vist med røde piler. Den største av blokkene er i størrelsesorden 4-5 m³, mens den mindre blokken på nedsiden er rundt 1,5 m³. Sikringstiltakene generelt er delvis rustet og er vurdert til å ha noe, men begrenset restkapasitet. Trær over som kan gi rotsprengning/rotvelt. Vurdert løsnese sannsynlighet høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær i overkant av blokkene og vegetasjon fjernes. Blokkene sikres med 4 stk. Ø20, 4 m bolter. Omtrentlig plassering av 3 av de 4 boltene er vist med blå prikker. Endelig plassering og stikning anvises under oppfølging.	 
--	--	---	--

			 H  I
--	--	--	--

Beskrivelse:

Større blokk sikret med dybel (bilde J og K), vist med rød pil. Blokken er i størrelsesorden 5-7 m³. Dybelen er svært rustet, med begrenset sikringseffekt. Blokken har i utgangspunktet god fot, men kan skli ut i retning mot dybelen. Trær over som kan gi rotsprengning/rotvelt. Vurdert løsneseffekt høyere enn 1/100.

Tiltak:

Trær og vegetasjon i overkant av blokk fjernes. Blokk sikres med 2 stk. Ø20, 3-4 m bolter. Omtrentlig plassering er boltene vist med blå prikker. Stikning på boltene må tilpasses slik at det bores minimum 1 m i berg bak.



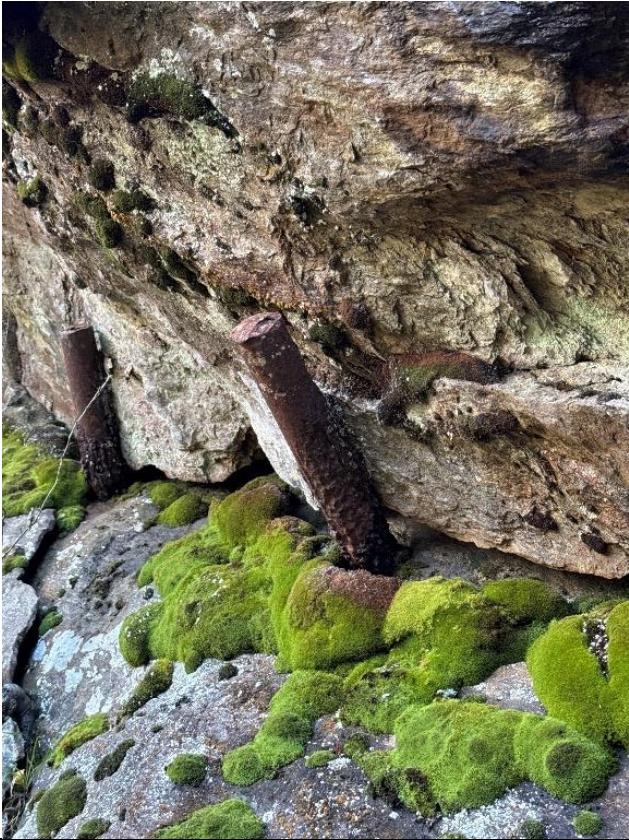
		<u>Beskrivelse:</u> Sprekkeavløst blokk i størrelsesorden 0,5-1 m³ sikret med understøtte/skinne (bilde N), vist med rød pil. Skinnen er noe rustet, men er vurdert til å ha noe restkapasitet. Løsnings sannsynlighet vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Fjerne trær og vegetasjon i overkant av blokkpartiet. Nøkkelpolt som er sikret med skinne boltes (Ø20, 4 m).	
7.100	489.18	<u>Beskrivelse:</u> Hengende avlang blokk sikret med gjennomrustet dybøl (vist med rød pil). Blokken har grei friksjonsflate og er i størrelse opp mot 1 m³. Deler av blokken er skjult under mose/vegetasjon. Spor etter tidligere nedfall på siden av og over blokken (vist med rødt stiplet polygon). Vurdert løsnings sannsynlighet høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Blokk boltes (Ø20, 2,4 m). Omtrentlig plassering vist med blå prikk.	

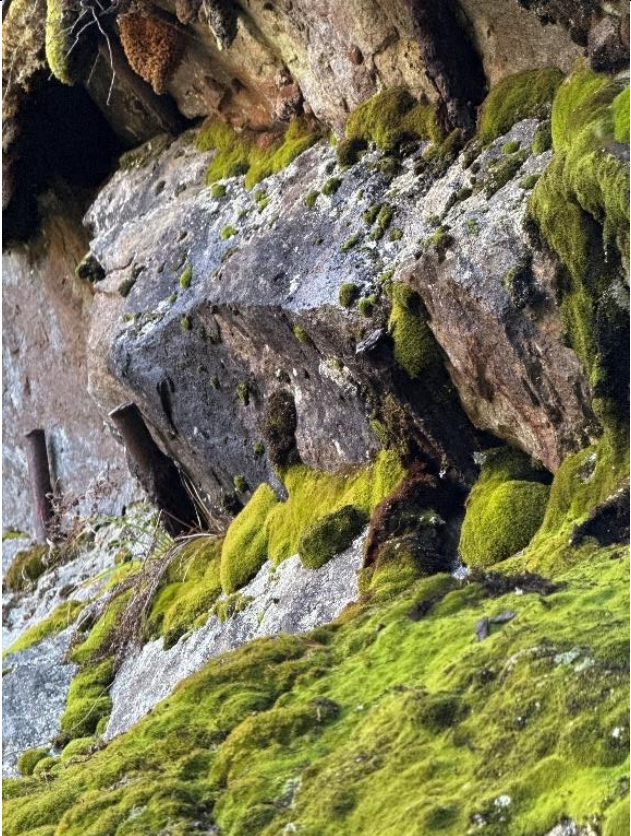
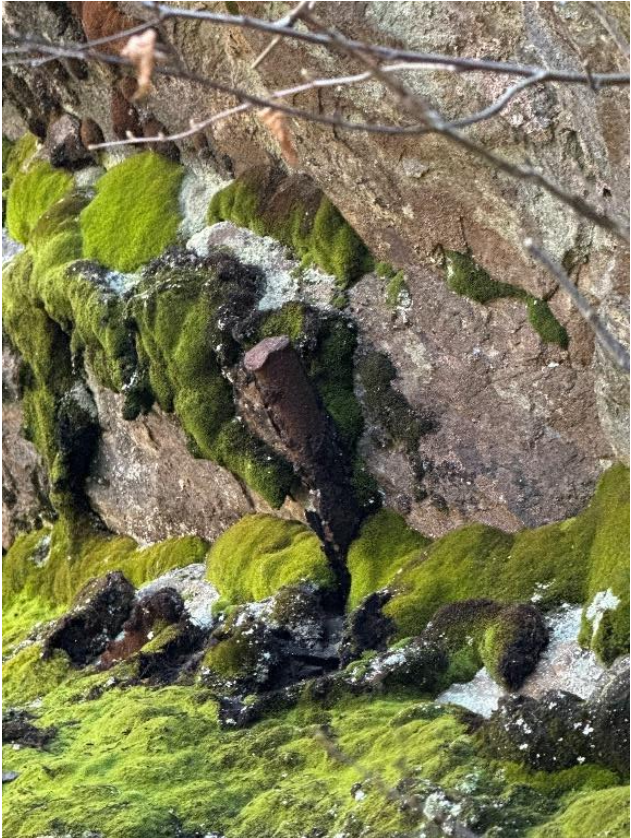
			 
--	--	--	--

			
7.102	489.19	<u>Beskrivelse:</u> Blokk sikret med to gjennomrustede dybler. Blokken har større friksjonsflate og god fot, men et større tre i bakkant som kan presse blokken over tid. Foten består av forvitret berg, og kan bli ustabil over tid. Løsnings sannsynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Tre i bakkant fjernes. Blokk boltes med 1 stk. Ø20, 2,4 m. Omtrentlig plassering er vist med blå prikk.	

			 
--	--	--	--

			
7.103	489.19	<u>Beskrivelse:</u> Større avlang blokk i størrelsesorden 20-50 m³ sikret med 8 dyblere. 3 stk. av dyblene har diameter 50 mm og 5 stk. med diameter 30 mm (vist med røde piler). Dyblene er ganske rustet og noen er delvis bøyd. Sikringseffekten til dyblene vurderes som begrenset. Flere trær i overkant av blokken. Sikring burde skiftes ved inspeksjon. Løsningsansynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær og vegetasjon i overkant av blokkpartiet fjernes. Bolteomfang er estimert til 7-10 stk. Ø20, 3-4 m. Endelig mengde, plassering og stikning bestemmes under oppfølging.	

			 
--	--	--	--

			 
--	--	--	--

			
7.104	489.19	<u>Beskrivelse:</u> Avlang blokk/bergparti sikret med fem dybler (vist med røde piler). Blokken er i størrelsesordenen 5-8 m³. Trær over kan gi rotsprengning/rotvelt. Løsnings sannsynligheten er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær og vegetasjon i overkant fjernes. Blokk sikres med 3 stk. Ø20, 3 m bolter.	

7.111	489.21	<u>Beskrivelse:</u> Avlang bergskrent med vanskelig tilkomst. Noe oppsprukket berg. Kan være usikre objekter på oppsiden av partiet. <u>Tiltak:</u> Bør inspiseres nærmere med taulag. Renske mindre og helt avløste objekter, og større objekter skal boltes. Estimert bolteomfang: inntil 4 stk. Ø20, 3-4 m. Endelig mengde, plassering og stikning bestemmes under oppfølging	
-------	--------	--	---

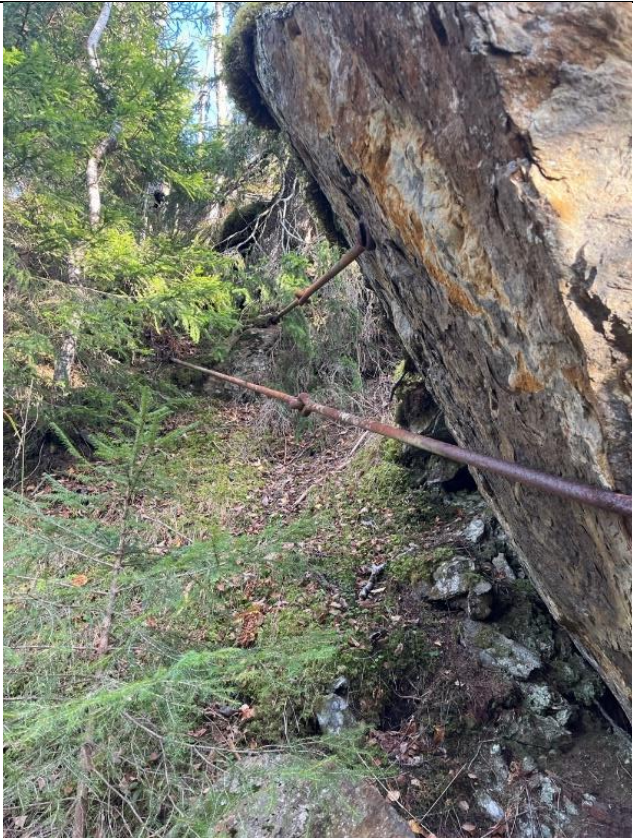
7.114	489.21	<u>Beskrivelse:</u> Avlange blokker sikret med dybel. Dybelen er delvis gjennomrustet og delvis bøyd (vist med rød pil). Gror et stort tre i overkant som over tid vil føre til rotsprenging, evt. at rotvelt kan presse ut blokken. Løsnings sannsynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Tre i overkant og vegetasjon fjernes. Blokk boltes (Ø20, 2,4 m). Omtrentlig plassering vist med blå prikk.	 
-------	--------	---	--

7.115	489.21	<u>Beskrivelse:</u> Blokk sikret med tre dybler (vist med røde piler). Blokken er i størrelsesorden 3-5 m³. To av dyblene er ganske rustet og den siste er gjennomrustet. Løsnings sannsynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Vegetasjon i overkant av blokk fjernes. Blokk sikres med 3 bolter (Ø20, 3 m). Plassering og stikning av bolter bestemmes etter vegetasjonsryddig/under oppfølging.	 
-------	--------	---	--

			 
--	--	--	--

7.119	489.22	<u>Beskrivelse:</u> Steinsprangavsetninger i terrenget. Registrert blokk under 0,5 m³ som vil kunne remobiliseres når det veltede treet den hviler seg på råtner. Blokken bør renskes ned eller legges stabilt i terrenget. Høy sannsynlighet for remobilisering (> 1/100). <u>Tiltak:</u> Blokken renskes ned, eller legges stabilt i terrenget.	
7.120	489.23	<u>Beskrivelse:</u> To større blokker sikret med stag. Blokken i forkant er sikret med ett stag og den bakerste av de to er sikret med to stag. Blokkene er i størrelsesorden 10-15 m³. Blokken hviler tilsynelatende på løsmasser under, og bergkontakten/friksjonen under er usikker. Vurdert løsnessannsynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> De to blokkene sikres med 7-10 stk. Ø32, 6 m stag. Plassering, stikning og mengde bestemmes under oppfølging.	

			 
--	--	--	--

			 
--	--	--	--

			 
--	--	--	--

7.122	489.23	<u>Beskrivelse:</u> Flere avløste blokker i terrenget. Blokkene har moderat størrelse opp mot 1 m³, noe rundere blokkform, og er mosegrodd. Noen av blokkene har tvilsom fot, og det er mulighet for rotsprengning fra overgroende vegetasjon. Sannsynlighet for at blokkene kan nå jernbanen er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Fjerne trær og vegetasjon i overkant av blokk parti. Avløste blokker renskes ned. De største blokkene må boltes. Bolteomfang estimert til inntil 4 stk. Ø20, 2,4-3 m. Endelig antall bolter, plassering og stikning bestemmes under oppfølging.	
-------	--------	---	---

7.123	489.24	<u>Beskrivelse:</u> Avlang blokk i størrelsesorden 1-3 m³ sikret med to dybler (vist med røde piler). Blokken ligger noe på tvers av dalsidens fallretning og har dårlig fot langs større deler av blokkens lengde. Dette muliggjør en vridning av blokken og utglidning vekk fra det flatere partiet ved blokkens ene ende. Løsnings sannsynligheten til blokken er vurdert til å være høyere enn 1/100. Blokken i overkant har god fot på en større fastsittende blokk under til venstre, og er vurdert til å være stabil selv om blokken sikret med dyblene skulle ha løsnet. Det er wiresikring på stedet som har røket (vist med rød pil). Vanskelig å vite hva den har sikret tidligere. <u>Tiltak:</u> Avlang blokk sikres med 1 stk. blokk Ø20, 3 m. Plassering og stikning bestemmes under oppfølging.
-------	--------	--



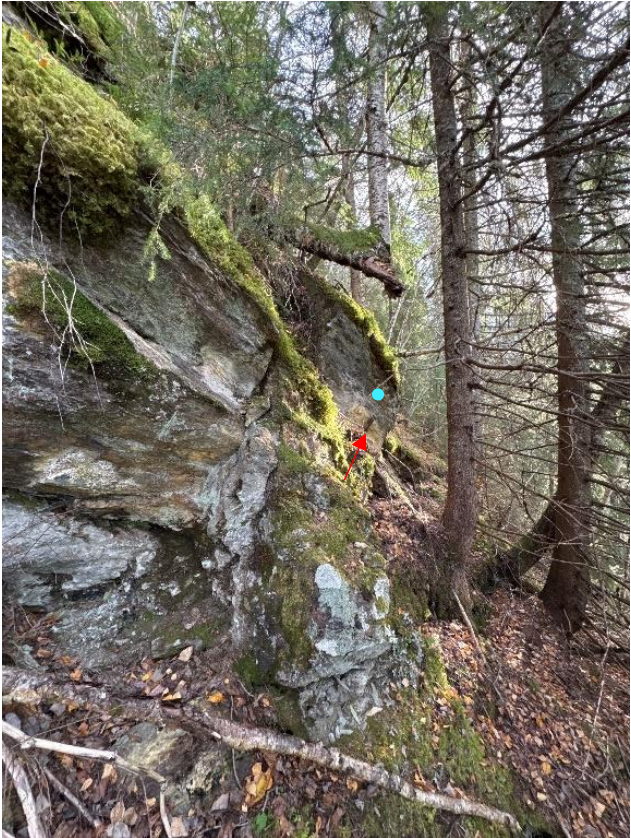
			
--	--	--	---

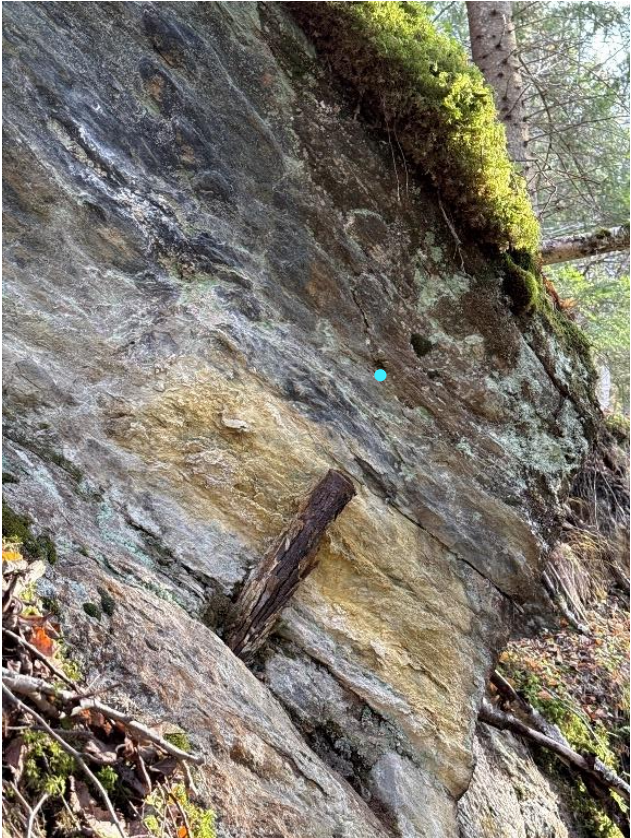
7.125	489.24	<u>Beskrivelse:</u> Stort og delvis oppsprukket bergparti i størrelsesordenen 30-50 m³. Partiet har tydelig undersprekk, men i utgangspunktet god fotvinkel. Foten det store partiet lener seg på er relativt blokkete og lite homogent. Det er fare for mindre nedfall fra denne foten. Dette kan over tid redusere stabiliteten til bergpartiet. Løsnessannsynligheten for det store bergpartiet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær og vegetasjon på bergpartiet og ved foten fjernes. Avløste blokker renskes. Bergpartiet sikres med ca. 15 stk. Ø32, 6 m stag. Plassering og stikning bestemmes under oppfølging.	
-------	--------	--	---

7.130	489.26	<u>Beskrivelse:</u> Stor blokk sikret med understøtte/skinne. Blokken er i størrelsesordenen 10-15 m³. Blokken har dårlig fot og underkuttende sprekk. Større trær like over som kan rotsprengning/rotvelt. Vurdert løsnessannsynlighet høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær og vegetasjon i overkant av blokk fjernes. Blokk sikres med 5 stk. Ø32, 6 m stag. Plassering og stikning bestemmes etter vegetasjonsryddig/under oppfølging.	
-------	--------	---	---

7.134	489.28	<u>Beskrivelse:</u> Delvis oppsprukken, avlang bergskrent med enkelte store blokker med volum 1-3 m³. Partiet er sikret med totalt fem dybler. Dyblene er svært rustet, og flere er forbi sin levetid. Løsnessannsynligheten er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær og vegetasjon i overkant av bergskrent fjernes. Avløste blokker renskes ned. Blokker sikres med 4-6 stk. Ø20, 2,4-3 m bolter. Omtrentlig plassering er markert med blå prikk.	 
-------	--------	---	--

			 
--	--	--	---

			 
--	--	--	--

			 
--	--	--	--

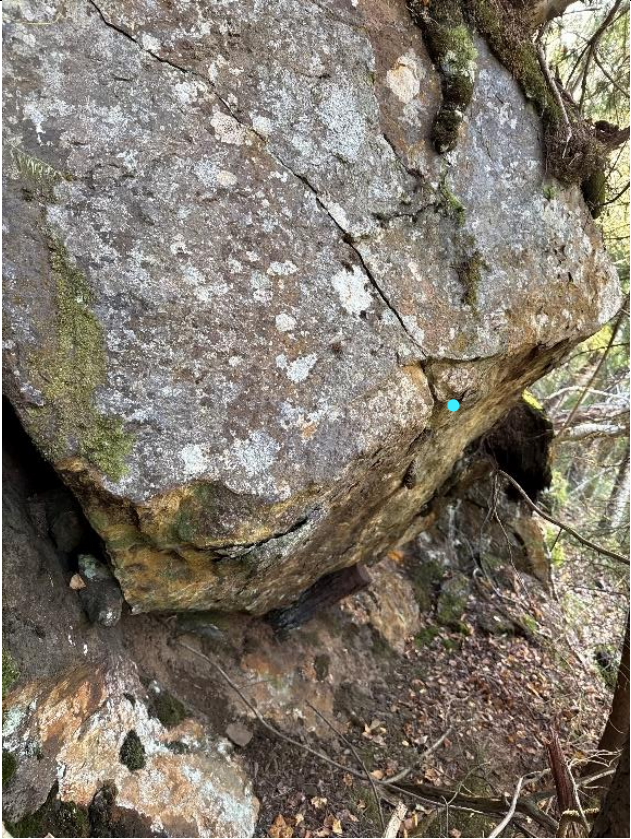
			 
--	--	--	--

7.135	489.28	<u>Beskrivelse:</u> Større avlang blokk sikret med tre dybler (vist med røde piler). Blokken er i størrelsesorden 3-5 m³. Dyblene er svært rustet. Løsnessannsynlighet vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Sikres med 2 bolter (Ø20, 3-4 m). Omtrentlig plassering er vist med blå prikker. Stikning og lengde på bolt må tilpasses slik at det bores minimum 1 m i berg bak/under.	 
-------	--------	--	--

			 
--	--	--	--

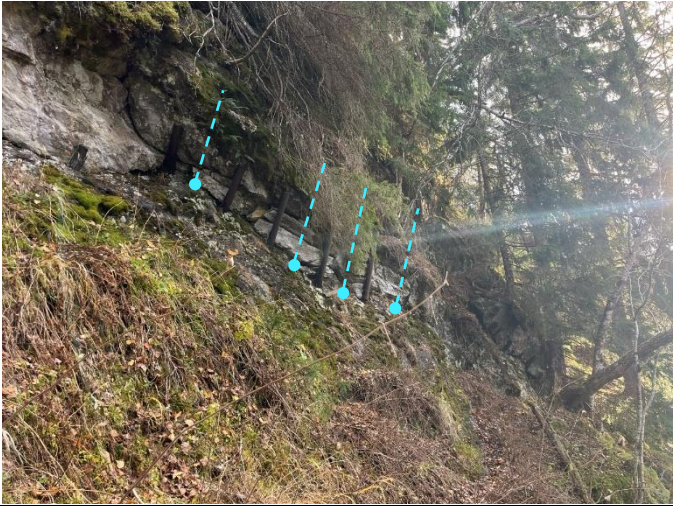
7.138	489.29	<u>Beskrivelse:</u> Vertikal serie av blokker i størrelsesordenen 2-5 m³. Den nedre blokken virker som en nøkkelblokk (vist med rødt stiplet polygon) for de overliggende blokkene. Det vil si at de to øvrige blokkene vil mobiliseres gitt at den nederste gir etter. Den nederste blokken har ikke god fot. Det vil derfor være viktig å stabilisere den nedre blokken. Løsningsansynlighet vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Nedre blokk sikres med 2 bolter (Ø20, 4 m) eller 2 Ø32, 6 m stag. Stikning og lengde på bolt/stag må tilpasses slik at det bores minimum 1 m i berg bak/under. Omtrentlig plassering er vist med blå prikker.	
-------	--------	---	---

			
7.139	489.29	<u>Beskrivelse:</u> Blokk i størrelsesorden 2 m³ sikret med stag og dybel (vist med rød pil). Stag rustet fra originalt 30 cm til ca. 20 cm. Tykk 60 mm dybel på nedsiden av blokken. Dybel er godt rustet, har nå en tykkelse på kanskje 40 mm. Blokken har dårlig fot. Vurdert løsnesevne synlighet høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær og vegetasjon i overkant av blokk fjernes. Blokk sikres med 2 bolt (Ø20, 3-4 m). Omtrentlig plassering er vist med blå prikk. Stikning og lengde på bolt må tilpasses slik at det bores minimum 1 m i berg bak/under.	

			 
--	--	--	--

7.141	489.30	<u>Beskrivelse:</u> Avlang bergskrent sikret med 24 dybler og 2 understøtter/skinner. Bergskrenten er nokså oppsprukket, hvor sprekkene har vinkel ut i dagen og ugunstig fall nedover. Det er observert blokker i overkant som lener seg på øverste del av bergskrenten. Noen av blokkene er i størrelsesorden 1-2 m³. Noen av dyblene er godt rustet, men flere er i relativt god stand. Skinnene er tilsvarende og i relativ god stand. Vurdert løsneseansynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær og vegetasjon i overkant av bergskrenten fjernes. Avløste blokker renskes ned. Etter rensk og vegetasjonsrydding sikres bergskrenten med bolter. Estimert sikringsomfang: - Ca. 8-12 stk. Ø20, 3-4m bolter. - Ca. 5-8 stk. Ø25, forbolter kappet til lengder 1-2 m, som settes omtrent vertikalt på skjær (vist med blå stiplede linjer). Omtrentlig plassering og stikning av bolter er vist med blå prikk og stikning med blå stiplede linjer. Endelig plassering av bolter bestemmes etter rensk og vegetasjonsrydding.	
-------	--------	--	---

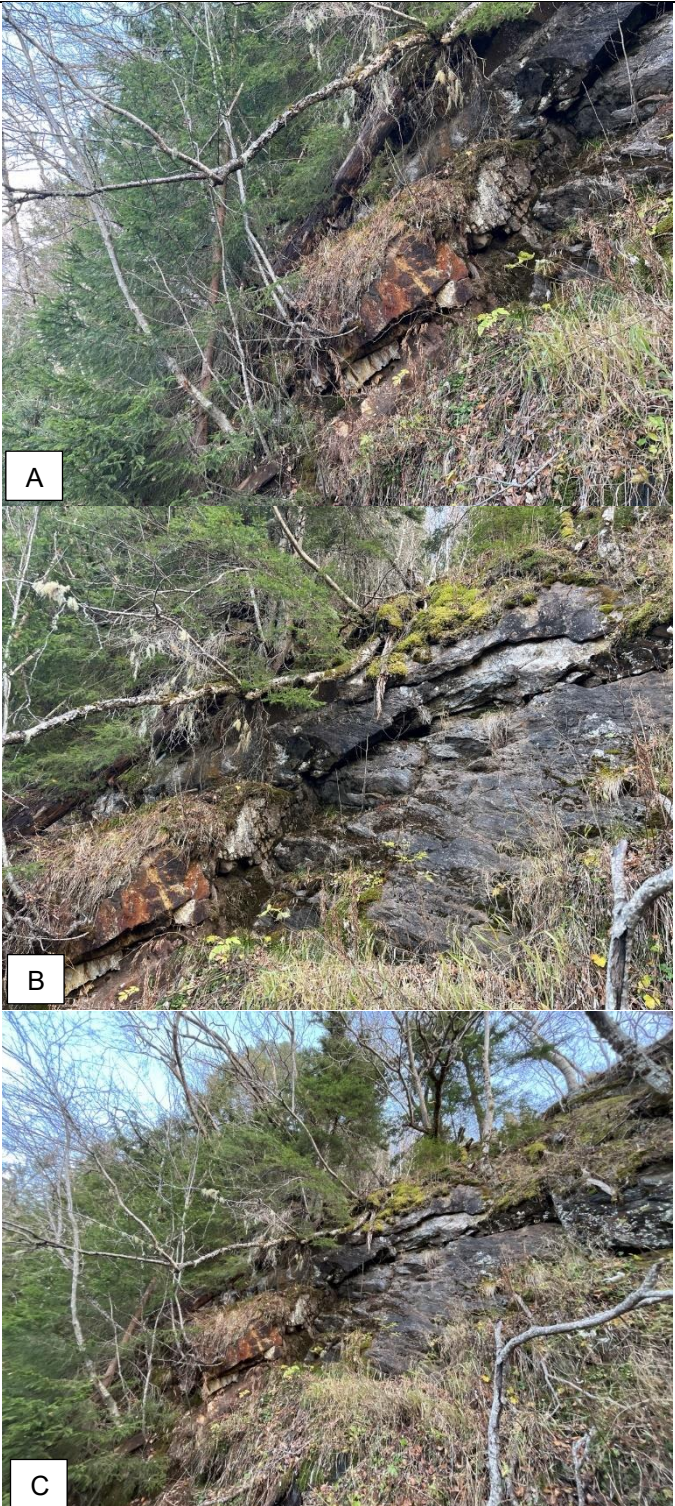


			 
--	--	--	---



7.143	489.30	<u>Beskrivelse:</u> Blokk sikret med to stag og dybel (vist med røde piler). Blokken har volum opp mot 1 m³. Blokken har flere trær som vokser i overkant. Vanskelig å vite om det er noen bakgående sprekker som kan være utfordrende på sikt. Blokken har dårlig fot. Vurdert løsneseffektivitet høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær og vegetasjon i overkant av blokken fjernes. Blokken sikres med 1 stk. Ø20, 3 m. Omtrentlig plassering er vist med blå prikk.	 
-------	--------	---	--

			 
--	--	--	--

7.157	<u>Beskrivelse:</u> Bergskrent med moderat oppsprekking (bilde A-C). Avlangt flak med fall ned mot jernbane. Underkuttende sprekk er undulerende, og friksjonsflaten/bergkontakten er stor. Blokkene har ikke god fot. Det er et parti ovenfor til siden for det avlange flaket (bilde D). Partiet er svært blokkete, hvor volumet varierer opp mot 2 m³. De fleste av blokkene har god fot, men det er mulighet for nedfall av mindre blokker. Løsnestannsynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær og vegetasjon i overkant av blokkpartier fjernes. Avløste blokker renskes ned. Behov for bolting vurderes i etterkant av rensk og vegetasjonsrydding. Bolteomfang estimert til inntil 4 Ø20, 3 m.	
-------	--	---

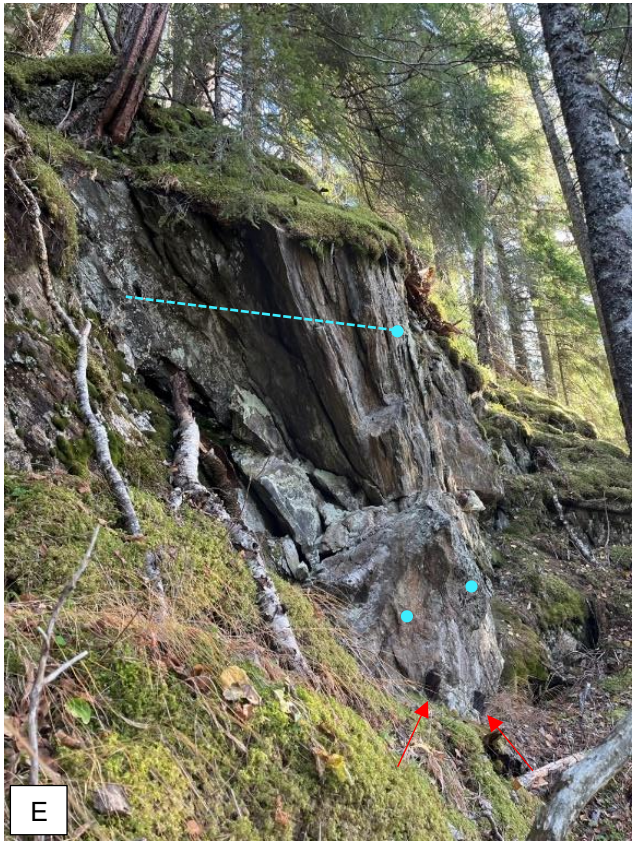
			
7.162	489.32	<u>Beskrivelse:</u> Bergparti med homogent og intakt berg i øvre del av tiltaksområdet. Et parti eller en blokk (vist med rød stiplet polygon) ser noe sprekkeløst ut. <u>Tiltak:</u> Blokk/parti markert med stiplet rød polygon bør undersøkes nærmere. Pga. bratt og krevende terreng bør det inspiseres fra tau. Øvrige deler av toppen av bergskrent kan med fordel inspiseres. Avløste blokker skal renses. Større blokker sikres. Estimert bolteomfang: inntil 5 stk. Ø20, 3 m.	

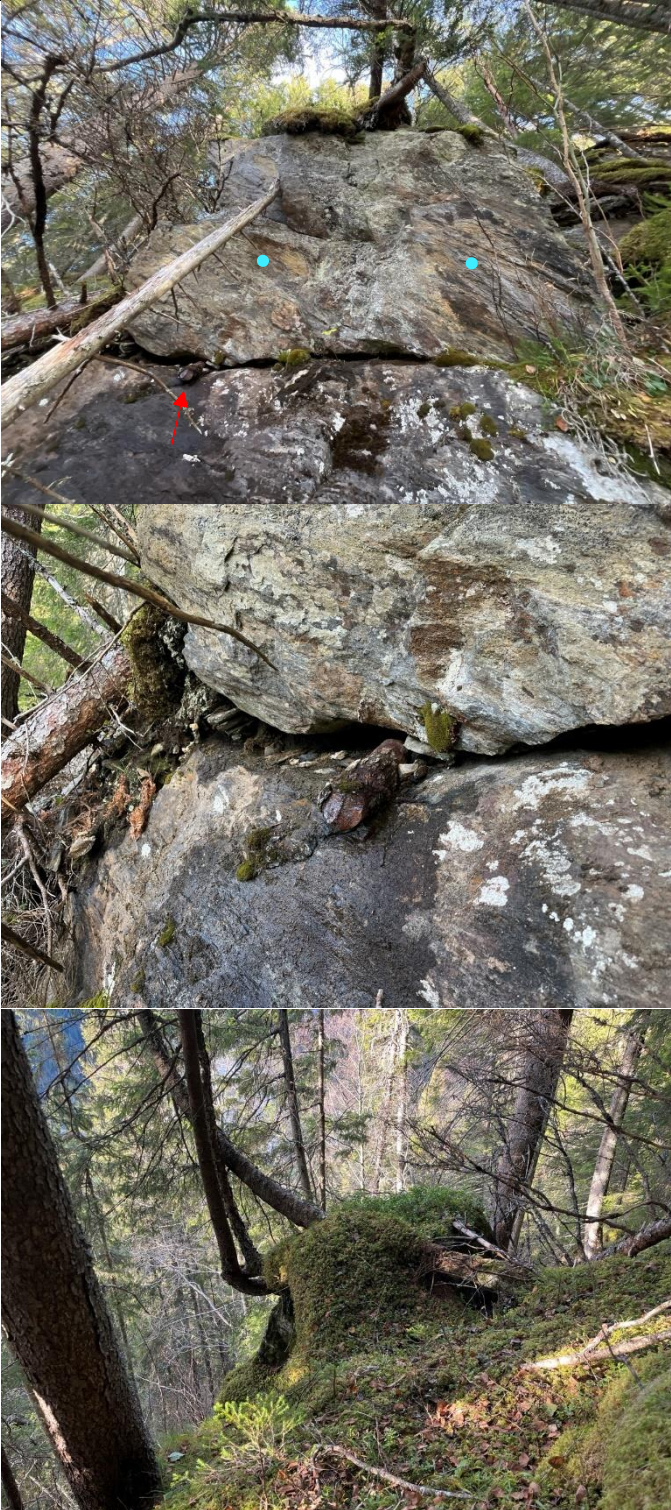
			
7.166	489.34	<u>Beskrivelse:</u> Blokkete bergskrent uten sikring. Blokker er i størrelsesordenen opp mot 1 m³. Partiet har underkuttende sprekk slik at en del av blokkene henger noe uten fot med tyngdepunktet utover. Vanskelig å vite om det er en vedvarende sprekk i bakkant. Lite vegetasjon som gror i overkant. Trær over kan gi rotsprengning/rotvelt. Løsningsansynligheten er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær og vegetasjon i overkant av partiet fjernes. Små og avløste objekter skal renskes. Partiet sikres med 4 bolter (Ø20, 3 m). Omtrentlig plassering er vist med blå prikker.	 

			
--	--	--	---

7.169	489.34	<u>Beskrivelse:</u> Avlang blokk i størrelsesordenen 2-4 m³. Blokken har dårlig fot, men stor friksjonsflate/bergkontakt. Ligger og lener seg delvis på et tre. Trær over kan gi rotsprengning/rotvelt. Løsnesannsynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Treer på blokken og vegetasjon fjernes. Blokken sikres med 2 bolt (Ø20, 3m). Plassering og stikning bestemmes etter vegetasjonsrydding.	
7.174	489.34	<u>Beskrivelse:</u> Avlang bergskrent/blokk i størrelsesordenen 10-15 m³ (bilde A-D). Sprekk deler bergskrenten i en øvre og nedre del. Den øverste delen lener seg på den nedre delen. Nedre blokk har grei fot i et bratt terreng. Blokkene har stor friksjonsflate. Vurdert løsnesannsynlighet høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Nedre blokk boltes med 2 stk. Ø20, 2,4-3 m. Omtrentlig plassering er vist med blå prikker. Noen små blokker lenger opp i bergskrent som renkes ned (vist med blått stiplet polygon i bilde C).	 A

			 Photograph B shows a steep, light-colored rock face with horizontal bedding. A small black box with the letter 'B' is in the bottom left corner.  Photograph C shows a similar rock face. A dashed blue line outlines a specific area of interest. Two small blue dots are marked on the rock face. A small black box with the letter 'C' is in the bottom left corner.
--	--	--	--

		<u>Beskrivelse:</u> Bergskrent med blokkparti i størrelsesorden 2-5 m³ (bilde E). Blokken har god fot i blokken under som er sikret med to dybler (vist med røde piler). Om foten til blokken løsner er det vurdert høyst sannsynlig at blokken over også faller. Løsningsannsynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Tre i overkant av blokkpartiet fjernes. Nøkkelblokk boltes med 2 stk. Ø20, 3 m, og blokkpartiet i overkant med 1 stk. Ø20, 4 m. Omtrentlig plassering er vist med blå prikker, og stikning i blå stiplede linje	 D  E
--	--	--	--

7.175	489.34	<u>Beskrivelse:</u> Tilsynelatende avløst blokk i størrelsesorden 3-5 m³ sikret med dybel (vist med rød pil). Dybelen i forkant er avknekt. Vanskelig å vurdere stabilitet, skjult bak vegetasjon. Undulerende sprekkesett i underkant av blokken. Blokken har dårlig fot, men en grei friksjonsflate/bergkontakt. <u>Tiltak:</u> Trær og vegetasjon i overkant av blokk fjernes. Blokk sikres med 2 bolter (Ø20, 4 m). Omtrentlig plassering av sikring er vist med blå prikker.	
-------	--------	--	---

			
7.176	489.34	<u>Beskrivelse:</u> Flat-kubisk blokk som lener seg på tre. Blokken er ikke mosegrodd og tilsynelatende av nyere alder. Om treet felles eller velter på grunn av storm kan blokken remobiliseres. Sannsynlighet for remobilisering vurderes til høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Blokken renskes ned eller legges stabilt i terrenget.	

			
7.179	489.36	<u>Beskrivelse:</u> Oppsprukken bergskrent med en del større elementer opp mot 10 m³. De største blokkene har gunstig fall og lener seg ned og innover i terrenget. Blokkene har også relativt god fot i blokkene nedenfor. Løsnings sannsynligheten er vurdert til å være lavere enn 1/100. Bekkeløpet som renner rett ved kan gi drivende krefter på blokkene i bunnen av partiet. Det er glatt berg i nærheten og en del lengre nede i terrenget. Blokker kan få fart på det relativt blanke berget. Blokker av mindre størrelse kan løsne og fort få fart. Sannsynligheten for at mindre blokker kan nå jernbanen er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Fjerne trær og vegetasjon i overkant av blokkpartiet. Renske ned avløste blokker. Rensk utføres fra tau. Vurdere bolting av enkeltblokker.	

			 
--	--	--	--

			
7.180	489.35	<u>Beskrivelse:</u> Rufsete oppsprukken bergskrent med flere blokker i underkant av 1 m³. Trær kan gi rotsprengning/rotvelt. Løsnesevne/sannsynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær og vegetasjon fjernes. Avløste blokker renskes ned. Vurdere behov for bolting.	

			
7.182	489.36	<u>Beskrivelse:</u> Oppsprukken bergskrent med tydelige tegn på nedfall av større objekter, over 1 m³. Synlig spor etter tidligere nedfall er markert med rød sirkel på bildene. Observert parti sikret med dybel som er svært rustet (vist med rød pil). Gror et tre i overkant som kan gi rotsprengning/rotvelt. Løsnestannsynlighet er vurdert til å være høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær og vegetasjon i overkant fjernes. Avløste blokker renskes. Vurdere behov for bolting.	 

			 
--	--	--	--

			 
--	--	--	--

			
7.184	489.35	<u>Beskrivelse:</u> Blokk i størrelsesordenen 10-20 m³ sikret med seks dybler (bilde A-D), markert med rød pil. Blokken er nøkkelblokk for øvrige blokker ovenfor. Blokken har dårlig fot og grei friksjonsflate. Dyblene er delvis til betydelig rustet. Løsningsannsynlighet er vurdert til å være høyere 1/100. <u>Tiltak:</u> Trær og vegetasjon i overkant fjernes. Blokk sikres med 5 bolter (Ø20, 3-4 m). Omtrentlig plassering er vist med blå prikker.	 A

			  
--	--	--	--

Beskrivelse:

Bergskrent/blokk i størrelsesorden 10-15 m³ sikret med 2 dybler (bilde E-G). Blokken har relativt god fot, men mulighet for vridning og utglidning. Dyblene er delvis til godt rustet. Løsnings sannsynlighet vurdert til å være høyere enn 1/100.

Tiltak:

Trær og vegetasjon i overkant av blokk fjernes. Avløst blokker renskes. Blokken sikres med 4 bolter (Ø20, 4 m). Plassering og stikning bestemmes etter vegetasjonsrydding/under oppfølging.



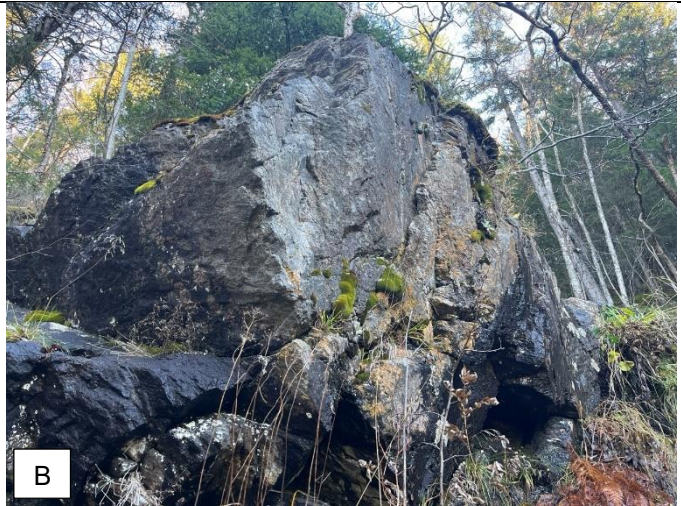
7.186	489.35	<u>Beskrivelse:</u> Steinsprangavsetninger sprett i terrenget. Avlang blokkform og volum under 0,5 m³. Terrenget under er imidlertid bratt, og de kan begynne å rulle dersom treet de støtter seg på velter. Sannsynlighet for remobilisering vurderes som høyere enn 1/100. <u>Tiltak:</u> Blokkene renskes ned eller legges stabilt i terrenget.	
-------	--------	---	--

1-2 Øvrige observasjoner fra Norconsult befaring

Tabell 0-1: Kommentarer og bilder av observasjoner fra befaring gjennomført av Norconsult.

Obj. nr.:	Km:	Kommentar:	Bilde:
7.1	488.91	A: Bekk som renner direkte på berg. Lite løsmasser og tynt dekke i sideterreng. Det ligger ingen blokker i bekkeløpet. Ikke observert synlig sprekkeavløste blokker med vurdert løsnessannsynlighet > 1/100.	

B: Større blokk/flak på siden av bekkeløpet. Blokken er delvis avløst. Vurdert til å ha løsnesannsynlighet < 1/100.



7.2	488.91	Kraftgate nedover dalsiden, retning omtrent sør-nord (bildet sett nedover dalsiden mot sør).	
7.3	488.94	Slakere terreng mot nedre del av dalsiden. Terrengt bratner til oppover dalsiden. Kraftgate nedover dalsiden, retning omtrent sør-nord (bildet sett oppover dalsiden mot nord).	

7.4	488.92	A: Synlig spor etter relativt ferskt nedfall av blokk (markert med rød sirkel). Størrelsesorden under 0,5 m³. Kantet og noe flat blokkform. Noen små blokker under, som vil trolig vil stoppe like under dersom de løsner. B: Større, mosegrodd flak. Vurdert løsningsannsynlighet < 1/100.	 A  A  B
-----	--------	---	--

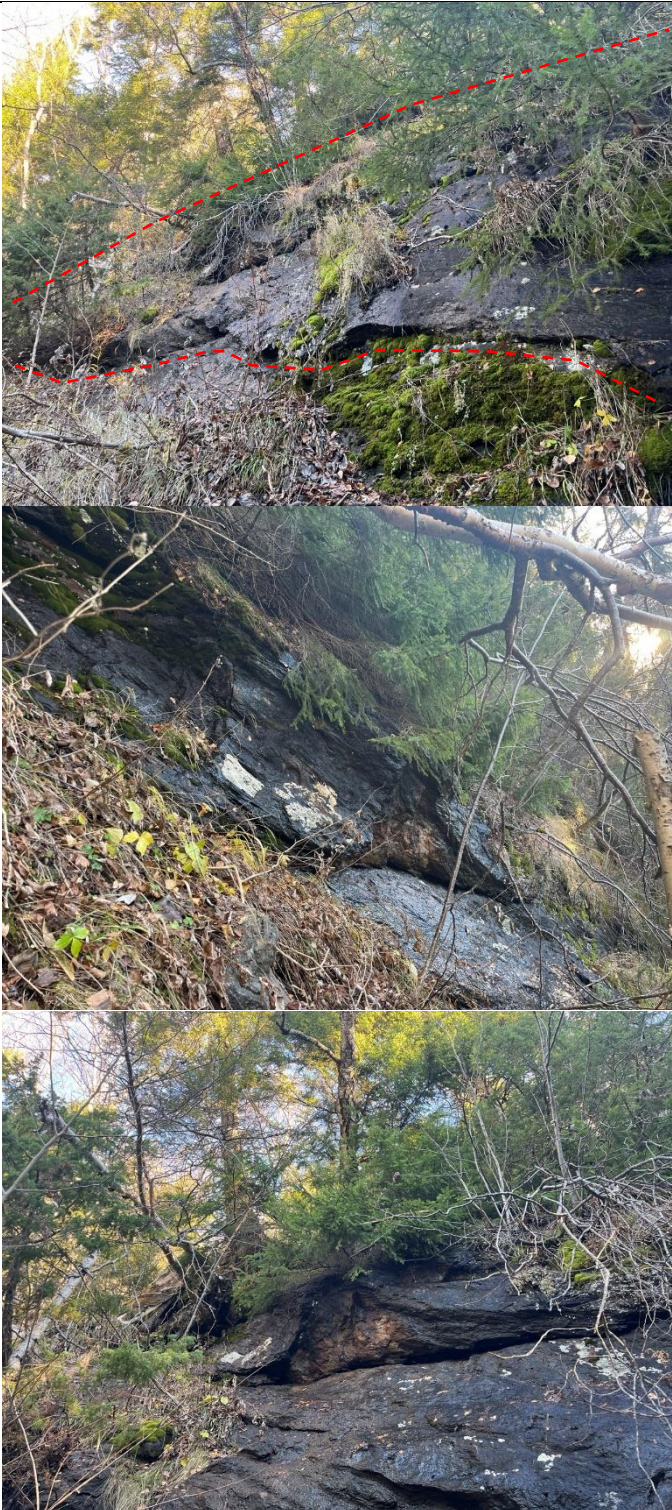
7.5	488.93	Avlangt bergparti med synlig sprekk i underkant. Usikker om baksprekken er vedvarende innover i bergmassen, da store deler av blokken er skjult under mose/vegetasjon. Sprekkeflaten er undulerende, og blokken har relativt god fot. Vurdert til å ha løsningsannsynlighet < 1/100.	
7.6	488.93	Synlig spor etter nedfall av blokk, relativt ferskt (markert med rød sirkel). Bergskrenten ligger ganske flatt, men har noe overheng. Flere trær som vokser i og i overkant av partiet.	



7.7	488.95	Mosegrodd blokk som ligger i terrenget fra tidligere steinsprang. Størrelsesorden 0,2 – 1 m³. Ligger i utgangspunktet stabilt i slakt terreng. Tommestokk på bildet er 1 m.	 
-----	--------	--	--

7.8	488.94	Avlang mosegrodd blokk i terrenget. Ligger i utgangspunktet stabilt.	
7.9	488.94	Bekkeløp som renner direkte på berg. Lite og tynt løsmassedekke i sidekantene. Trær på begge sider av bekkeløpet. Ikke observert synlige sprekkeavløste blokker, med vurdert løsnessannsynlighet > 1/100.	 

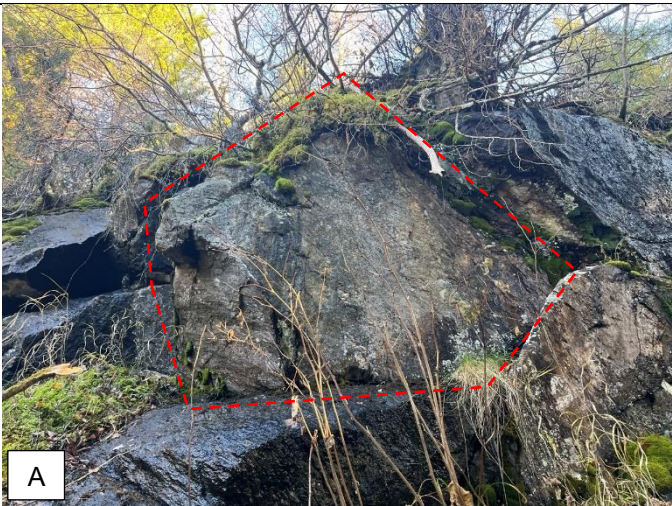
7.10	488.94	Avløst blokk som ligger direkte på berg (vist med rødt stippet polygon). Blokk har tyngdepunkt lengre bak og hviler på berget med tilsynelatende god fotstøtte. Sprekkeflaten er plan til undulerende uten noe sprekefyll. Blokken er i størrelsesorden 5-10 m³. Vurdert løsnessannsynlighet lavere enn 1/100.	
7.11	488.96	Steinsprangavsetninger i størrelsesorden 0.3-0.4 m³. Lav sannsynlighet for remobilisering (< 1/100).	

7.12	488.95	Større flak/bergparti (vist med rødt stiplet polygon). Synlig fall ut og nedover dalsiden. Sprekk i underkant er undulerende og har ikke sprekkefyll. Trær og vegetasjon i overkant av partiet. Vurdert løsneseansynlighet < 1/100.	
------	--------	---	---



7.13	488.97	Steinsprangblokker ved Talsnesvegen nedenfor dalsiden. De fleste av blokkene er i størrelsesorden $<0,5\text{m}^3$, men noen er opp mot 2m^3 . Observert blokkform er noe avlang og flat. Noen blokker er noe rundere.	 
------	--------	--	--

			
7.14	488.96	Blokker som virker «kunstig» (menneskeskapt) samlet i terrenget. Alle blokkene er i størrelsesorden $<0,5 \text{ m}^3$.	

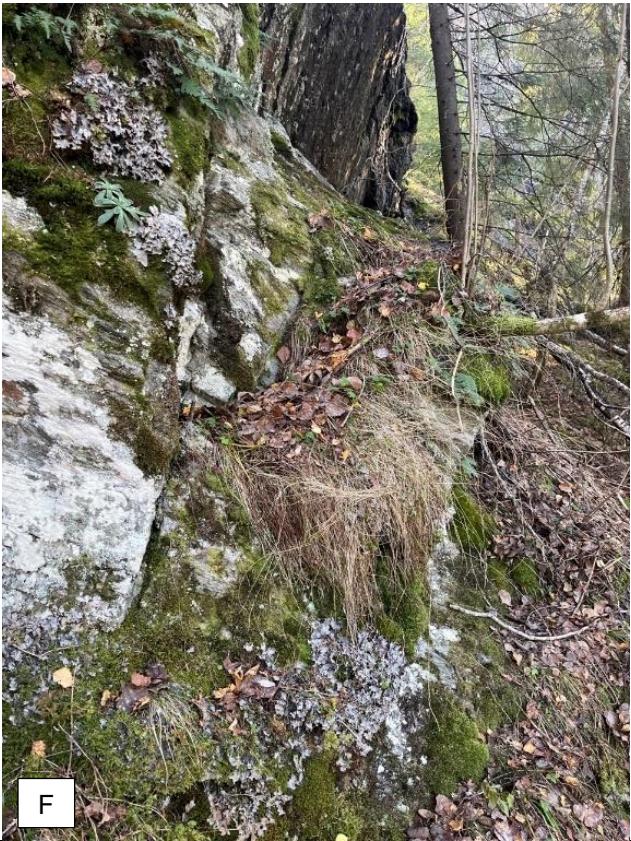
			
7.15	488.95	A: Blokk i størrelsesorden 1-2 m³ (vist med rødt stiplet polygon) Tre i overkant av partiet. Blokken ligger nesten flatt med god fot. Løsnestannsynlighet lavere enn 1/100. B: Noe flat og avlang blokk (vist med rødt stiplet polygon). Ligger direkte på berg. Tydelig undersprekk, blokken er kanskje avløst. Løsnestannsynlighet lavere enn 1/100.	 

		C: Utglidning/nedfall fra bergskrent (vist med rød sirkel). Blokken stoppet rett nedenfor og ligger stabilt	 B  C
7.16	488.96	Noe oppsprukket bergparti. Bergparti stopper brått og henger noe ut fra dalsiden. Partiet har noe oppsprekking, men uten tydelig undersprekk og sprekkfyll. Vurdert løsnensannsynlighet lavere enn 1/100.	

7.17	488.97	Blokker fra tidligere steinsprang i terrenget. Blokkene er mosegrodde og ligger i et utgangspunktet slakt parti. De største blokkene er i størrelsesorden 2-4 m ³ . Lav sannsynlighet for remobilisering.	 
------	--------	--	--

			
7.18	488.97	Et større bergparti som har underkuttende sprekk og avløst ved den ene enden (bilde A-E). Partiet har større fot på nordsiden (bilde E-H). Vurdert til å ha lav løsnings sannsynlighet, < 1/100.	 

			 C
			 D

			 
7.19	488.99	Svært mosegrodd, avlang blokk i terrenget. Størrelsesorden 1-3 m³. Ligger i utgangspunktet stabilt. Sannsynlighet for remobilisering lavere enn 1/100.	

7.21	488.99	Observert steinsprangavsetninger i terrenget. Flat mosegrodd blokk foran et tre. Størrelsesorden under 0,5 m ³ . Lav sannsynlighet for remobilisering.	 
------	--------	---	--

7.23	488.99	Lav, mindre oppsprukken bergskrent. Løsnesevne lavere enn 1/100.	
7.24	488.99	Større bergparti som ligger skjult under mose. Litt fukt/vann og noe trær over. Stort volum, men løsnesevne er vurdert til å være lavere enn 1/100.	

			
7.26	488.99	Spor etter nedfall i terrenget (vist med rødt stiplet polygon).	

7.27	489.00	Blokk/bergskrent i størrelsesorden 10 m³. Mindre trær og vegetasjon på og i overkant av partiet. Blokken har god fot og ligger i utgangspunktet stabilt. Vurdert løsnesevne sannsynlighet lavere enn 1/100. Synlige spor etter nedfall på siden (vist med rødt stiplet polygon).	
------	--------	---	---

			 
--	--	--	--

7.29	489.00	A: Noen avløste flak og et synlig spor fra utfall av mindre enheter av nyere dato (vist med rødt stiplet polygon). De fleste blokkene ligger stabilt. Et flak er vurdert til å kunne løsne, men får trolig kort utløpslengde. Lavere enn 1/100.	 A  A  A
------	--------	--	--

B: Observert blokker i størrelsesorden opp mot 1 m³ i terrenget. Blokkene har noe kantet og kubisk blokkform. Blokkene ligger i utgangspunktet stabilt i terrenget. Løsnings sannsynlighet vurdert til å være lavere enn 1/100.



7.30	489.01	Bergparti/flak i størrelsesorden 10-15 m ³ . Sprekkeplan i underkant går nærmest flatt innover i berget. Tyngdepunkt lengre bak og inn i grunn, og blokken har da god fot. Vurdert løsnestannsynlighet lavere enn 1/100.	 
------	--------	---	--

7.31	489.01	Oppsprukken bergskrent. Kun mulighet for mindre flakete nedfall, som vil stoppe liker under. Partiet som en helhet har god fot. Lavere enn 1/100.	
7.33	489.02	Deformert og oppsprukken bergskrent. Avløst blokk på nedsiden har god fot. Smårusk på toppen av partiet. Lavere enn 1/100.	

7.34	489.02	Blokk sikret med gamle, rustede dybler (vist med røde piler). Blokken har god fot, og er delvis kilt. Løsnings sannsynlighet er vurdert til å være lavere enn 1/100.	
------	--------	--	---

			 
--	--	--	--

7.35	489.01	Knekkpunkt til Jordbruksareal. Observert naturlig avrenning mot bekkeløp. Vann kan hope seg opp ned mot fjellsiden.	
------	--------	---	---

			
7.36	489.02	Parti med mye rusk og blokker i terrenget. Sannsynlighet for remobilisering er vurdert til å være lavere enn 1/100.	 

			
7.37	489.02	Steinsprangblokker av eldre alder. Blokkene varierer i størrelse. Den største er i størrelsesorden 1-1.5 m ³ . Blokkene er generelt avlange og flate.	 

7.38	489.02	Avsetninger med ulikt volum under bergskrent. Ingen synlige blokker med sannsynlighet for utløsning. Lavere enn 1/100.	
------	--------	--	---

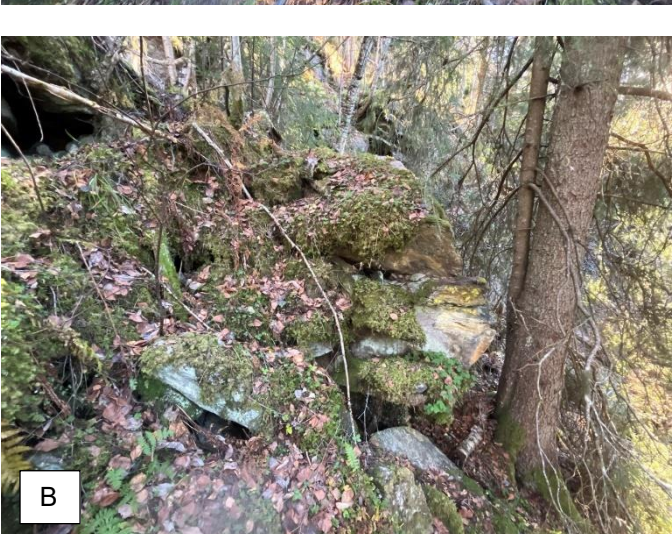
			
7.39	489.03	Nøkkelblokk sikret med gammel sikring. En rustet 50 mm dybel og ett tynnere stag (vist med røde piler). Staget har høy grad av sikringseffekt, sammenlignbar til en dybel på 40mm. Staget er vurdert til å kunne holde nøkkelblokken på plass uten hjelp fra dybelen. Vurdert løsningsannsynlighet lavere enn 1/100.	

			 
--	--	--	--

7.40	489.03	Blokker med varierende størrelse i terrenget. Største blokken i størrelsesorden 3-5 m ³ . Blokkene er generelt sett avlange og kantete. Blokkene er mosegrodd og vurdert til å ha lav sannsynlighet for remobilisering.	
------	--------	--	---

			 
--	--	--	---

			
7.42	489.04	Bergskrent/blokk sikret med to dybler (vist med røde piler). Blokk i størrelsesorden 5 m ³ . Blokken har undersprekk av undulerende karakter. Blokken har stor friksjonsflate og grei fot. Løsnings sannsynlighet vurdert til å være lavere enn 1/100.	 

7.44	489.04	A: Bergflak med undergående sprekk. Blokken har stor friksjonsflate mot berg uten sprekkefyll, og ligger relativt slakt til. Vurdert løsnese sannsynlighet lavere enn 1/100. B: Moderat oppsprukket og mosedekket parti. Mulighet for mindre utglidninger/ nedfall av mindre, tynne flak. Vurdert til å ha kort utløpslengde. Lavere enn 1/100.	 A  A  B
------	--------	---	--

			
7.45	489.05	Tykt dekke av løvskog. Blokk fra tidligere steinsprang som ligger stabil til.	

7.49	489.05	Avlange blokker i hjørnet ligger noe løst, men er avlang og stor friksjonsflate (bilde H og I). Disse er vurdert til å ha lavere løsneseansynlighet enn 1/100.	 H	 I
------	--------	--	--	---

7.51	489.06	Større blokk sikret med 3 dybler (vist med røde piler). To 50 mm og en 25 mm. Dyblene er svært rustet og har lite til ingen restkapasitet. Blokken er i størrelsesorden 15-20 m³. Løsnings sannsynlighet er vurdert til å være lavere enn 1/100.	
------	--------	--	---

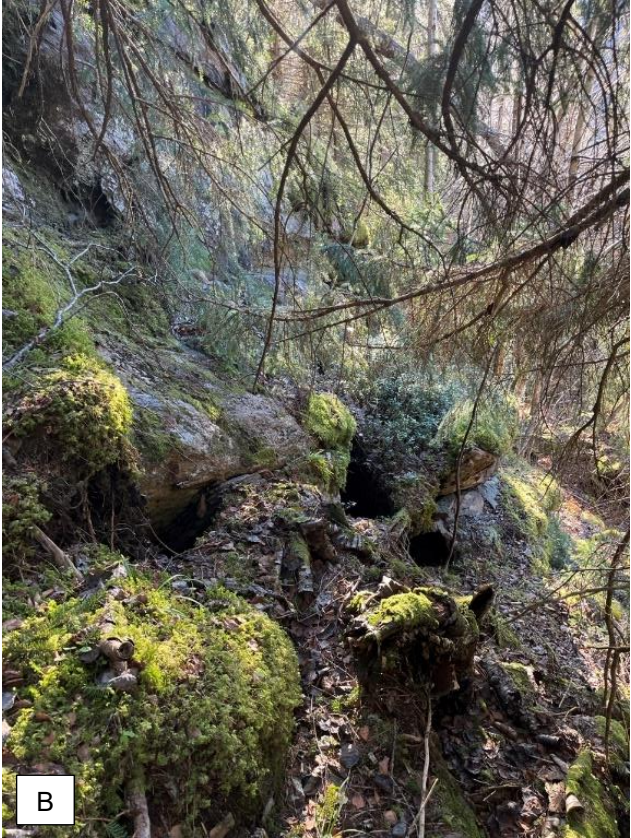
			 
--	--	--	--

			
7.56	489.07	Avlang og delvis avløst blokk. Blokken har sprekk som kan være vedvarende bak blokken. Blokken har god fot. Løsningsannsynlighet vurdert til å være lavere enn 1/100.	

			
7.57	489.07	Lengre bergskrent med mindre oppsprekking. Noe ugunstig sprekkeplan som går ut i dagen fra berget. Bergpartiet er i størrelsesorden på 40 m³. Partiet har stor friksjonsflate og er sikret med to mindre dybler (vist med røde piler). Dyblene er nedgrodd av mose. Ingen tegn til utløsning i bakkant. Løsnings sannsynlighet er vurdert til å være lavere enn 1/100.	

			
--	--	--	---

7.59	489.08	Mosegrodde steinsprangavsetninger i nedre del av tiltaksområdet. Blokkene er alle mosegrodd og i størrelsesorden under 1 m ³ .	 
------	--------	---	--

7.60	489.08	A: Bergskrent med avløste, avlange blokker. Blokkene har stor friksjonsflate. Lite vegetasjon i overkant og på blokkene. Terrenget er generelt noe slakere rundt bergskrenten og det er ikke observert noe særlig vann. Vurdert til $<1/100$. B: Mosegrodde blokker i terrenget. Blokkene er vurdert til å ha lav sannsynlighet til å remobiliseres. Lavere enn $1/100$.	 A  B
------	--------	---	--

C: Eldre rotvelt som har remobilisert mindre avlang blokk. Sannsynlighet for at blokken treffer spor er vurdert til å være lavere enn 1/100.



7.63	489.09	Blokk fra tidligere steinsprang (vist med rød stiplet sirkel). Blokken er under 0,3 m ³ . Sannsynlighet for at blokken treffer spor er vurdert til å være lavere enn 1/100.	 
------	--------	--	---

7.64	489.09	Spredte steinsprangavsetninger i terrenget. Blokkene varierer i størrelse, men er i generelt under 1 m ³ . Område som domineres av løvskog.	
------	--------	--	---

7.65	489.10	Rotvelt som har remobilisert avlang blokk. Blokken er rundt 0,1 m ³ .	
------	--------	--	---

7.67	489.10	Bergskrent med noe oppsprekking. Mosegrodde blokker er observert nedenfor bergskrenten. Blokkformen er generelt avlang og kantet. Løsnings sannsynlighet er vurdert til å være lavere enn 1/100.	
------	--------	--	---

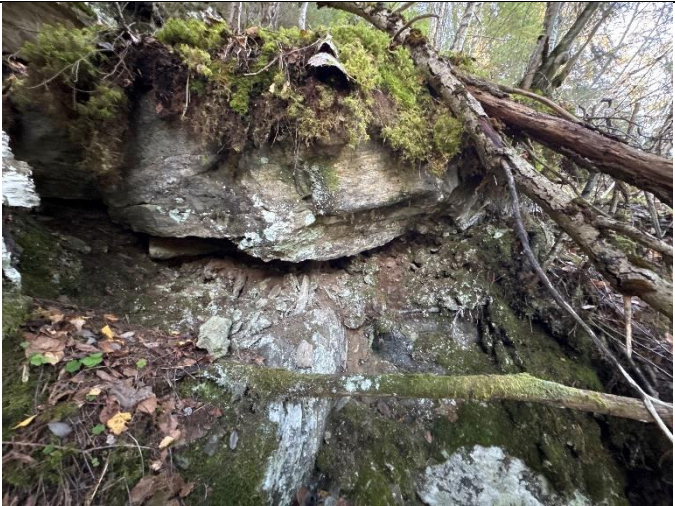
7.70	489.11	Spor etter nedfall av blokk markert med rød sirkel på bildet. Det er observert en blokk med tilsvarende størrelse i underkant av løснеområdet, markert med rød pil på bilde. Blokk er i størrelsesorden 0,5 m³.	 
------	--------	---	--

7.72	489.11	Delvis forvitret og deformert bergparti. Trær i overkant. Ingen tydelige sprekker og større løse blokker. Mulighet for mindre nedfall. Sannsynlighet for å nå jernbanen er vurdert til å være lavere enn 1/100.	
------	--------	---	---

7.73	489.11	Blokk sikret med stag (vist med rød pil). Staget er delvis rustet. Vurdert løsnese sannsynlighet lavere enn 1/100.	 
------	--------	--	--

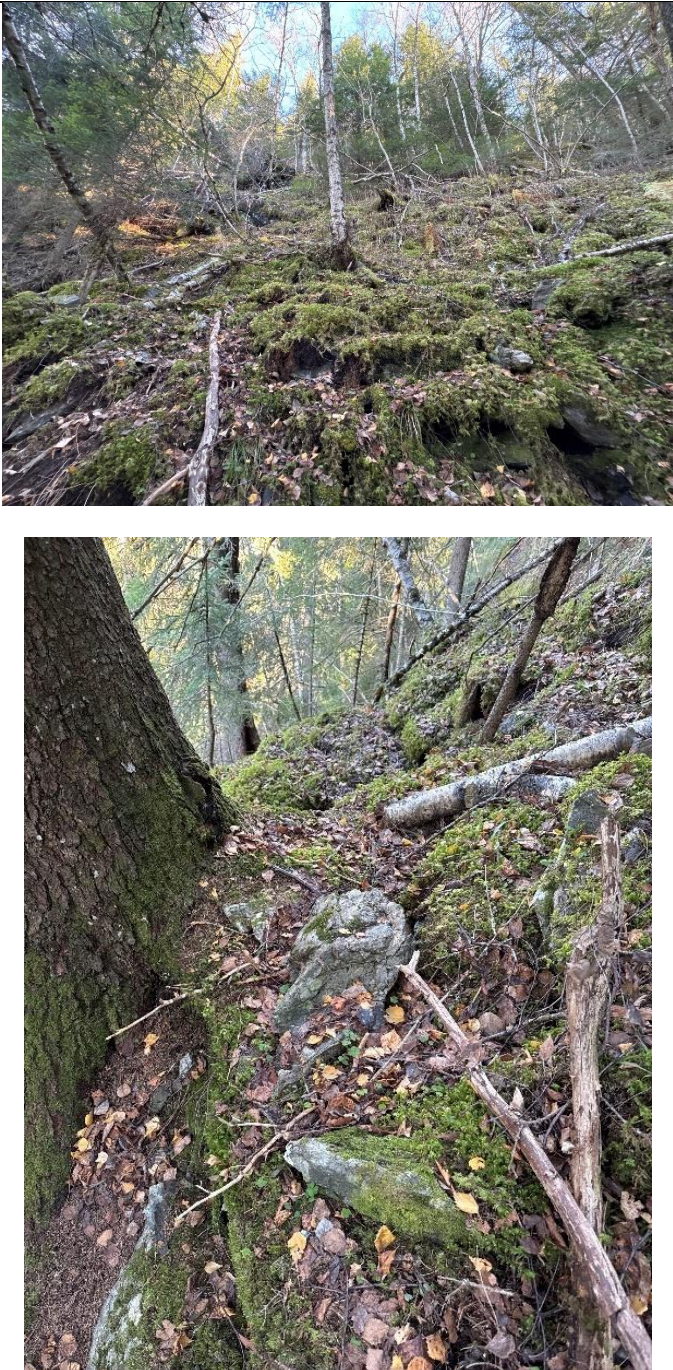
7.76	489.11	Bløkkparti sikret med tre dybler (vist med røde piler). Den ene blokken i størrelsesorden 5 m³ og er noe avløst (bilde A). Blokken har i utgangspunktet god fot og stor friksjonsflate. Resten av bløkkpartiet har også god fot (bilde B). Vurdert løsneseansynlighet lavere enn 1/100.	
------	--------	---	---

7.78	489.12	Mosegrodde steinsprangavsetninger rett ovenfor jernbanen. De observerte blokkene er relativt små, størrelsesorden under 0,5 m ³ .	 
------	--------	--	--

7.81	489.13	Blokk i størrelsesordenen 2-5 m ³ . Blokken har relativt god fot og stor friksjonsflate. Løsnestannsynlighet vurdert til å være lavere enn 1/100.	
7.82	489.13	Mosegrodde steinsprangavsetninger i terrenget. Blokkvolum varierer opp mot 0,5-1 m ³ , men generelt er blokkene små og kantede.	

			
7.84	489.13	Avlang bergskrent med tre som gror i overkant. Treet er en drivende kraft for utløsning og det er mulighet for rotsprengning over tid. Området rett nedenfor blokken er flatt og blokken stopper sannsynligvis opp her. Om blokken ruller videre nedenfor treffer den et relativt tykt skogkleddparti og hvor blokk sannsynligvis vil stoppe oppp. Sannsynligheten for at blokken når spor er vurdert til å være lavere enn 1/100.	

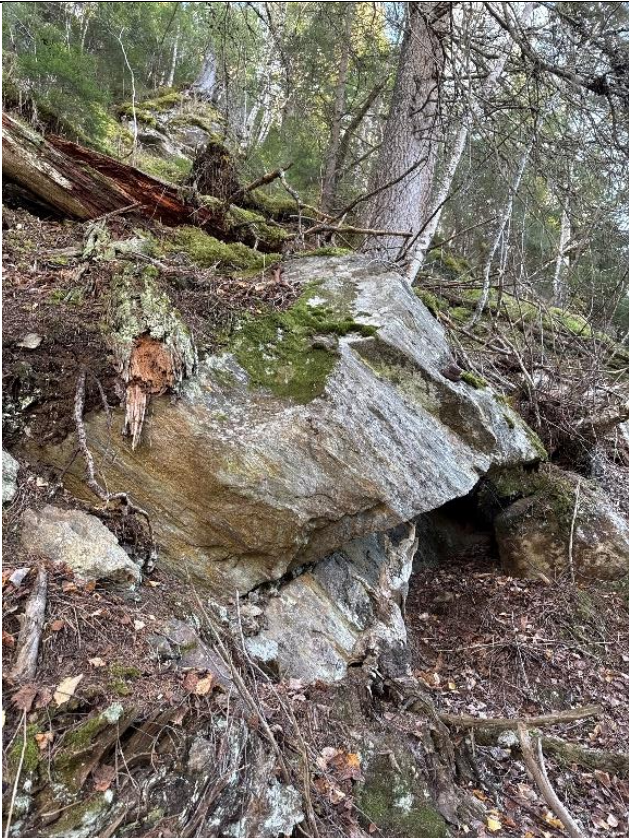
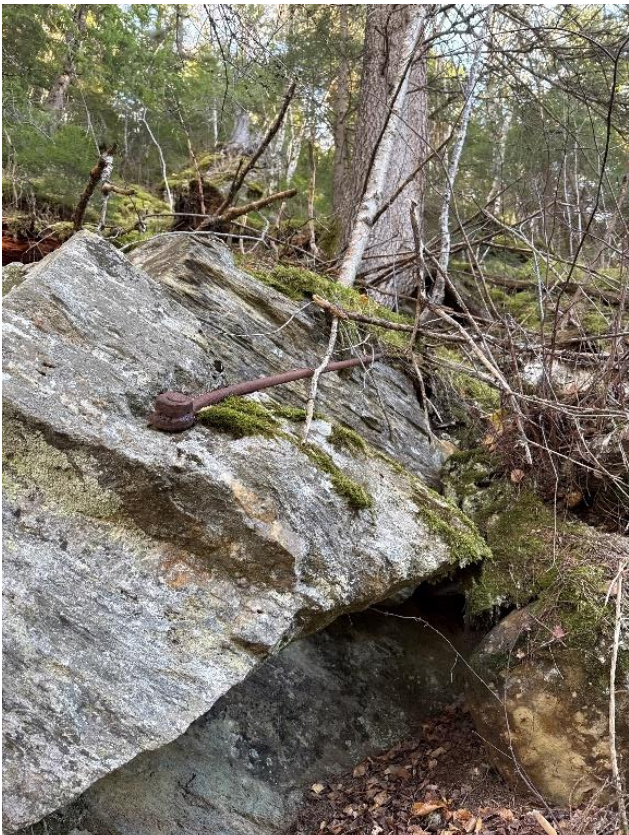
			
7.85	489.13	Rotvelt som har remobilisert blokker. Har stoppet fort, kort utløpslengde.	

7.89	489.14	Uransamling av mindre blokker <0,3 m ³ . De fleste av blokkene er svært mosegrodd, mens noen har bar overflate. Disse er vurdert til å være av nyere alder.	
------	--------	--	---

7.90	489.14	Fuktig område. Tegn til vannansamling i overgang mellom flatere område og bratt dalside.	
------	--------	--	---

			
7.91	489.14	Avlang steinsprangblokk i størrelsesordenen 2 m ³ . Blokken er mosegrodd og ligger stabilt i et relativt slakt terreng rett ovenfor veien over spor.	

7.93	489.15	Tynnere flak på yttersiden av større bergparti (bilde L og M). Flaket ser ut til å være delvis avløst i nedre del. Sprekkesettet er ikke vedvarende oppover. Ikke tegn til tverrgående sprekker. Det større bergpartiet bak er ikke utgående, går ned i bakken og har trolig god fotstøtte. Løsnings sannsynlighet er vurdert til å være lavere enn 1/100.	
			

7.95	489.17	Større blokk sikret med to stag. Ligger i utgangspunktet ganske stabilt med god fot og et større friksjonsplan. Blokken må veltes/bikkes for å kunne løsne, noe som er lite sannsynlig. Løsnestannsynlighet vurdert til å være lavere enn 1/100. Sikring kan imidlertid med fordel inspiseres.	 
------	--------	---	--

			 
--	--	--	--

			
7.96	489.17	Avlang og flatt bergparti i størrelsesorden $>10 \text{ m}^3$. Tendenser til sprekk i underkant, men det er usikkert om denne er vedvarende. Store deler av bergpartiet er skjult under mose/vegetasjon. Sprekken er undulerende, uten sprekkfyll, og partiet har stor friksjonsflate. Vurdert løsnese sannsynlighet lavere enn 1/100.	

Mosegrodd blokk i størrelsesordenen 0,5-0,8 m³ som lener seg på tre. Sannsynlighet for remobilisering er vurdert som lav, mye på grunn av blokkens avlange blokkform.

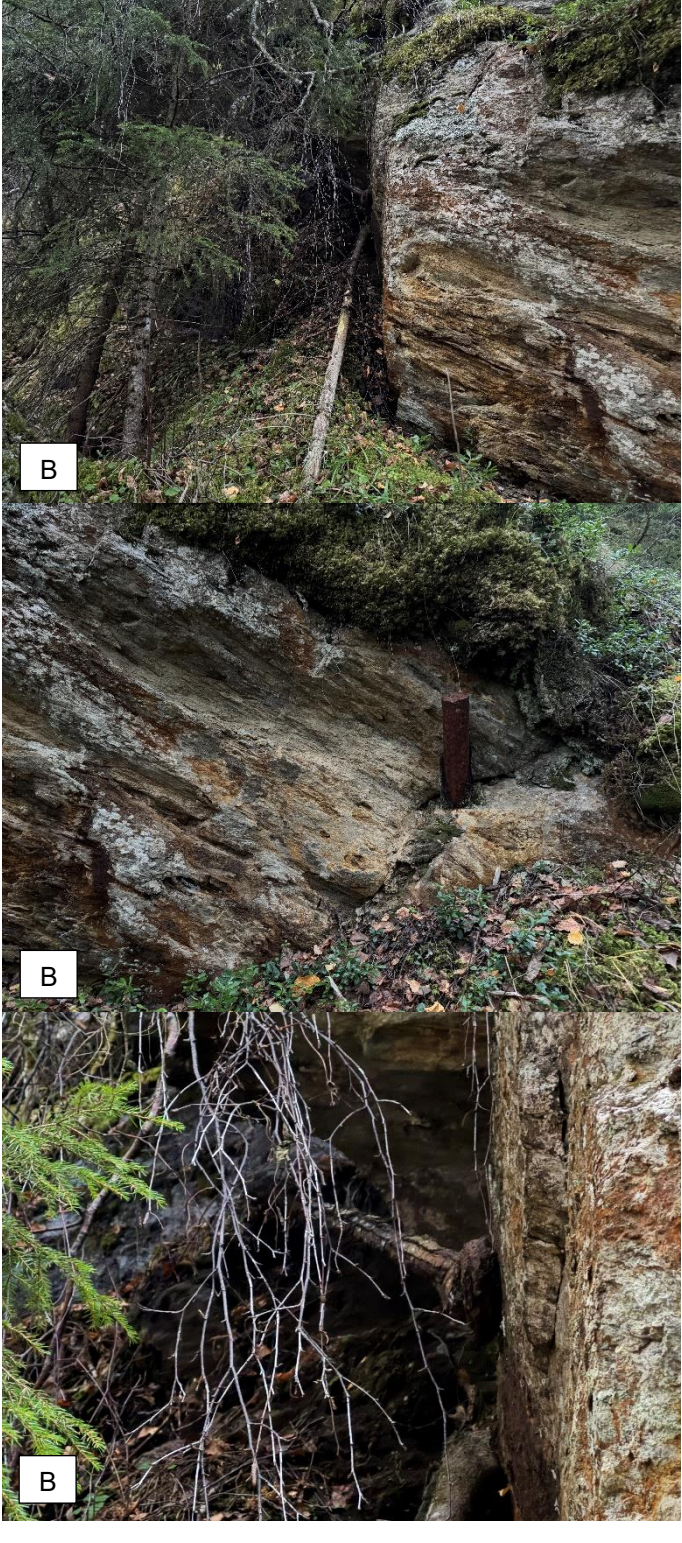


7.97	489.17	Spor etter tidligere nedfall. Rotsprengning ser ut som en medvirkende årsak, på grunn av hengende røtter. Avløsningen har brukt dybelen som holdt blokken på plass (vist med rød pil). Er en del småfallent berg igjen i løснеområdet som kan løsne, men dette er såpass lite volum at det trolig ikke vil treffe jernbanen.	 
------	--------	---	--

7.98	489.18	Blokk i størrelsesorden 10-15 m ³ sikret med to stag (vist med rød pil). Stagene er godt rustet, og ett av de er igjengrodd. Blokken har god fot og stor friksjonsflate. Løsnings sannsynlighet er vurdert til lavere enn 1/100.	 
------	--------	---	--

			 
--	--	--	---

7.101	489.18	Område med steinsprangavsetning. Blokkene er svært mosegrodd og har blokkvolum under 0,5 m³. Området er dominert av relativt tett løvskog.	 
-------	--------	--	--

7.104	489.19	Større blokk i størrelsesorden 10-15 m³ sikret med to rustede dybler. Blokken har god fot. Vurdert løsnings sannsynlighet lavere enn 1/100.	 The image consists of three vertically stacked photographs, each labeled with a small white box containing the letter 'B' in the bottom-left corner. The top photograph shows a steep rock face with a single rusty bolt driven into it. The middle photograph shows a similar rock face with a single rusty bolt. The bottom photograph shows a rock face with a single rusty bolt, with some vegetation and roots visible in the foreground.
-------	--------	---	---

7.106	489.20	Bergparti med tegn til underkuttende sprekk. Partiet har grei fot og stor friksjonsflate. Løsnings sannsynlighet er vurdert til å være lavere enn 1/100.	 
-------	--------	--	--

7.107	489.20	Blokk i størrelsesorden 1 m³ i terrenget. Blokken er relativt gjengrodd og ligger i slakt terreng. Lav sannsynlighet for remobilisering.	
7.108	489.21	Delvis oppsprukken bergskrent med en del mindre blokkenheter og noen større flak. Sprekkene er undulerende og har ikke sprekkfyll. Blokkene har god friksjonsflate, er avlange og sannsynligheten for at de når spor er vurdert som lavere enn 1/100.	

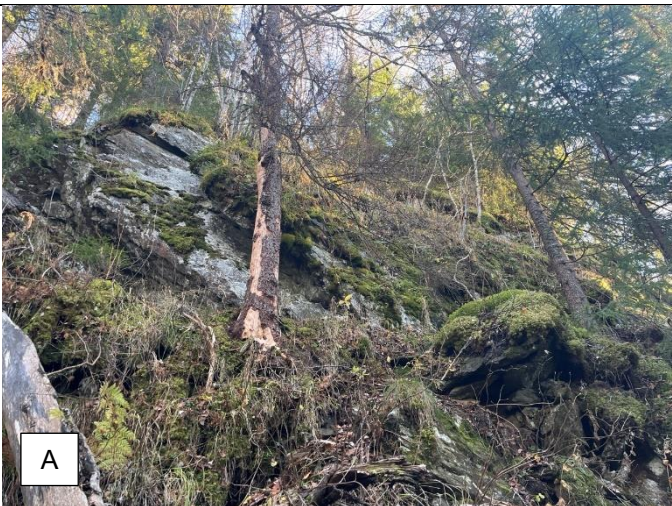
			
7.110	489.21	Større blokk i delvis oppsprukket bergparti. Blokken er i størrelsesordenen 5 m³. Det er vegetasjon og trær groende i bakkant. Det er tegn til dannelse av en baksprekke, men denne er vurdert til å ikke være vedvarende innover i berget. Blokken har god fot og løsnessannsynligheten er vurdert til å være lavere enn 1/100.	

7.112	489.21	Delvis oppsprukken bergskrent. Partiet preges av avlange blokker i størrelsesorden opp mot 1 m³. Blokkene har i utgangspunktet god fot, stor friksjonsflate og terrenget under er relativt flatt. Løsnensannsynlighet lavere enn 1/100.	
7.113	489.21	A: Spor etter nylig nedfall av blokk. Blokken er i størrelsesorden 0,1-0,3 m³ og ligger nedenfor løsneområdet med kort utløp. B: Spor etter nedfall av avlang blokk. Blokken er i størrelsesordenen 0,1-0,3 m³ og ligger rett nedenfor løsneområdet med kort utløp. Blokken er lite mosegrodd og derfor sannsynligvis fra nyere tid.	

			 
--	--	--	---

7.117	489.21	Større steinsprangblokk i størrelsesorden rundt 3 m ³ . Blokken er plassert i nedre del av dalsiden over spor. Blokken er nedgrodd og ligger i utgangspunktet stabilt.	
7.118	489.22	Avlang blokk fra steinsprang. Blokken er i størrelsesorden 0,3 m ³ og ligger i utgangspunktet stabilt.	

			
7.119	489.22	Steinsprangavsetninger i terrenget. Den største av blokkene er ca. 2 m ³ , mosegrodd og ligger i utgangspunktet stabilt (<1/100).	

7.121	489.23	Små steinsprangblokker i terreng. Avlang og kantede blokkform. Ligger stabilt til.	
7.122	489.23	Større avlang og tynn blokk med åpen baksprekk (bilde A og B). Blokken er i størrelsesorden 5-10 m ³ . Flaket har i utgangspunktet god fot, og er vurdert til å få kort utløpslengde gitt den avlange blokkformen. Sannsynlighet lavere enn 1/100. Dette er med forutsetning at grantrærne nedenfor ikke hogges (bilde C).	

			 B
			 C

7.126	489.25	Spor etter nedfall (vist i rødt stiplet polygon). De to blokkene (vist med rød pil) har trolig løsnet og lagt seg rett nedenfor løsneområdet. Blokkene har volum under 0,3 m³. Blokkene ligger i utgangspunktet stabilt og sannsynligheten for remobilisering er vurdert som lav, mye på grunn av blokkformen.	
7.128	489.25	Spor etter en grunn utglidning av løsmasse i terrenget.	

			
7.129	489.25	Steinsprangavsetninger i terrenget. Blokkene er generelt små, under 0,5 m ³ .	

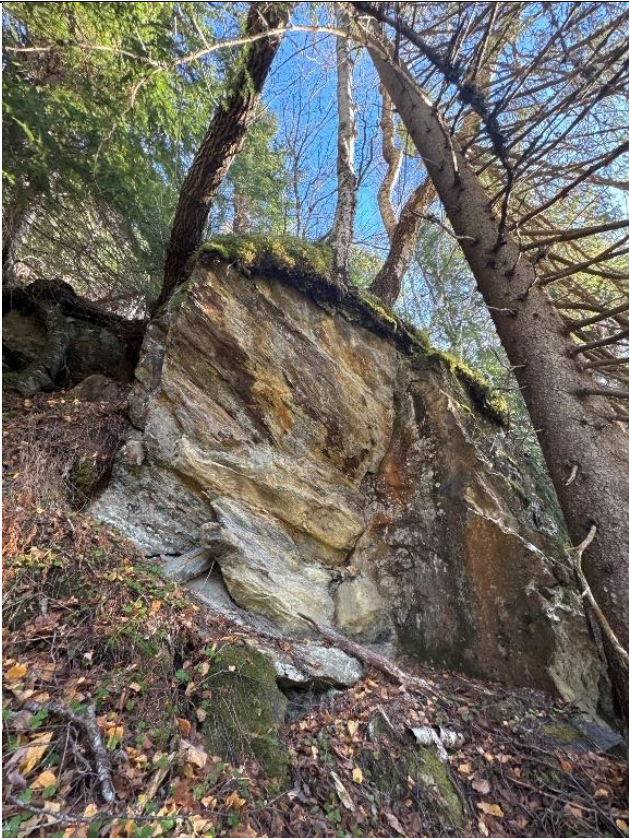
7.131	489.27	Større blokk sikret med dybel. Blokken er avlang og i størrelsesordenen 5-10 m³. Det er tydelig underkuttende sprekk, men med undulerende flate. Blokken har stor friksjonsflate/bergkontakt og i utgangspunktet grei fot. Dybelen er godt rustet. Løsnings sannsynlighet er vurdert til å være lavere enn 1/100.	
-------	--------	---	---

7.133	489.28	Steinsprangblokk i grøften ved veien over spor. Blokken er ca. 1-1,5 m ³ .	
7.140	489.30	Steinsprangavsetninger i terrenget. Små blokker under 0,5 m ³ og er generelt ganske avlange. Ligger stabilt til.	

7.145	489.30	Spør etter nedfall av blokk (vist med rød sirkel). Blokken stoppet rett nedenfor løsnepunktet, kort utløpslengde. Blokken er ikke særlig mosegrodd og kan være av nyere alder. Bergskrenten er delvis oppsprukket, og det er mulighet for at små objekter løsner. Det er vurdert at disse vil ha kort utløpslengde pga. blokkform og det flate terrenget like under ($<1/100$).	
7.146	489.30	Blokk i størrelsesordenen 1-2 m³ sikret med dybel (vist med rød pil). Blokken har grei fot uten noe særlig vegetasjon som gror i bakkant. Dybelen er godt rustet. Løsnestannsynligheten er vurdert til å være lavere enn 1/100. Det er ved siden av blokken noen mindre objekter, volum under 0,5 m³. Disse ligger i utgangspunktet stabilt. Løsnestannsynlighet lavere enn 1/100.	

			 
--	--	--	--

7.149	489.30	Området i overkant av dalsiden. Overgang fra relativt slakt til bratt terreng.	
-------	--------	--	---

7.150	489.30	Større blokk i størrelsesorden 10 m³. Blokken har relativt god fot. Løsnesevne vurdert til å være lavere enn 1/100. Ved siden av den store blokken er det en mindre blokk rundt 1 m³ (markert med rød polygon). Blokken er delvis kilt og har grei fot. Løsnesevne vurdert til å være lavere enn 1/100.	 
-------	--------	---	--

7.151	489.30	Bergskrent med mindre oppsprekking. Tendenser til en underkuttende sprekk, men ser ikke ut til å være vedvarende. Sprekkeplanet er undulerende og har god friksjonsflate/bergkontakt. Ingen tydelige faremomenter, men mulighet for mindre nedfall som trolig ikke når jernbanen. Vurdert løsnessannsynlighet lavere enn 1/100. Spør etter nedfall under vegetasjon/tre (vist med rødt stiplet polygon).	
-------	--------	--	---

			
7.152	489.31	Oppsprukken bergskrent. Blokk på 1m³ sikret med dybel (vist med rød pil). Blokken er godt plastret i terrenget. Tre som gror i overkant. Totalt sett er løsnessannsynligheten vurdert til å være lavere enn 1/100. Trolig spor etter nedfall av blokk (vist med rød sirkel). Blokken ligger ikke nedenfor løsnedområdet.	

			 
--	--	--	---

7.153	489.31	Sprede steinsprangavsetninger i terrenget. Steinblokkene er generelt små, under 0,5 m ³ .	
-------	--------	--	---

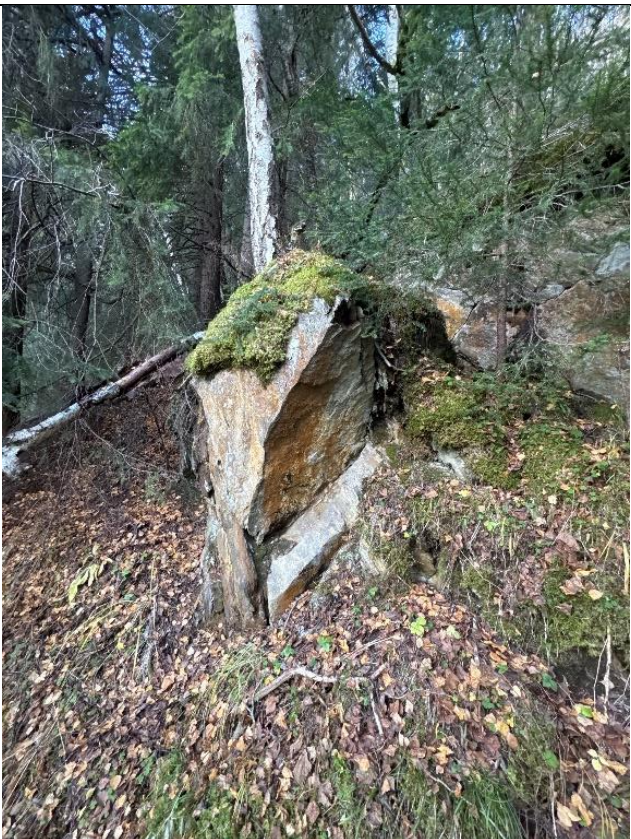
7.154	489.31	Avløst blokk i størrelsesordenen 1 m³. Blokken har god fot og ligger i utgangspunktet stabilt. Vurdert løsneseansynlighet lavere enn 1/100.	
7.155	489.31	Delvis oppsprukken bergskrent sikret med to dybler. Flere blokker med volum opp mot 1 m³. Dyblene i underkant av bergskrenten er ganske rustet og delvis avbøyd. Bergskrenten har tydelig undersprekk. Sprekken er undulerende og har ikke sprekefyll. Løsneseansynligheten er vurdert til å være lavere enn 1/100. Spor etter mulig nedfall markert med rød sirkel. Blokken er ikke observert nedenfor løснеområdet.	



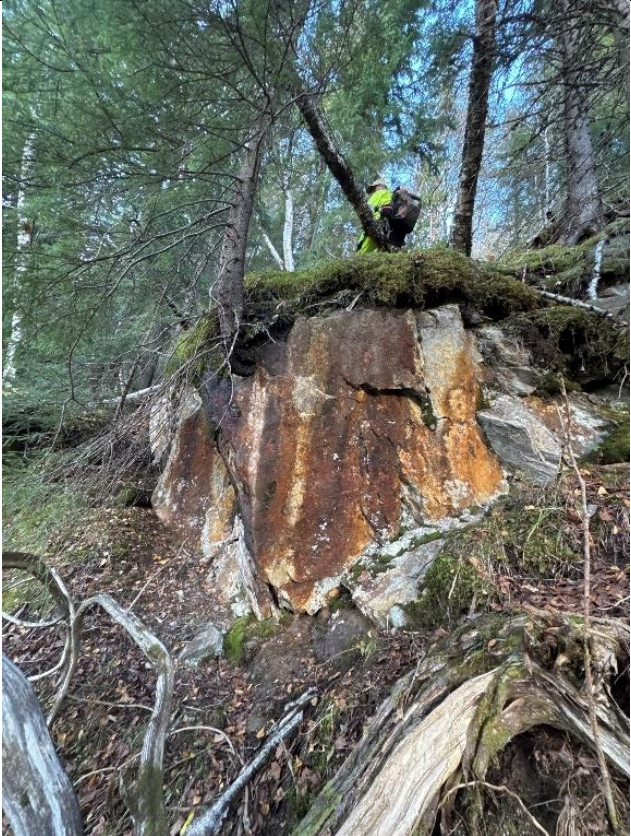
7.156	489.31	Bergskrent med lite oppsprekking. Trær gror på kanten av bergskrenten. Ved rotvelt kan blokker remobiliseres. Løsnings sannsynlighet er lavere enn 1/100.	
-------	--------	---	---

7.158	489.31	Oppsprukken og forvitret bergskrent. Mulighet for nedfall av mindre avlange objekter, men sannsynligheten for at disse vil nå banen er vurdert som lav.	 
-------	--------	---	--

			
7.159	489.31	Steinsprangavsetninger uten mose. Siden andre steinsprangblokker i nærheten er svært mosegrodd, er de to nedfallene antatt å være av nyere alder. Blokkene er små og relativt avlange. Sannsynlighet for remobilisering er lavere enn 1/100.	

			
7.160	489.32	Blokk i størrelsesordenen 2-4 m ³ . Sprekkene som vises på nedsiden av blokken er tilsynelatende ikke vedvarende innover i blokken. Blokken har da i utgangspunktet god fot. Løsnings sannsynlighet vurdert til å være lavere enn 1/100.	

			 
--	--	--	--

		Bergskrent med underkuttende sprekkesett og et tre i overkant. Blokken lener seg godt på underliggende blokk, og har dermed god fot. Løsnings sannsynlighet vurdert til å være lavere enn 1/100.	
7.161	489.32	Avlang bergskrent med noe skifrig/forvitret berg. Partiet ligger stabilt med god friksjonsflate og grei fot. Løsnings sannsynlighet vurdert til å være lavere enn 1/100.	

7.163	489.33	Blokkete bergskrent med steile sprekker. Blokkene er i størrelsesorden rundt 1m ³ . Kilde avlange blokker med god fot. Løsningsansynlighet lavere enn 1/100.	
-------	--------	---	---

7.164	489.33	Steinsprangavsetning i terrenget. Blokkene er i størrelsesordenen opp til 1 m ³ . De fleste er under 0,5 m ³ . Lav sannsynlighet for remobilisering.	 
-------	--------	--	--

			 
--	--	--	--

7.165	489.33	Mosegrodd ur. Enkelte blokker opp mot 1 m³. Blokkene ligger i utgangspunktet stabilt. Løsnessannsynlighet vurdert til å være lavere enn 1/100.	 
-------	--------	--	--

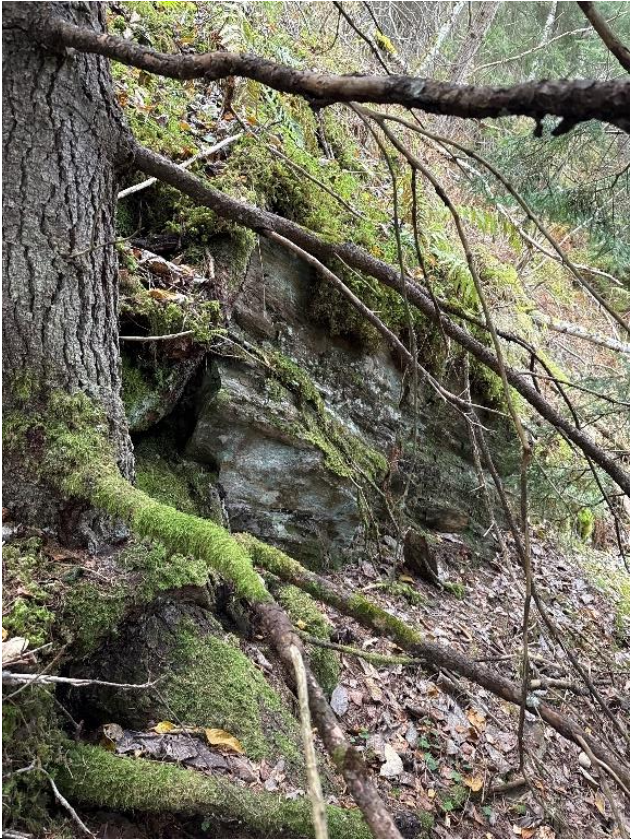
7.167	489.34	Mosegrodd ur i terrenget i nedre del av dalsiden. Blokkstørrelsen opp mot 1 m ³ .	 
-------	--------	--	---

			
7.168	489.34	Lite oppsprukken bergskrent. Undulerende sprekk og sannsynligvis god friksjonsflate. Vegetasjon i overkant. Løsnestannsynlighet vurdert til å være lavere enn 1/100.	 

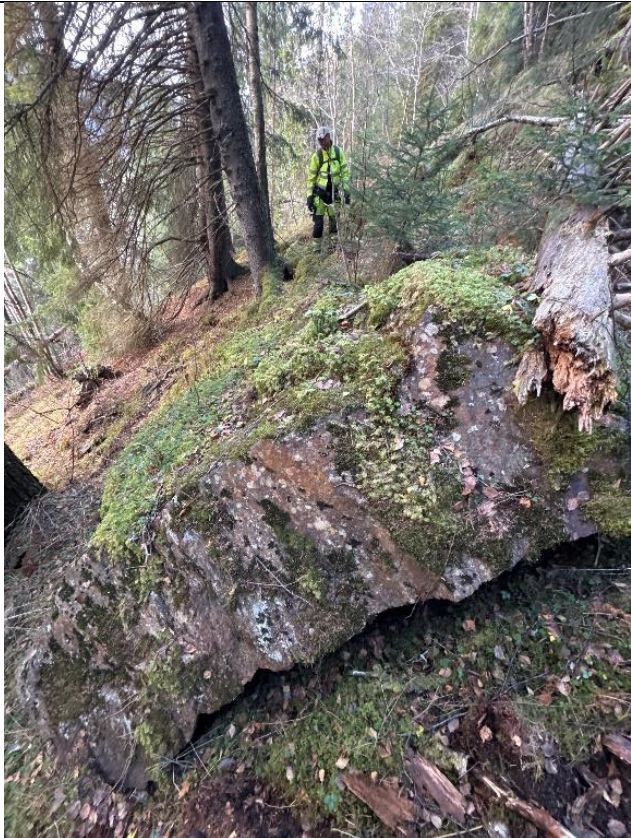
7.170	489.34	Steinsprangblokk av nyere alder. Blokken er i størrelsesorden rundt 1 m³. Det er observert eldre mosegrodde steinsprangblokker med tilsvarende størrelse. Sannsynlighet for remobilisering er vurdert til å være lav.	
7.171	489.35	Avlang blokk i størrelsesorden 3-6 m³. Blokken har relativt dårlig fot, men stor friksjonsflate/bergkontakt og ligger i utgangspunktet stabilt i terrenget. Løsnings sannsynlighet vurdert til å være lavere enn 1/100. Ovenfor blokken er det et flatere parti preget av mosegrodd ur. Blokkstørrelse varierer opp mot 1 m³.	

			
7.172	489.35	Noe slakere terrenget med en del mosegrodd ur.	

			
7.177	489.35	Relativt intakt og lite oppsprukket berg. Sett på som lite sannsynlig for blokkfall. Løsnesevne lavere enn 1/100.	

			 
--	--	--	--

7.178	489.36	Steinsprangblokker i størrelsesorden 2-3m ³ og noen mindre objekter på under 0,5 m ³ . Mindre objekter er noe nyere. Noen av nedfallene er sannsynligvis fra bergskrent overfor blokkene. Lav sannsynlighet for remobilisering.	 
-------	--------	---	--

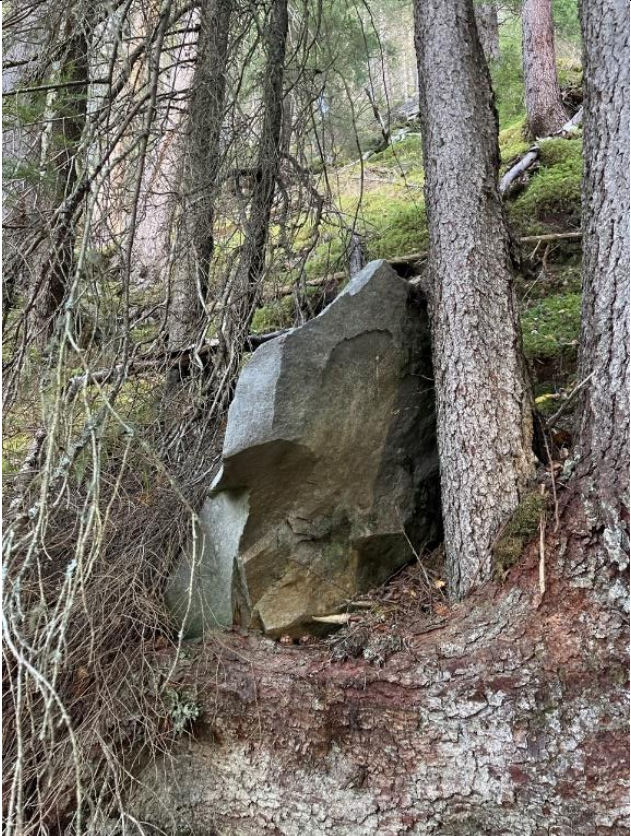
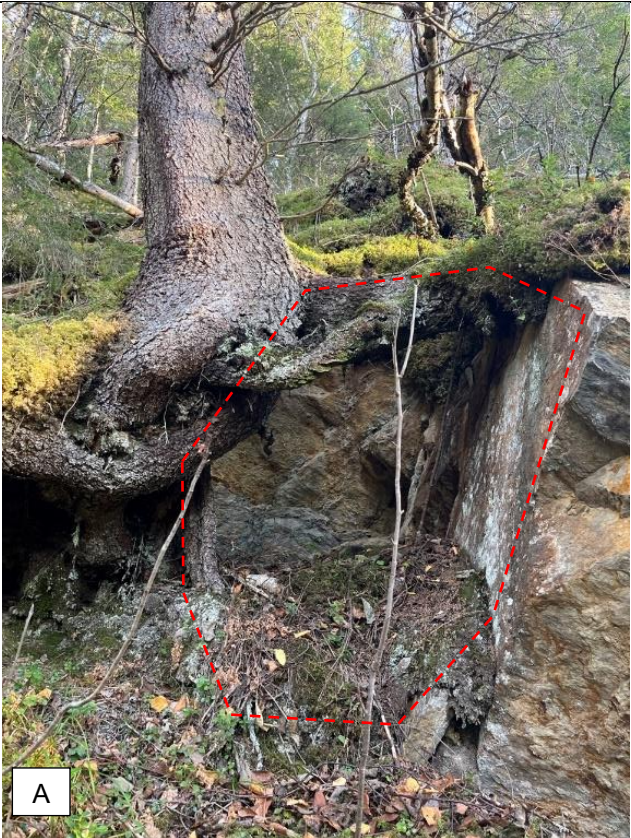
			
7.181	489.36	Bergskrent med lav oppsprekking og intakt berg. Bekkeløp som renner på siden, som stort sett renner på berg. Vurdert løsneseansynlighet lavere enn 1/100.	

			
7.183	489.36	Synlig spor etter nedfall av blokk (vist med rød sirkel). Den avlange blokken har størrelse under 0,5 m³ og ligger nedenfor løснеområdet (vist med rød pil). Blokken er ikke mosegrodd og såret/løsneområdet i terrenget er enda svært tydelig etter hendelsen. Nedfallet er dermed sannsynligvis av nyere alder. Større bergparti/blokk i underkant av løснеområdet. Bergpartiet har størrelse på 2-4 m³ og er sikret med rustet dybel (vist med rød pil). Partiet har relativt god fot. Løsnesannsynlighet vurdert til å være lavere enn 1/100.	

			 
--	--	--	---

			 
--	--	--	--

			 
--	--	--	---

7.185	489.35	Steinsprangblokk av nyere alder, i størrelsesorden 1 m ³ . Blokken ligger i utgangspunktet stabilt i terrenget. Lav sannsynlighet for remobilisering.	
7.186	489.35	A: Trolig tidligere nedfall av blokk nedenfor groende tre (vist med rødt stiptet polygon). B: Steinsprangavsetninger sprett i terrenget. Avlang blokkform og volum under 0,5 m³. Terrenget under er imidlertid bratt, og de kan begynne å rulle dersom treet de støtter seg på velter. Bør renskes ned eller legges stabilt i terrenget. Sannsynlighet for remobilisering vurderes som høyere enn 1/100. C: Blokk som ligger stabilt til.	

			 
--	--	--	---

7.187	489.36	Bart bergparti med noe vannføring. Moderat til lite oppsprekking og ingen løse blokker. Observert steinsprangblokk nedenfor bergpartiet. Har muligens løsnet fra området markert med rød stiplet linje. Vurdert løsnessannsynlighet lavere enn 1/100.	
-------	--------	--	---



			
7.188	489.38	Grunt bekkeløp med tegn til moderat til lite vannføring. Tynt løsmassedekke i terrenget og bekken renner stort sett direkte på berg. Sidekantene er preges av vegetasjon opp mot tynne trær.	

			
--	--	--	--

1-3 Dronebilder fra befaringer



Dronebilde 1: Oversiktsbilde av dalsiden. Sett mot nord-nordøst.



Dronebilde 2: Oversiktsbilde av dalsiden. Sett mot sør-sørøst.



Dronebilde 3: Midtre til nordlige del av dalsiden tatt fra midtre del av togstrekket. Sett mot nordøst.



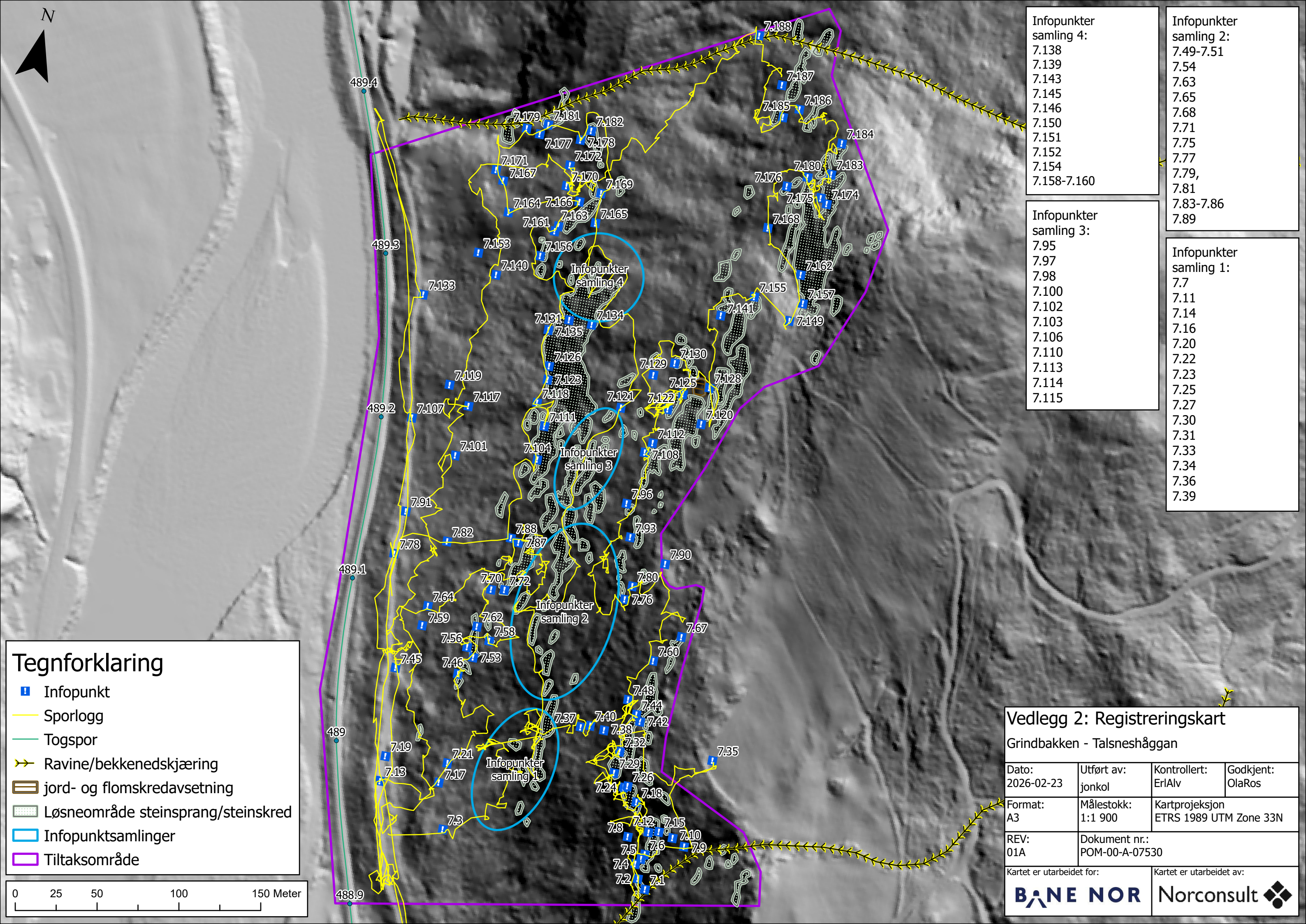
Dronebilde 4: Midtre til sørlige del av dalsiden tatt fra midtre del av togstrekket. Sett mot sørøst.



Dronebilde 5: Midtre til sørlige del av togstrekket. Sett mot sør-sørøst.

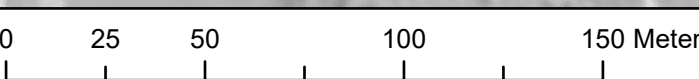


Dronebilde 6: Midtre til nordlige del av togstrekket. Sett mot nord-nordøst.



Tegnforklaring

- Infopunkt
- Sporlogg
- Togspor
- Ravine/bekkenedskjæring
- jord- og flomskredavsetning
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Infopunktsamlinger
- Tiltaksområde



Infopunkter
samling 4:
7.138
7.139
7.143
7.145
7.146
7.150
7.151
7.152
7.154
7.158-7.160

Infopunkter
samling 3:
7.95
7.97
7.98
7.100
7.102
7.103
7.106
7.110
7.113
7.114
7.115

Infopunkter
samling 2:
7.49-7.51
7.54
7.63
7.65
7.68
7.71
7.75
7.77
7.79,
7.81
7.83-7.86
7.89

Infopunkter
samling 1:
7.7
7.11
7.14
7.16
7.20
7.22
7.23
7.25
7.27
7.30
7.31
7.33
7.34
7.36
7.39

Vedlegg 2: Registreringskart

Grindbakken - Talsneshåggan

Dato: 2026-02-23	Utført av: jonkol	Kontrollert: ErlAlv	Godkjent: OlaRos
Format: A3	Målestokk: 1:1 900	Kartprojeksjon ETRS 1989 UTM Zone 33N	
REV: 01A	Dokument nr.: POM-00-A-07530		

Kartet er utarbeidet for:

Kartet er utarbeidet av:

BANE NOR

Norconsult

