

**Ingeniørgeologisk
prosjektering av sikring
av bergskjæring ved
gbnr. 188/776,
Lonsåsen, Alver**



Sunnfjord Geo Center

Prosjektinformasjon og status		
Dokumentnr.:	Dokumenttittel:	
2018-10-158D	Ingeniørgeologisk prosjektering av sikring av bergskjæring ved gbnr. 188/776, Lonsåsen Alver	
Revisjon:	Skildring:	Leveransedato:
0	Godkjent notat	04.10.2021
Kontraktør:		Kontaktinformasjon:
 Sunnfjord Geo Center		Sunnfjord Geo Center AS Småbakkane 19 6984 Stongfjorden Tlf: 577 31 900 E-post: post@sunnfjordgeocenter.no Organisasjonsnummer: 998 899 834 MVA
Kundeinformasjon:		
Langheiane Utvikling AS		
Fagområde:	Dokumenttype:	Lokalitet:
Skredfare	Notat	Langheiane, Alver
HMS-risikovurdering før feltarbeid:	Dato for risikovurdering	Hending/avvik meldt:
Risikogruppe 1	22.04.2021	Nei
Synfaring utført av:	Dato for synfaring:	
Torkjell Ljone	22.04.2021 23.08.2021	
Notat utarbeidd av:	Dato for ferdigstilling:	Signatur:
Rev 0: Thomas A. Stormoen	27.09.2021	Thomas A. Stormoen (sign.)
Notat kvalitetssikra av:	Godkjend, dato:	Signatur:
Rev 0: Torkjell Ljone	04.10.2021	Torkjell Ljone (sign.)

Oppsummering

Prosjektet gjelder prosjektering av sikring av to bergskjæringer som er sprengt ut i forbindelse med utbygging av boligblokker på gbnr. 188/776 på Lonsåsen i Alver kommune. Prosjektet plasseres i geoteknisk kategori 2, med prosjekteringskontrollklasse 2. Det medfører krav til egenkontroll, og at uavhengig foretak kontrollerer at ansvarlig prosjekterendes styringssystem inneholder rutiner for kvalitetssikring av arbeidet.

Bergarten er en kompetent granittisk gneis med foliasjonsparallelle sprekker som faller innover mot skjæringen, og mindre gjennomgående vertikale og tilfeldig orienterte sprekker som følge av sprengingen. Totalstabiliteten vurderes som god, men lokale utfall av stein og mindre blokker forventes.

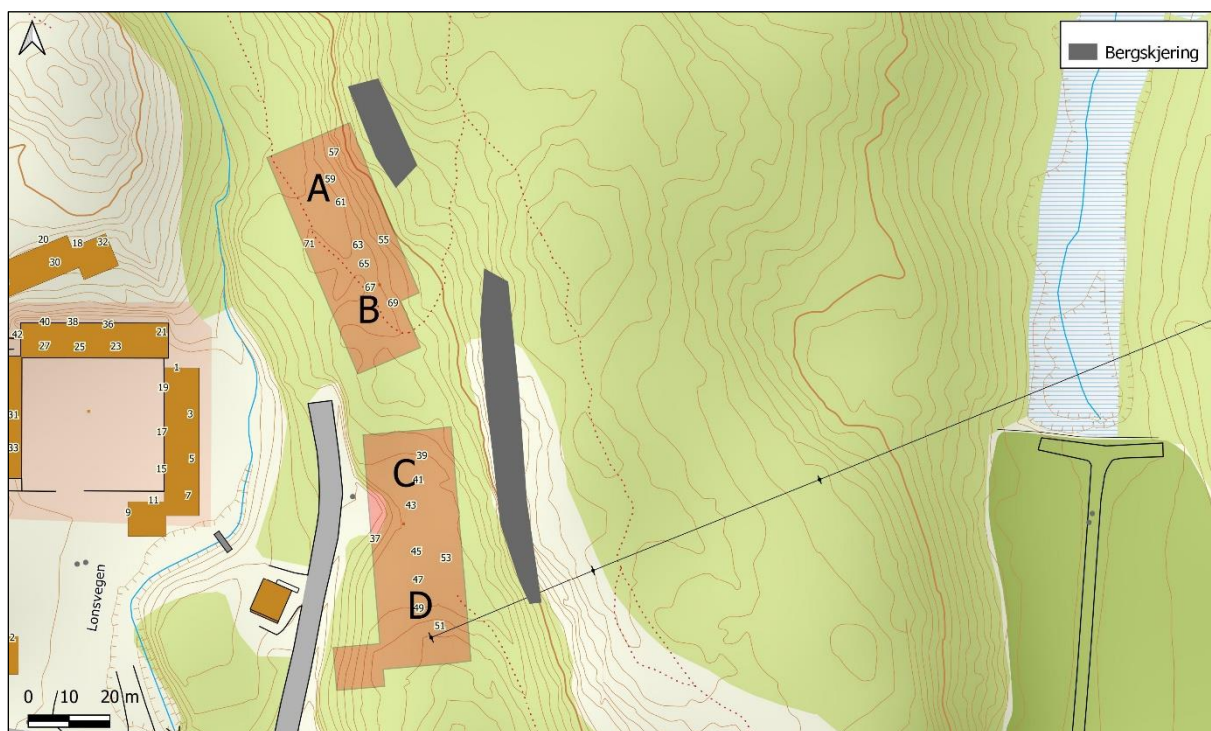
Oppdragsgiver har bestemt å sikre uteområde fra utrasing fra skjæring ved å sperre av eit område nedenfor skjæringene. Formålet med denne prosjekteringen er å hindre utfall fra bergskjæring i å nå utenfor avsperrert område. For å sikre mot dette må skjæringene renskes før sikringsnett settes opp i øvre del. Det anbefales et «defleksjonsnett» som gjør at nedfall ikke får uønskede retningsforandringer ut fra skjæringen. I topp av skjæringen forhindrer et flettverksgjerde mindre stein i å rase utfor skjæringen ovenfra.

Innhold

1. Bakgrunn og hensikt	5
2. Prosjekteringsforutsetninger og grunnlag.....	7
2.1 Geoteknisk kategori og pålitelighetsklasse (CC/RC).....	7
3. Grunnforhold.....	9
3.1 Berggrunn.....	9
3.2 Løsmasser.....	10
3.3 Farevurdering	10
4. Prosjektering av sikring.....	12
4.1 Rensk.....	12
4.2 Steinsprangnett.....	13
4.3 Bunnvaier og festebolter	15
4.4 Behov for beregninger iht. Eurokode 7	15
5. Kontroll av sikring	16
6. Konklusjon.....	17
7. Referanseliste.....	18
7.1 Internettsider:	18
7.1.1 Kart:.....	18
7.1.2 Geologiske data:	18

1. Bakgrunn og hensikt

Sunnfjord Geo Center (SGC) er engasjert av Langheiane Utvikling AS for å prosjektere sikring av to bergskjæringer som er sprengt ut i forbindelse med utbygging av boligblokker på gbnr. 188/776 i Knarvik i Alver kommune. Under siste synfaring 23.08.2021 av SGC v/ Torkjell Ljone, var det eksponerte bergskjæringer opp til ca. 7 m høye og ca. 20 m lange ved blokk A og mellom B og C. Skjæringen fortsetter langs blokk C og D, med avtakende høyde (Figur 1). Mellom skjæringene er det slakere fjell i dagen eller skråning med jord som er vurdert stabilt i tidligere geologiske vurderinger av SGC. Fra skjæringsfot er det jordfylte skråninger på ca. 2 m som støttes opp av en betongmur. Nedenfor betongmuren er det uteområde hvor personopphold forventes (Figur 2).



Figur 1: Kart som viser planlagt bebyggelse og plassering av bergskjæringene. Kilde: www.norgeskart.no



Figur 2. Bergskjæring mellom blokk B og C over gresslagt skråning og betongmur, sett mot sør. Foto: Torkjell Lone.

2. Prosjekteringsforutsetninger og grunnlag

Standarder, håndbøker og veiledere som er brukt i denne prosjekteringen er oppsummert i Tabell 1. Disse gir rettledning for å gjennomføre vurderinger i samsvar med gjeldende regelverk.

Tabell 1: Referanser til ulike veiledere og standarder som er brukt i vurderinga.

Standard, håndbøker, rettleder etc.		
Ref.	Dokument ID	Navn
/1/	NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016, Eurokode 0	Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner
/2/	NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2016, Eurokode 7	Geoteknisk prosjektering
/3/	SAK10	Veiledning om byggesak
/4/	TEK17	Byggeteknisk forskrift
/5/	Norsk Bergmekanikkgruppe	Rettleder for bruk av Eurokode 7 til bergteknisk prosjektering, 2011
/6/	Håndbok V225	Statens vegvesen – Bergskjæringer
/7/	Håndbok nr. 11	Norsk Forening for Fjellsprenningsteknikk - Bergbolting

2.1 Geoteknisk kategori og pålitelighetsklasse (CC/RC)

NS-EN 1997-1: 2004+A1:2013+NA:2016 stiller krav til prosjektering ut fra geoteknisk kategori (GK). Som utgangspunkt for bestemmelse av geoteknisk kategori brukes prosjektet sin pålitelighetsklasse (CC/RC), i tillegg til en vurdering av grunnforholdene og prosjektets vanskelighetsgrad.

Vurdering av pålitelighetsklasse er utført i samsvar med Eurokode 0 ref./1/ tabell NA.A1 (901). Tiltaket er vurdert til å ligge i **pålitelighetsklasse 2** (Tabell 2). Etter NS-EN 1997-1: 2004 + NA:2016 Eurokode 7 – Geoteknisk prosjektering, sammen med veileder for bruk av Eurokode 7 til bergteknisk prosjektering, gis prosjektet vanskelighetsgrad **middels** grunnet skjæringenes høyde på ca. 7 m, og den relativt lave geologiske kompleksiteten.

Geoteknisk kategori er gitt av matrisen i Tabell 3 som en funksjon av pålitelighetsklasse og vanskelighetsgrad. Prosjektet vurderes dermed å ligge i **geoteknisk kategori 2** (Tabell 3).

Geoteknisk kategori 2 gir prosjekteringskontrollklasse PKK 2 i samsvar med NS-EN 1990, tabell NA.A1(902) og utføringsklasse UKK 2 i samsvar med NS-EN 1990, tabell NA.A1(903). Det medfører krav til egenkontroll, og at uavhengig foretak kontrollerer at ansvarlig prosjekterendes styringssystem inneholder rutiner for kvalitetssikring av arbeidet som skal utføres innenfor kontrollområdet i henhold til relevante krav i eller med hjemmel i plan- og bygningsloven, og at rutinene er fulgt og dokumentert.

Tabell 2: Pålitelighetsklasse blir bestemt ut fra av NS-EN 1990:2002+NA:2008

Veiledende eksempler for klassifisering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler	Pålitelighetsklasse ²⁾ (CC/RC)			
	1	2	3	4
Atomreaktorer, lager for radioaktivt avfall				x
Dammer			x	(x)
Marine konstruksjoner for petroleumsindustrien			x	(x)
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg i kompliserte tilfeller ¹⁾		(x)	x	(x)
Veg- og jernbanebruer			x	
Byggverk med store ansamlinger av mennesker (tribuner, kinosaler, sportshaller, kjøpesentre, forsamlingslokaler, osv.)		(x)	x	
Kai- og havneanlegg		x	(x)	
Tårn, master, skorsteiner, siloer		x	(x)	
Industrianlegg		x	(x)	
Kontor- og forretningsbygg, skoler, institusjonsbygg, boligbygg osv.		x	(x)	
Oppdrettsanlegg		x	(x)	
Landbruksbygg	(x)	x		
Feste av kledninger, takteking og lignende komponenter	x	(x)		
Grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg ved enkle og oversiktlige grunnforhold ¹⁾	x	(x)		
Småhus, rekkehus, mindre lagerhus osv.	x			
Kaier og fortøyningsanlegg for sport og fritid	x			
¹⁾ Ved vurdering av pålitelighetsklasse for grunn- og fundamenteringsarbeider og undergrunnsanlegg skal det også tas hensyn til omkringliggende områder og byggverk. ²⁾ Kryss uten parentes angir normalt valg av pålitelighetsklasse.				

Tabell 3: Definisjon av geoteknisk kategori (Norsk bergmekanikkgruppe, 2011)

Pålitelighetsklasse	Vanskelighetsgrad		
	Lav	Middels	Høy
CC/RC 1	1	1	2
CC/RC 2	1	2	2/3
CC/RC 3	2	2/3	3
CC/RC 4*	*	*	*

* Vurderes særskilt

3. Grunnforhold

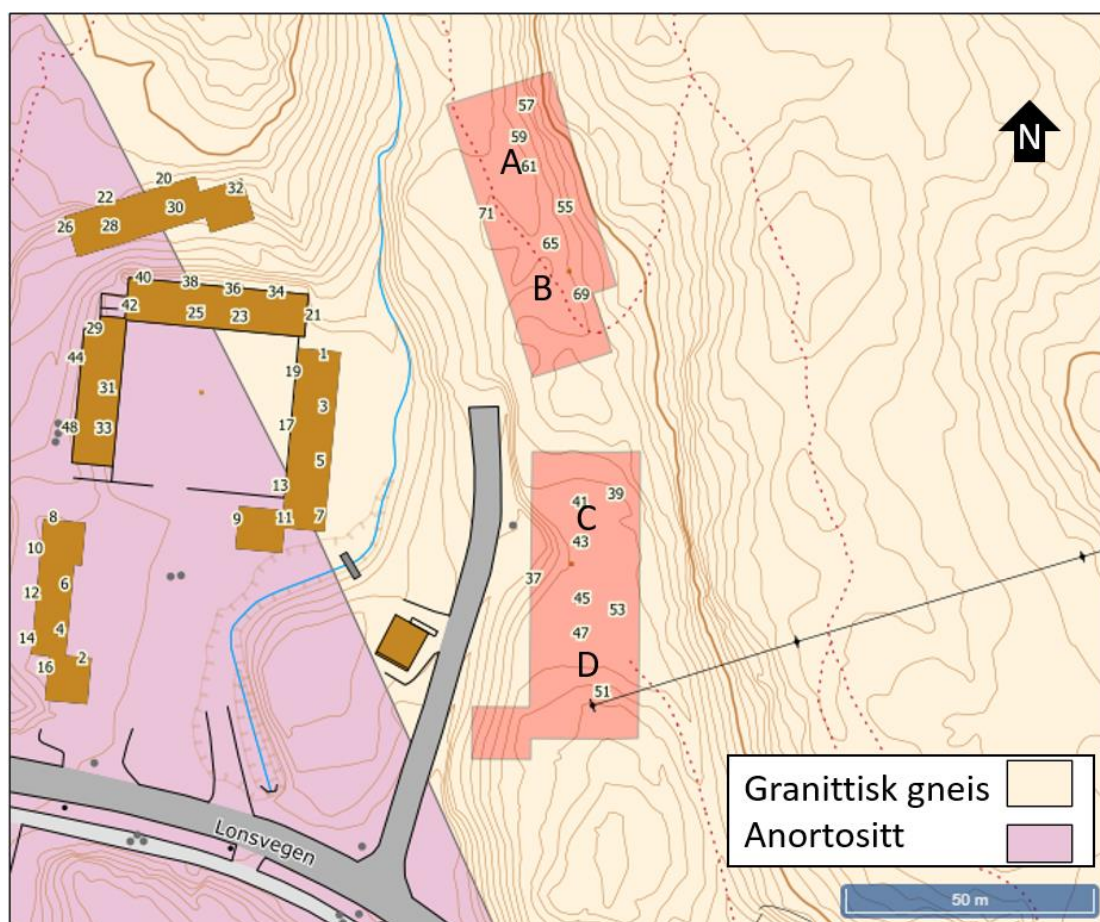
Det er tidligere utført geologiske vurderinger av området av SGC, beskrevet i:

- *Geologisk vurdering av Lonshaugen, Lindås kommune (2018)*
- *Geologisk vurdering av Lonsåsen, Alver kommune (2020)*
- *Oppfølging geologisk vurdering for byggeprosjekt Lonsåsen, Alver kommune (2021).*

Det ble vurdert avgrenset skredfare og stabilt berg før utsprenging av de nye skjæringene. Videre i dette kapittelet er en gjengivelse av de nødvendige opplysninger som er gitt i nevnte notater for å avgjøre sikringsomfang.

3.1 Berggrunn

Berggrunnen består av granittisk, syenittisk gneis, og ligger øst for tolket grense til anortositt i NGU sitt berggrunnskart (Figur 3). Bergartene anses som svært kompetente. Gneisen er beskrevet å være amfibolrik, med foliasjon som faller ca. 60° mot øst. Større sprekkeplan og svakhetssoner er ikke observert.



Figur 3. Berggrunnskart fra NGU i skala 1:50 000

3.2 Løsmasser

Det er kartlagt tynt lag med humus over fjell i området. Over skjæringen er løsmassene rensket vekk så det er bart fjell i dagen. SGC har tidligere vurdert at det ikke er fare for løsmasseskred i området.

3.3 Farevurdering

Den urørte berggrunnen er generelt kompetent. Foliasjonsplan faller innover i skjæringen, og det vurderes som liten fare for større utglidninger.

Fjellet er stedvis småfallent, foliasjonen danner enkelte overheng og en ujevn overflate. Sprekker etter sprengingen danner tilfeldige sprekker, hovedsakelig vertikale. Sprekkemønsteret danner dermed smale blokker med lengde opptil ca. 0,5 m i lengdeaksen. Figur 4 og Figur 5 viser de to skjæringene. Størst fare for lokale utfall er i øvre del av skjæringene, hvor oppsprekking er mest tydelig, særlig i skjæringen bak blokk A.



Figur 4: Skjæring bak blokk A. Enkelte overheng og sprekkeavløste stein og blokker. Foto: SGC



Figur 5: Skjæring mellom boligblokk B og C. Enkelte mindre overheng og mulige sprekkeavløste stein og blokker. Foto: SGC

Oppdragsgiver har planlagt å sikre uteområdet for nedfall med betongmur og flettverksgjerde (1,1 m) og samtidig sperre av område mellom betongmur og skjæring. SGC har i tidligere leveranse (SGC, 2021) vurdert at dette ikke er tilstrekkelig for å hindre større utrasinger i å nå gjennom flettverksgjerde, eller små utfall i å sprette over. Gjerdene vil kunne stanse mindre stein. Dersom større blokker raser ut høyt i skjæringen vil disse derimot kunne få høyere energi enn hva flettverksgjerdet på betongmuren er dimensjonert for. Dette gjelder særlig dersom de får en retningsforandring fra utstikkende deler av skjæringen før de treffer jordskråningen.

Med bakgrunn i dette er SGC engasjert til å prosjektere sikringstiltak som reduserer sannsynligheten for skred i uteområdet til mindre enn 1/1000 per år. Tidligere vurderinger av SGC viser at det ikke er fare for skred som når bygningene.

4. Prosjektering av sikring

Prosjekterte sikringstiltak tilsvarer den anbefalte sikringen i rapporten av SGC (2021), *Oppfylging geologisk vurdering for byggeprosjekt Lonsåsen, Alver kommune*. For å oppnå tilfredsstillende stabilitet, må det minst sikres i form av rensk og steinsprangnett i de to bergskjæringene. Dette vil også fungere som arbeidssikring under videre arbeider i området.

4.1 Rensk

Rensk skal utføres med spett eller pigghammer slik at det ikke ligger løse stein/blokker i skjæringen. I tillegg skal tilsynelatende sprekkeavløste blokker forsøkes renskes ned. Bomkontroll bør utføres for å avdekke om blokker er sprekkeavløste og må forsøkes pigges ned.

I skjæringen bak blokk A er det generelt mer oppsprekt enn i skjæringen mellom blokk B og C, og omfattende rensk anbefales. Mellom blokk B og C er skjæringen mindre oppsprekt, men større sprekkeavløste blokker er observert i øvre og nedre del av skjæringen, og må renskes (Figur 6).



Figur 6: Anvisning sprekkeavløste blokker i skjæring mellom boligblokk B og C som må renskes. Foto: SGC

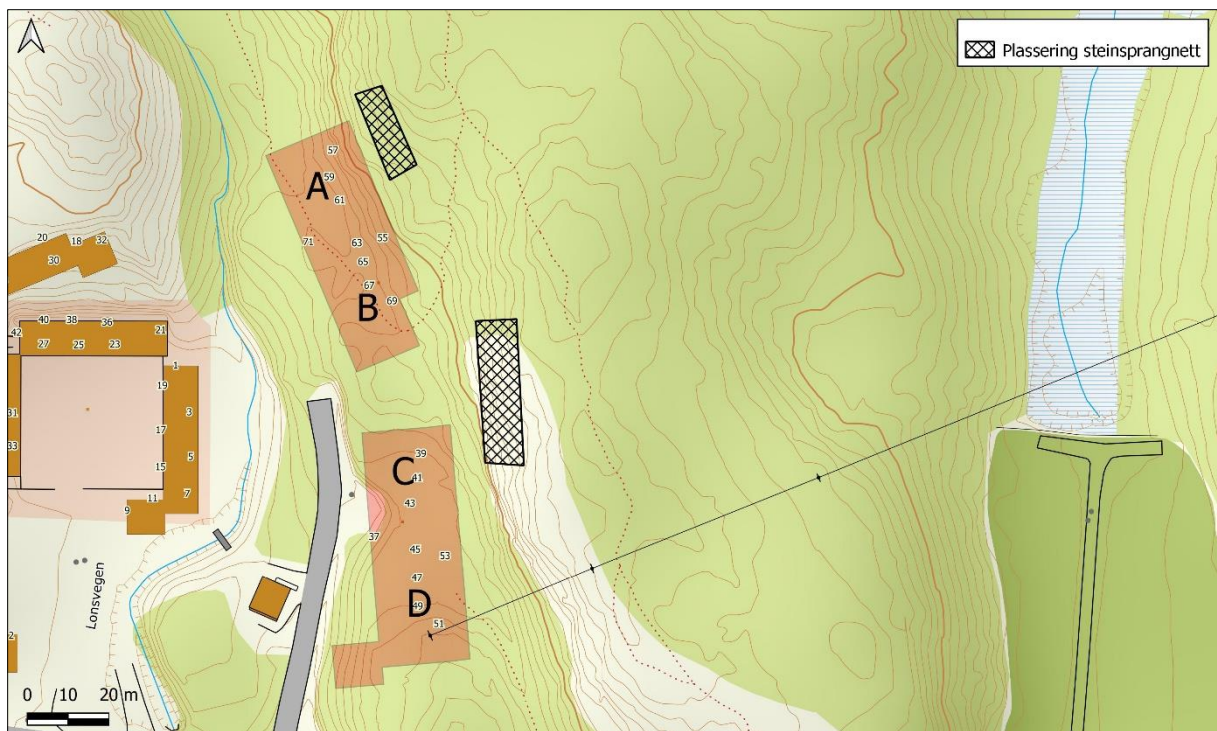
4.2 Steinsprangnett

Steinsprangnett skal dekke til det oppsprekte fjellet i øvre del av skjæringene og forhindre skade fra nedfall etter utført rensk. Steinsprangnettet bør være av typen «defleksjonsnett», som er festet i toppen og henger fritt ned til en bunnvaier, slik at nedfall vil bli hengende igjen i nettet, eller eventuelt falle rett ned mot skjæringsfot. Maksimum avstand fra skjæringsfot til bunnvaier er 3 m.

Nedfall i nedre del av skjæringen, under sikringsnettet, anses som lite sannsynlig etter fullført rensk, og vil ha lav energi som absorberes når det lander i jorda ved skråningsfoten.

Anvist plassering av steinsprangnett vises i Figur 7, Figur 8 og Figur 9. Det tilsvarer ca. 90 m² i skjæringen bak blokk A og 110 m² i skjæringen mellom blokk B og C, til sammen 200 m².

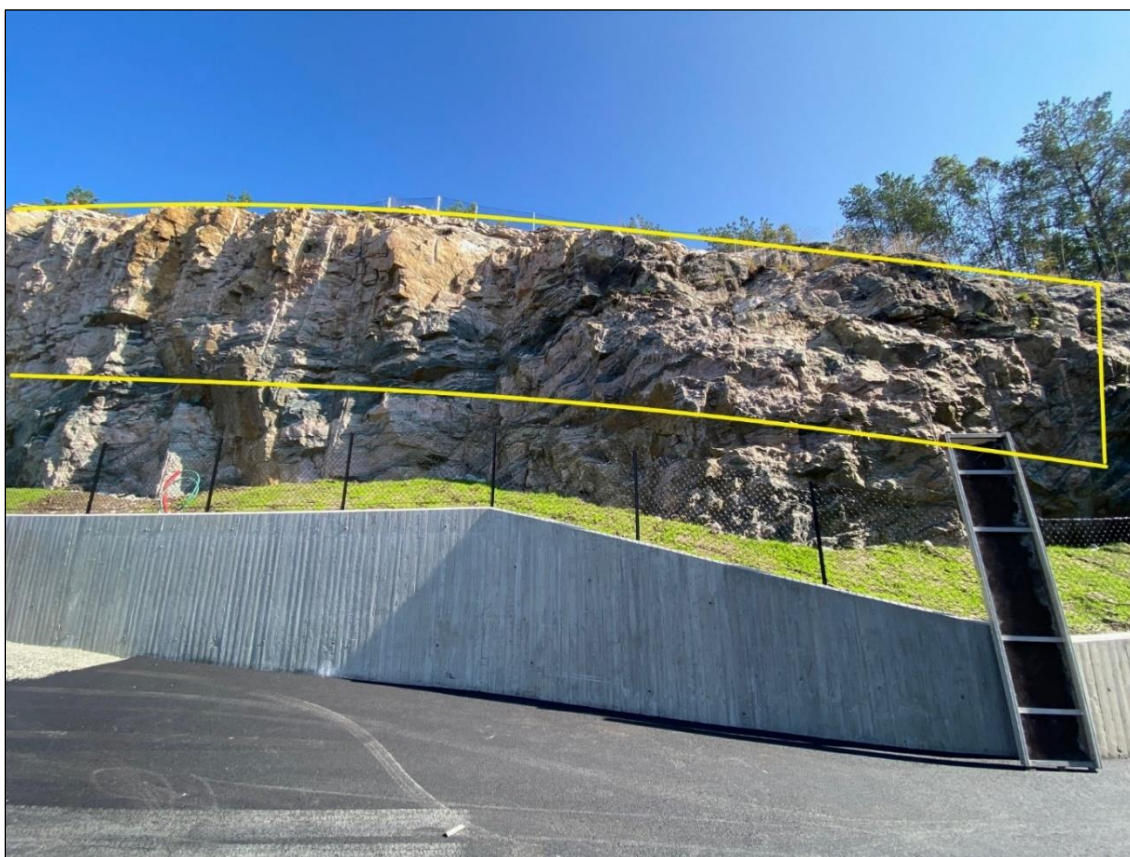
Nettet skal være plastbelagt og produsert med materialeegenskaper etter NS-EN 10223-3. Nett og vaier skal minst ha Galfan-coating i henhold til NS-EN 10244-2. Det anbefales at det har dimensjoner 80 x 100 x 2,7/3,7 mm, iht. Statens Vegvesens håndbok R761. Nettene skjøtes vertikalt langs kantråden med egnet ståltråd eller kramper, uten overlapp. Horisontale skjøter skal i størst mulig grad unngås, men skal i så fall skje med minst 1 m overlapp.



Figur 7: Anvist plassering av steinsprangnett for å unngå utrasing mot uteområde.



Figur 8: Anvist plassering av steinsprangnett i skjæring bak blokk A. Foto tilsendt fra oppdragsgiver.



Figur 9: Anvist plassering av steinsprangnett i skjæring mellom blokk B og C og videre langs blokk C. Foto tilsendt fra oppdragsgiver.

4.3 Bunnvaier og festebolter

Bunnvaieren må festes med festebolter, minimum Ø16 0,8 m lange. Festebolter og tilbehør skal ha stål kvalitet B500NC, være varmforsinket og pulverlakkert.

Boltene må være plassert med avstand maksimalt 3 m, tett nok til at vaieren ligger inntil fjellet slik at nedfall ikke kan falle mellom vaier og fjell. Det krever sannsynligvis minst 15 festebolter.

4.4 Behov for beregninger iht. Eurokode 7

Eurokode 7 tillater bruk av *konstruktive tiltak* dersom beregningsmodeller ikke er nødvendige. Prosjektering med *konstruktive tiltak* er av Norsk Bergmekanikkgruppe (2011) beskrevet som *tiltak som er dokumentert gjennom erfaring og normal praksis og gir tilfredsstillende stabilitet*. For gjeldende bergskjæring, med god totalstabilitet, men fare for lokale utfall av stein og blokker opptil 0,5 m i lengste akse, går steinsprangnett innunder normal praksis, og er særlig egnet ifølge Statens Vegvesens håndbok V225. Prosjektert sikring av bergskjæringene med steinsprangnett anses dermed å være i henhold til Eurokode 7 uten ytterligere beregninger, innunder det som er definert som konstruktive tiltak.

5. Kontroll av sikring

For å forsikre om at nettet er festet tilfredsstillende, bør kontroll av festebolter utføres etter prosedyre og omfang som avtales med byggherren. Det anbefales at minst 10 % av boltene prøvetrekkes ved bruk av endeforankrede eller polyesterforankrede bolter. Utførelsen anbefales etter håndbok nr. 11 fra NFF (2020), med hydraulisk jekk opptil 50 – 70 % av produktets oppgitte bæreevne. Dersom gyste bolter benyttes, bør det dokumenteres synlig gysemasse rundt sikringsplaten på festebolten.

Steinsprangnettet burde inspiseres periodisk, og eventuelt nedfall som samler seg i nettet må fjernes. Nettene tømmes ved å trekke ut bunnvaieren eller løsne skiver og åpne nettet i bunnen. Mindre skader på nettet kan repareres etter kontroll, evt. med supplerende bolting og rensk. Hvis ødeleggelsen på nettet er stor, fjernes nettet og nye nett monteres.

Det anbefales en ny synfaring med geolog høsten 2022, for vurdering av eventuelt nedfall i nettet etter byggeprosjektet er ferdig. Basert på synfaringen burde eventuelle tiltak eller fremtidige synfaringsintervaller avtales, for å forsikre at stabiliteten til bergskjæringen er tilfredsstillende.

6. Konklusjon

Prosjektering av bergskjæring vurdert til å være i geoteknisk kategori 2 er utført, iht. Eurokode 7 og gjeldende forskrifter og lovverk. Totalstabiliteten anses som god, men utfall av stein og mindre blokker forventes, særlig fra øvre del av skjæringene hvor fjellet er mest oppsprukket. Rensk av sprekkeavløste blokker og løst materiale og steinsprangnett sikrer stabiliteten til skjæringene, slik at nedfall ikke vil nå uteområdet nedenfor avspærret område ved skjæringsfot.

7. Referanseliste

Direktoratet for Byggkvalitet, 2016: *Byggesaksforskriften (SAK10) med veiledning*. Kapittel 9; foretak og tiltaksklasser, sist endret 21.10.2016.

Direktoratet for Byggkvalitet, 2017: *Byggteknisk forskrift (TEK17)*

Norsk Bergmekanikk Gruppe, 2011: *Veileder for bruk av eurokode 7 til bergteknisk prosjektering*.

Norsk Forening for Fjellsprengeteknikk (NFF), 2020: *Håndbok nr. 11: Bergbolting*.

Norsk Standard (NS-EN), 1990: *Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner*. Dokument ID; NS-EN 1990: 2002+A1: 2005+NA: 2016.

Norsk Standard (NS-EN), 1997: *Geoteknisk prosjektering*. Dokument ID; NS-EN 1997-1: 2004+A1: 2013+NA: 2016.

Statens Vegvesen (SVV), 2018: *Håndbok R761: Prosesskode 1 - Standard beskrivelse for vegkontrakter*.

Statens Vegvesen (SVV), 2020: *Håndbok V225: Bergskjæringer*.

Sunnfjord Geo Center (SGC), 2018: *Geologisk vurdering av Lonshaugen, Lindås kommune*.

Sunnfjord Geo Center (SGC), 2020: *Geologisk vurdering av Lonsåsen, Alver kommune*.

Sunnfjord Geo Center (SGC), 2021: *Oppfølging geologisk vurdering for byggeprosjekt Lonsåsen, Alver kommune*.

7.1 Internettsider:

7.1.1 Kart:

© Kartverket

<http://www.norgeskart.no>

7.1.2 Geologiske data:

Norges Geologiske Undersøkelse

<http://www.ngu.no>

Prosjektnavn	sjekklister for geoteknisk og ingeniørgeologisk prosjektering av sikring av bergskjæring ved gbnr. 188/776, Lonsåsen, Alver
Prosjektnummer	2018-10-158D
Sjekklistenr	ING01
Sjekklistenavn	Sjekklister for geoteknisk og ingeniørgeologisk prosjektering



Sunnfjord Geo Center

Eigenkontroll	SIGN:	T.A.S. (sign)	Dato:	04.10.2021
Sidemannskontroll	SIGN:	T.L. (sign)	Dato:	04.10.2021

Rapportens innleiing og faktadel

Nr.	Sjekkpunkt	Ikkje relevant (IR)	Eigenkontroll (set kryss)	Sidemannskontroll (set kryss)	Kommentar eigenkontroll	Kommentar sidemannskontroll	Status
1	Bestemmelse av geoteknisk kategori		x	x	2		Ferdig
2	Bestemmelse av pålitelegheitsklasse		x	x	2		Ferdig
3	Bestemmelse av prosjekteringskontroll- og utførelseskontrollklasse		x	x	2		Ferdig
4	Oversiktskart av planlagt tiltak, med avmerking av evt. geoteknisk kategori 3	x			kat.2.		Ferdig
5	Berggrunnsgeologisk og kvartærgeologisk oversiktskart (NGU)		x	x	finnes i tidligere notater.		Ferdig
6	Geologisk kartleggingskart med innhenta informasjon		x	x	finnes i tidligere notater.		Ferdig
7	Tverrprofil med høyde/lengde 1:1 med innhenta informasjon	x		x	simpel geometri/rasmeanisme - ikke nødvendig utover beskrivelse		Ferdig
8	Beskrivelse av bergarter, foliasjon, struktrur og andre geologiske observasjonar		x	x			Ferdig
9	Beskrivelse av sprekker; tettheit, orientering, sprekkerose og stereoplot		x	x			Ferdig
10	Hydrologiske og hydrogeologiske forhold	x		x	finnes i tidligere notater.		Ferdig
11	Resultat frå utførte undersøkingar	x		x	finnes i tidligere notater.		Ferdig
12	Dokumentasjon på skred og aksemdskart		x	x	finnes i tidligere notater.		Ferdig
13	Spesielle lokale omsyn, lokale anlegg	x		x	finnes i tidligere notater.		Ferdig
14	Refanseliste		x	x			Ferdig

Rapporten sin tolkningsdel

15	Tolking av dei geologiske forholda med tanke på skjæringsstabilitet:		x	x			Ferdig
15-1	Tolking av bergarter og bergartsgrenser		x	x			Ferdig
15-2	Tolking av bruddstruktur og svakheitssonar		x	x			Ferdig
15-3	Tolking av lausmassar over skjæringstopp		x	x			Ferdig
16	Vurdering av aktuelle stabilitetssikringstiltak/ metoder, mengdeestimat		x	x			Ferdig
17	Grunnvassforhold og sprekkevatn	x			vurdert som ikke relevant, basert på tidligere rapporter		Ferdig
17	Behov for drenering, avskjæringsgrøfter, nedføringsrenner	x		x	samme som 17		Ferdig
17-1	Fare for grunnvassenking	x		x	samme som 17		Ferdig
17-2	Fare for iskjøving	x		x	samme som 17		Ferdig
18	Anbefaling av uttaksmetode		x	x		uttak som i reinsk	Ferdig
19	Påkjenning av evt. forhold som vil kunne ha betydning for boring og sprenging (borbarheit, sprengbarheit, boreavvik, ladevasker o.a.)	x					Ferdig
20	Anbefaling på utforming		x	x			Ferdig
21	Oversikt over skredfare og anbefaling av skredsikringstiltak ev. henvise til eigen rapport		x	x			Ferdig
22	Kvalitet på steinmateriale som skal nyttast i veg	x		x	ikke aktuelt		Ferdig
23	Effekt på ytre miljø	x		x	inngrepet er lite, ikke relevant.		Ferdig
24	Påpeiking av usikkerheit eller spesielle risikoar		x	x			Ferdig
25	Foreslå bemanning i byggefasen		x	x			Ferdig