

## NOTAT

OPPDRAAG	<b>Molostein Fjordgård</b>	DOKUMENTKODE	10214921-01-RIGberg- NOT-001
EMNE	Geologisk vurdering av masseuttak, Fjordgård	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	<b>Lenvik kommune</b>	OPPDRAAGSLEDER	Maria Hannus
KONTAKTPERSON	Hege Vigstad	SAKSBEHANDLER	Maria Hannus
KOPI	Leiknes AS v/ Atle Solberg	ANSVARLIG ENHET	10235013 Bergteknikk

## SAMMENDRAG

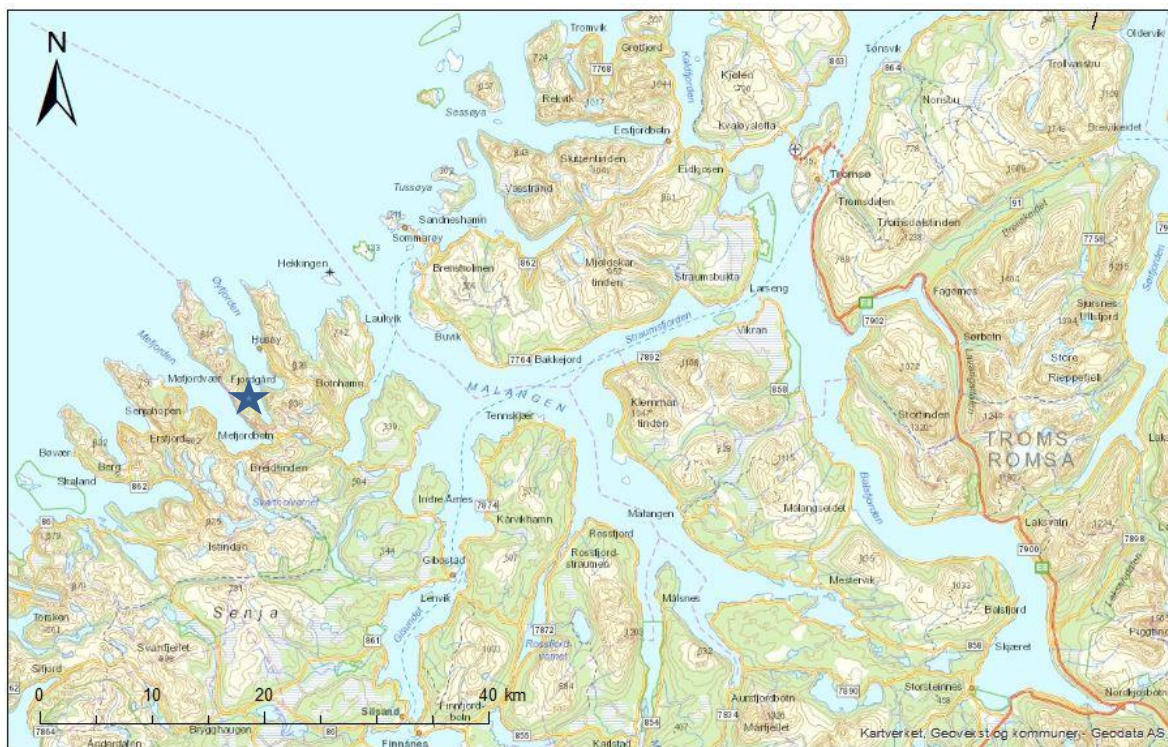
Lenvik kommune planlegger opparbeidelse av et næringsareal og molo i Fjordgård på Senja i Lenvik kommune. I den forbindelse har Multiconsult utført en ingeniørgeologisk vurdering av potensielt masseuttak i området. Berggrunnen i området består hovedsakelig av en granitt til granodioritt. Det er ikke avdekket hvordan oppsprekningen er i aktuelt område, men det antas at det går å ta ut mellom 5-15% dekkstein til molo av det antatte massevolumet.

### 1 Innledning

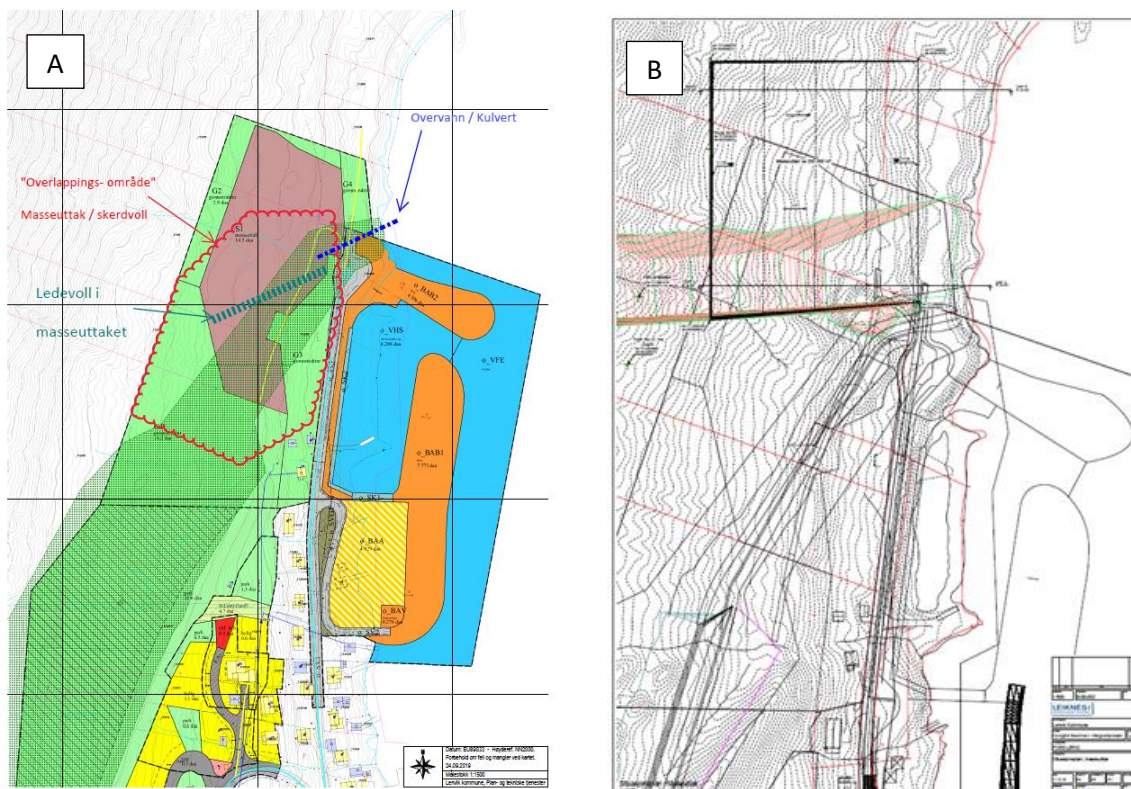
Lenvik kommune planlegger opparbeidelse av næringsareal og molo i Fjordgård på Senja i Lenvik kommune, se figur 1. I den forbindelse har Multiconsult utført kartlegging og vurdering av berggrunnenes egnethet til bruk som plastringsstein i molo.

Befaring til det aktuelle området ble utført 25.10.19 av Maria Hannus fra Multiconsult. Med på befaringen var også Hege Vigstad fra Lenvik kommune, Werner Hansen fra Fjordgård Fiskerihavn samt, Atle Solberg, Jan Fredheim og Espen Nyborg fra prosjekterende entreprenør Leiknes. På deler av befaringen var også Vidar Hopstad med fra entreprønør ConteXo. ConteXo bygger for tiden skredvoll i området. Befaringen ble foretatt til fots. Det var oppholdsvær og ca. +2 C°, og tynt snødekke på bakken under befaring. Foreliggende notat sammenfatter observasjoner og vurderinger utført på bakgrunn av befaringen.

00	20.12.2019	Bergkvalitet steinbrudd	Maria Hannus		Peder E. Helgason
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



Figur 1. Oversiktskart. Fjordgård er omtrentlig avmerket på kart med stjerne.



Figur 2. A) Potensielt masseuttak i tidlig planstadiet. B) Foreslått plassering av masseuttak etter utført befarings 25.10.2019. Modifisert fra Leiknes AS





Figur 3. Befaringsrute utført den 25. oktober 2019. Aktuelt masseuttaksområde er omtrentlig avmerket med oransje omriss.

## 2 Massebehov

Lenvik kommune planlegger å utvide havneområdet og etablere en konvensjonell molo i Fjordgård på Senja i Lenvik Kommune. Det er tenkt anlagt et berguttak rett vest for der molo og havneanlegg skal etableres.

Antatt totale berguttak er om lag 200 000 m<sup>3</sup> fasta masser fra planlagt område. Av dette ønskes å ta ut blokkstein til plastring av moloen. Av dette kan man normalt anta at 5-15% kan tas ut som blokkstein dersom berget er egnet, jfr. Molohåndboka, 2018.

Blokkene som ønskes tatt ut og brukt som dekkblokker til moloen er i størrelsen W50 = 5 tonn.

Multiconsult har ikke noen informasjon om total mengde masse som trengs til moloen.

## 3 Geologi og berggrunn

Bergartene i utredningsområdet tilhører Vest-Troms grunnfjellskompleks (West Troms Basement Complex) og er karakterisert av Neoarkeisk TTG Gneiser.

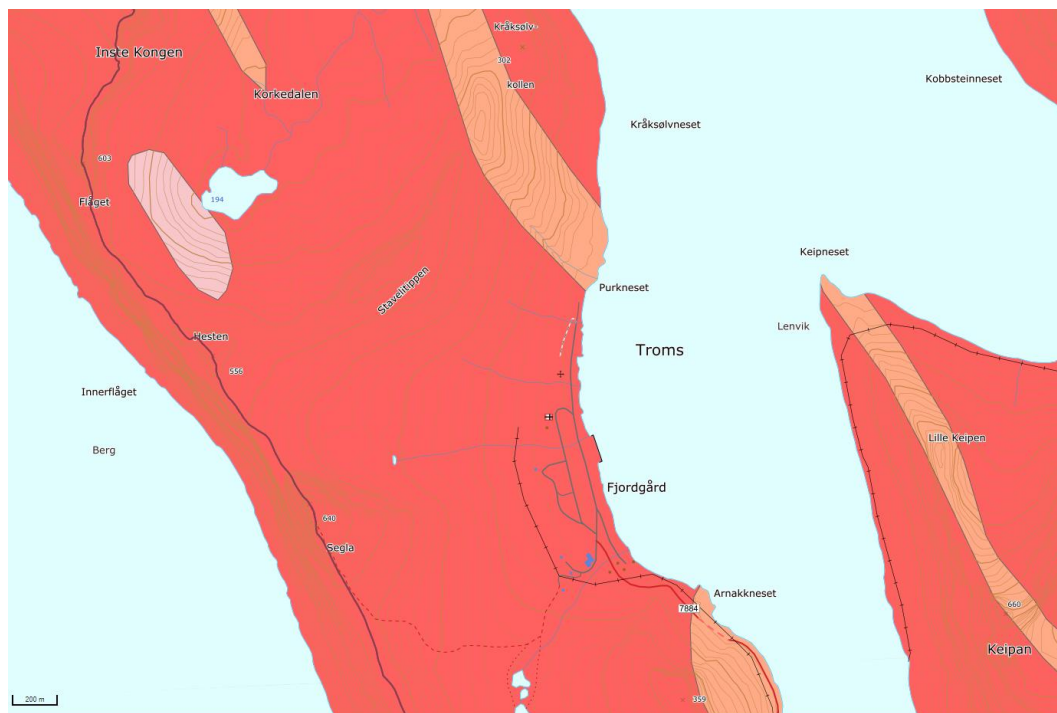
Ved befaring ble det om lag 500 meter sør for aktuelt område registrert en granodioritt med mye hornblende.

Senja skjærsone er større strukturell formasjon med NW-SE strike-slip skjæring og subvertikal folding. Hoved skjæresonen «Astridal beltet» er 2-4 km bred og er synlig for ca. 20 km. Hovedsonen ligger om lag 10 km øst for aktuelt område. Se figur 6.

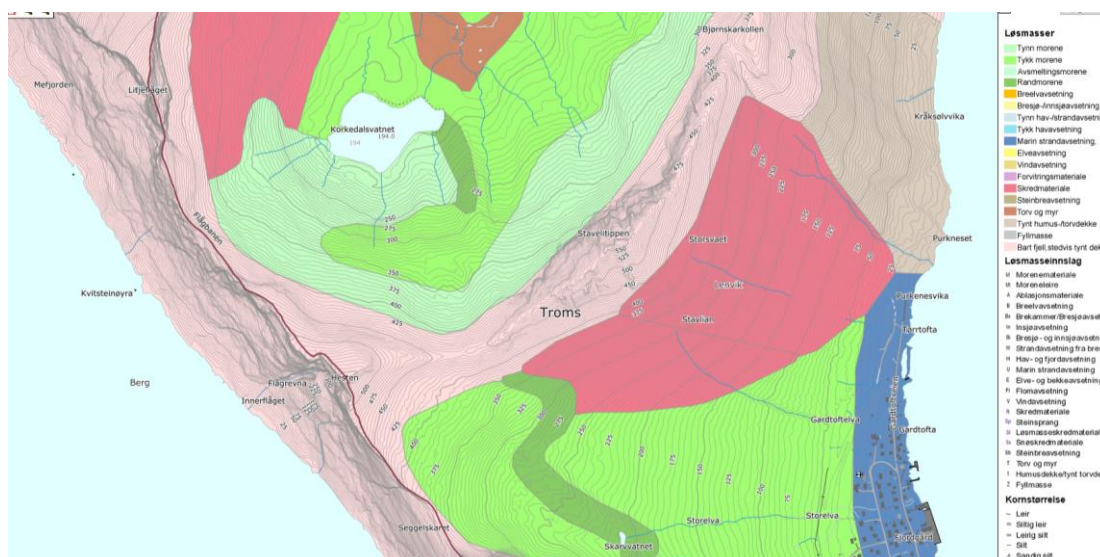
På berggrunnskart er det enkelte større lineamenter med retning NV-SØ avmerket også i Fjordgård-området. Det er dermed stor sannsynlighet at det er større sprekkestrukturer orientert NV-SØ i berget.

På NGU's løsmassekart er det avmerket for marin strandavsetning og skredmateriale i området. Se figur 5. Dette stemmer godt med observasjoner gjort ved befaring. Det antas at der det er finere løsmasser er løsmassedekket relativt tynt >2 m. Se figur 9. Der det er løsmasser i form av skredavsetninger er det vanskelig å si noe om tykkelse. Se figur 8.

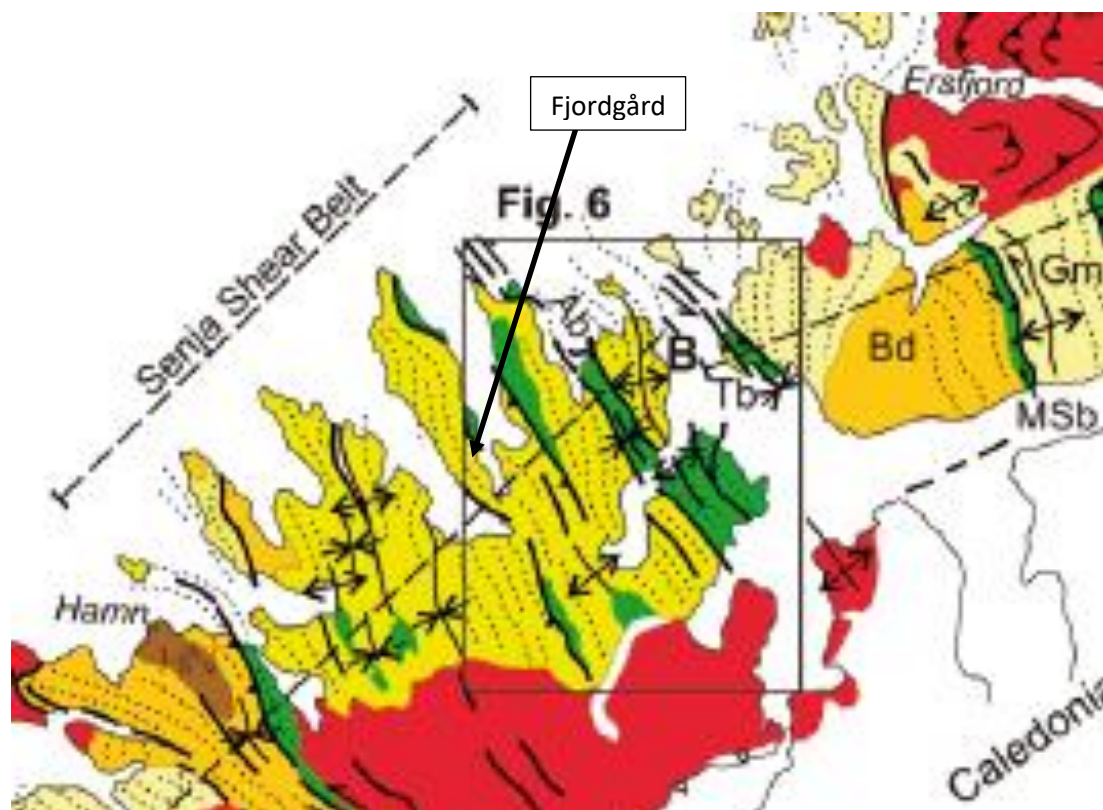
Ved befaring er det ikke utført noen grunnundersøkelser i området der masseuttaket ønskes etablert, det er derfor stor usikkerhet om løsmassedekkets tykkelse og omfang.



**Figur 4. Geologisk kart. 1:250 000 Mørk rosa; Granitt til granodioritt. Beige; Amfibolitt Rosa; Øyegneis, granitt.**



**Figur 5. NGU's løsmassekart. Aktuelt område omtrentlig avmerket. Modifisert NGU.no**



Figur 6. Utsnitt fra Geologisk-tektonisk kart over aktuelt område. Viser markante forkastninger med strøkretning NV-SØ. Modifisert fra Bergh et al. 2007.

## 4 Potensielt masseuttak.

### 4.1 Områdebeskrivelse og topografi

Det undersøkte området er lokalisert ved slutten av Arnakkveien, forbi bebyggelsen og dagens småbåthavn i Fjordgård. Se figur 2.

Området som er planlagt til masseuttak strekker seg fra kote 8 til 37, og ligger nord for skredvoll som er under etablering. Området er i en relativt slakt østvendt skråning som er bevoskt med spredt løvskog og kratt. Det er områder som har mye steinblokker, noe som tolkes som overgrodd skredur. Jo lengre nord man kommer desto mindre skredavsetning er det i skråningen. Se figur 2.

I det aktuelle uttaksområdet er det ikke noen aktive bekker ved befaringen, men det antas at det i smelteperioder vil kunne være en hel del vann som drenerer ned i området.

Det er et mindre område helt i sørøst der det tidligere er tatt ut noen berg. Dette området er i dag fylt med vann. Se figur 7.

Det er enkel adkomst til området fra grusvei, som går langs fjæra.

### 4.2 Geologi og berggrunn

Granitt er en magmatisk dypbergart som vesentlig består av kvarts, kalifeltspat og plagioklas. Omdanning av bergarten fører til at mineralogien endres. Ut fra registreringer av synlig berg under befaringen domineres berggrunnen i området av granodioritt med mye hornblende.



Det er ikke utført noen nærmere analyser av bergarten i området. Det man visuelt kan se i området sør for planlagt masseuttak (i området der de etablerer skredvollen), er at den øverste delen av berget har høy grad av forvitring. Entreprenøren som arbeider med skredvollen beskriver at denne dagsonen av berget går ned til ca. 4 meter under overflaten. Dette er et område der berget er så forvitret at det er gravbart med gravmaskin.

Egenvekt av massiv granodioritt ligger på om lag 2,7 tonn/m<sup>3</sup>.



**Figur 7. Viser et mindre område helt sørøst i planlagt område, der det har blitt tatt ut litt berg. Sett mot vest.**



**Figur 8. Viser på typisk skredavsetning i skråningen sør og vest for planlagt masseuttak.**





**Figur 9.** Viser avrensket bergoverflaten under tynt <2m løsmassedekke, om lag 140 m sør for aktuelt område.



**Figur 10.** Skredavsettnings blokker, sett mot vest i masseuttaks området i nord.

### 4.3 Ingeniørgeologisk vurdering

Berggrunnen i området vurderes i utgangspunktet som en godt egnet bergart til produksjon av blokkstein. Ved befaring var det imidlertid ikke mulig å kartlegge berget i området der masseuttaket skal etableres, da det var dekket med løsmasser og vegetasjon. Denne vurdering baserer seg derfor på generelle erfaringer om bergartens egnethet og observasjoner gjort på berg om lag 500 meter sør for aktuelt område, der det for tiden jobbes med etablering av skredvoll.

Det forventes markant overflateforvitring av berggrunnen ned til ca. 4 m under bergoverflaten. Under denne sonen vurderes bergartene som potensielt godt egnet som plastringsstein for bunnplastring og sideplastring.

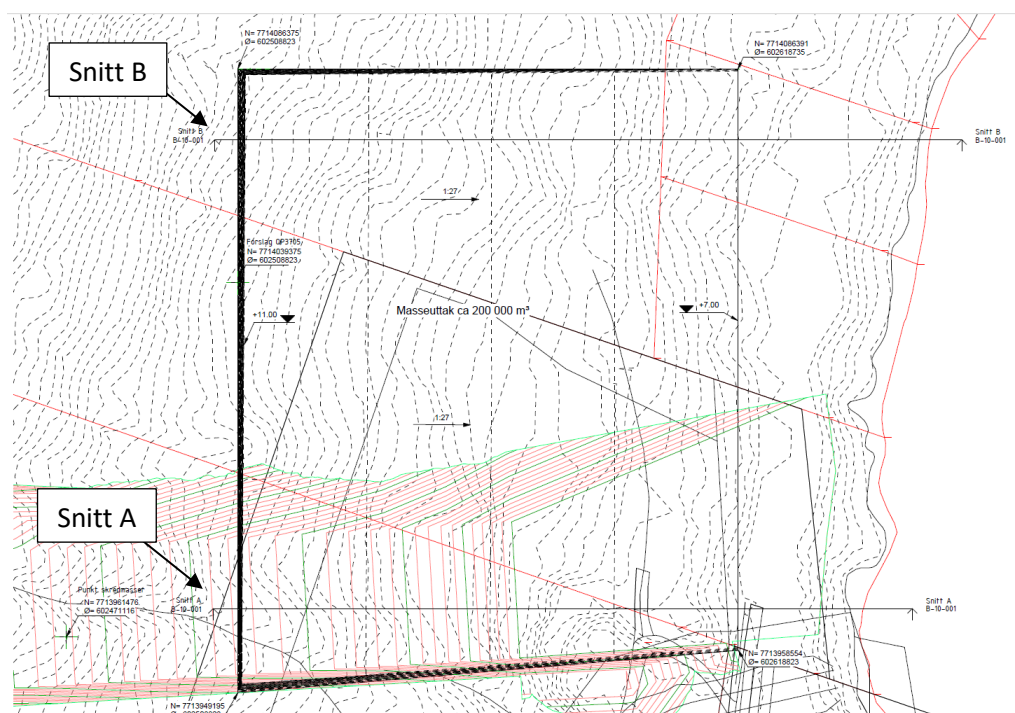
Bergmassen egner seg for øvrig som kjerne- og filtermateriale.

## 5 Uttak av berg/andre forhold

Masseuttaket som planlegges ved Fjordgård hamn har egentlig to funksjoner.

- 1) Massene fra uttaket skal i størst mulige grad gi blokkstein for plastring til molo som skal etableres i området.
- 2) Etter masseuttaket er utført skal uttak gropen fungere som en del av en snøskredsikring/ledekonstruksjon. Multiconsult er ikke involvert i arbeidet med skredsikringen.

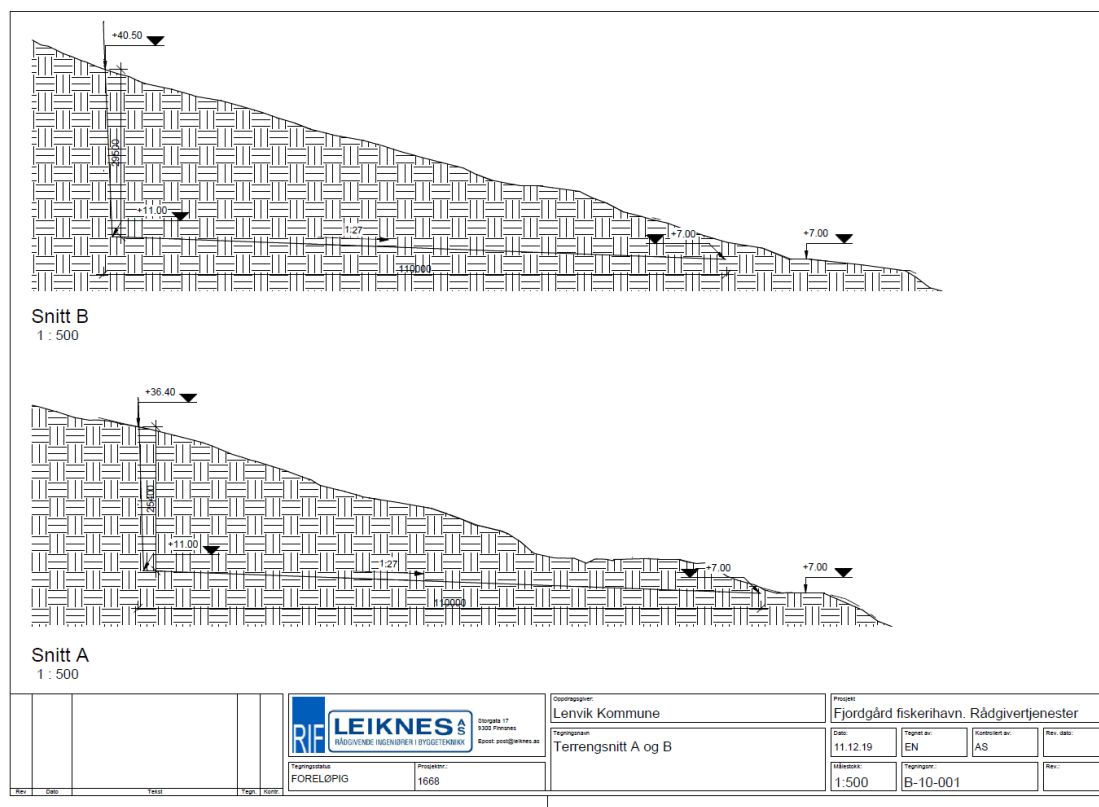
Området som kan benyttes til uttak av berg er et område på om lag 14 500 m<sup>2</sup>. Leiknes AS har estimert totalt berguttak til ca. 200 000 m<sup>3</sup> faste masser. Se figur 11.



**Figur 11. Utsnitt fra situasjonskart over tenkt masseuttak. Modifisert fra Leiknes AS, 12. des. 2019.**

Det planlegges å ta ut berg ned til kote 7 i den østre delen av uttaket og ned til kote 11 i den vestre delen. Se figur 11 og 12.





Figur 12. Snitt hentet fra kart i figur 11. Modifisert fra Leiknes AS, 12. des. 2019

Dette vil medføre at det på steder og spesielt i den vestre bakkanten av bruddet vil kunne bli en skjæringshøyde på mellom 25 og 30 m. Maksimal pallhøyde bør ikke overstige 20 m, dersom skjæringshøyden blir høyere enn dette bør det tas ut to jevnhøye paller. Det vurderes ikke som nødvendig med kontursprengning siden bruddets formål er kun masseuttak og skredsikring.

Løsmassene i skråningen ovenfor masseuttaket må sikres før uttaket starter. Det antas at det kan etableres en stabil naturlig skråning av de stedlige massene. Dette må utføres i forbindelse med uttaket av berget.

Vanligvis er det om lag 5-15 % av berg i ett masseuttak som kan benyttes til dekkblokker. Ref. Molohåndboka, 2018. Siden de øverste delene av bergmassen er forvitret, vil det trolig ikke kunne tas ute dekkblokker i de øverste 2-4 m av bergmassen. Lengre ned i bergmassen vil oppsprekingsgraden avta. Det antas at ca. 10 % av det totale masseuttaket kan anvendes som dekkblokker.

Berguttaksområdet ligger helt nord i bygda Fjordgård. Det er god adkomst inn i området. Riggområdet kan etableres på nordøst-siden av det planlagte uttaksområdet. Overvannshåndtering og etablerte bekker sør for uttaksområdet må ledes i retning bort fra plasseringen av masseuttaket, da det vil være veldig uheldig om vann ledes mot det området som masseuttaket er tenkt etablert.

Det anbefales at masseuttaket gjennomføres når det er snøfritt, da dette er et område som er svært snøskredutsatt. Det har vært flere skred i området. Dersom det gjennomføres i vinterhalvåret må det gjøres en vurdering av tiltak for å sikre anleggsdriften.

## 5.1 Sikkerhetstiltak rundt sprengning

Bruk av grove sprengningshull øker sannsynligheten for framkast. Sprengingsopplegget må tilpasses for å unngå dette. Et annet nødvendig tiltak er tilstrekkelig tildekking av salvene.

Produksjon av dekkblokker medfører ofte en sprengningsmetode som genererer høye rystelser. Nærmeste bolighus ligger mer enn 250 m unna sprengningsstedet. Det er så lang unna bruddet at

det ikke skal ta skade av vibrasjoner fra sprengningen. Beboere bør uavhengig av dette informeres om de kommende sprengningsarbeidene, og at dette kan medføre vibrasjoner. Dersom det er annen infrastruktur som må tas hensyn til for vibrasjoner så må dette vurderes før sprengningen starter.

## 5.2 Geoteknisk kategori

NS-EN 1997-1:2004+NA:2008 stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens kapittel 2.1 «krav til prosjektering». Metoder for sprengning skal tilpasses bergforholdene.

Tross de forventede høye bergskjæringene ( $\leq 20\text{m}$ ) vurderes det ikke å være unormale risikoer eller uvanlige grunnforhold knyttet til berguttaket. Med bakgrunn i dette defineres prosjekteringen som geoteknisk kategori 2. Det vil være krav om uavhengig kontroll av prosjekteringen iht. Plan- og bygningsloven.

## 5.3 Kontroll

NS-EN 1990:2002+NA:2008 gir føringer for krav til omfang av prosjekteringskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. I henhold til kapittel NA.A1.3.1, tabell NA.A1 (902) og tabell NA.A1 (903) vil kontroll av geoteknisk prosjektering komme inn under kontrollklasse N, Normal kontroll. Det vil derfor ikke være krav om utvidet kontroll av utførelse. Entreprenør skal gjennomføre kontroll av vibrasjoner.

## 6 Oppsummering/videre arbeider

Det totale masseuttaket antas ha en total volum på om lag  $200\,000\text{ m}^3$ . Det er vanlig at bare en mindre andel av totalt utsprengt volum kan benyttes til dekkblokker, normalt mellom 5-15% av den totale massen som tas ut.

Det er planlagt bruk av uttaksgruppen til skredsikring i etterkant av uttaket. Derfor anbefales at detaljert uttak av berget beskrives i samarbeid med prosjekterende til skredsikringen, slik at det er enighet om utformingen og mest mulig masse kan benyttes til moloen.

Materiale som ikke kan brukes som blokkstein kan brukes som kjerne- og filtermateriale.

Uttak av blokkstein krever at sprengningsopplegget blir tilpasset etter de aktuelle forholdene mht. bormønster og ladningsmengde. Utførende entreprenør må være forberedt på å prøve seg frem til det optimale opplegget som er best tilpasset oppsprekningen i berget. Erfaringsmessig vil et bormønster med tett boring i rastene og lang forsetning gi mer stor stein i stedet for å knuse berget i salvene.

For å lykkes med ønsket blokkproduksjon er det viktig at entreprenøren har et godt system for å sortere ut dårlige og uegnede blokker. For å unngå å knuse/dele blokkene ytterligere er det viktig at det blir utvist forsiktighet ved lasting og håndtering av blokkene. Det bør tilstrebtes å ha færrest mulig omlastinger av blokkene.

## 7 Referanser

- Kystverket, Molohåndboka, 2018
- Norsk Standard, «NS 8141:2001 - Vibrasjoner og støt - Måling av svingehastighet og beregning av veiledende grenseverdier for å unngå skade på byggverk,» 2001.