

NOTAT

Oppdragsnavn **Hall steinbrudd - Vurdering av påvirkning av sprengning på kvikkleiresoner**
Prosjekt nr. **1350033134**
Kunde **Trønderplan**
Notat nr. **1350033134 G-not 001**
Versjon **0**
Til **Trønderplan v/ Erlend Gystad**
Fra **Rambøll v/Stein Vegar Rødseth**

Utført av **Stein Vegar Rødseth**
Kontrollert av **Per Arne Wangen**
Godkjent av **Stein Vegar Rødseth**

Dato 08.02.2019

Hall steinbrudd - Vurdering av ustabile masser

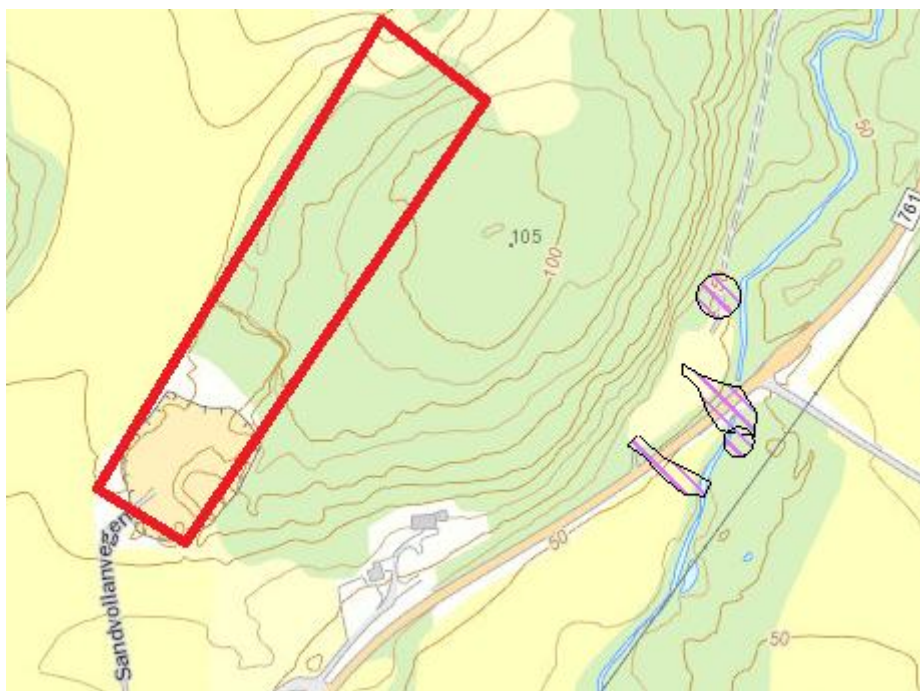
Bakgrunn og hensikt

Det planlegges en utvidelse av Hall steinbrudd på Inderøya i Trøndelag. Statens vegvesen har i NVEs karttjeneste www.nveatlas.no angitt forekomster av kvikkleire ca. 190 meter øst for planlagt ytterkant steinbrudd (se figur 1). Det antas at disse er registrert i forbindelse med tidligere utførte grunnundersøkelser i området.

Dette notatet inneholder en vurdering av fare for at sprengning fra steinbrudd skal utløse kvikkleireskred.

Rambøll
Kobbegate 2
PB 9420 Torgarden
N-7493 Trondheim

T +47 73 84 10 00
www.ramboll.no



Figur 1: Plankart med planlagt utvidelse og angitte kvikkleireforekomster.



Figur 2: Modell over området med markering for de angitte kvikkleireforekomster

Beskrivelse

Planlagt steinbrudd er vist i figur 1. Mellom steinbruddet og kvikkleira er det et høydedrag hvor grunnen består av et tynt løsmasselag over berg. Det er bergblotninger på vestsiden av FV 761 ifølge foto fra Google StreetView. Ut i fra terrengkoter angitt på topografiske kart ser det ut til at det skal tas ut berg i opptil ca. 15 – 20 meters høyde.

NGU`s løsmassekart viser forvitningsmateriale på høydedraget der steinbruddet planlegges utvidet. Øst, vest og nord for høydedrag er det angitt tykk havavsetning. Det forekommer også noe marin strandavsetning og tynn hav- strandavsetning i sør.



Figur 3: NGU`s løsmassekart, www.ngu.no.

Ut ifra de angitte løsmasseavsetninger kan det ikke uten videre utelukkes flere forekomster av kvikkleire området.

Styrende dokumenter

- Norsk standard NS 8141-3 «Vibrasjoner og støt – Veiledende grenseverdier for bygge- og anleggsvirksomhet, bergverk og trafikk - Del 3: Virkning av vibrasjoner fra sprengning på utløsning av skred i kvikkleire»
- Statens Vegvesens håndbok V220 kap 17.6.4.1 «Sprengning i områder med kvikkleire»

Beskrivelse i styrende dokumenter:

I V220 står det blant annet:

«I områder med kvikkleire nær inntil sprengningsområdet skal det utvises spesiell forsiktighet. Dette går på eventuell fare for at større deler av sprengningsobjektet, for eks. på grunn av slepper, kan forskyves ut i kvikkleiresonen og dermed medføre omrøring av kvikkleira slik at skred oppstår i områder med lav stabilitetsmessig sikkerhet. Skal det sprenges på steder som støter direkte opp til kvikkleireforekomster, skal dette derfor utføres som meget forsiktig sprengning som hindrer at salven bryter ut i leirmassene, og områdestabiliteten må ligge godt på sikker side. Det skal også påses at eventuelt utkast av sprengningsmasser over bakkenivå ikke lander på og belaster terrenget over kvikkleira.

Rystelser fra sprengning kan også føre til større spennings- og tøyingspåkjenninger i leirmassene nær sprengningsstedet. Hvis tøyningene overskrider en viss terskelverdi vil dette også kunne føre til at kornstrukturen bryter sammen og kvikkleira blir flytende. Salveopplegget ved sprengning i områder i nærheten av kvikkleire skal derfor tilpasses slik at resulterende rystelser fra sprengningen ikke overskrider svingningshastigheter av størrelsesorden $v \leq 25$ mm/s der bølgene når frem til kvikkeireforekomsten. Avstand til kvikkleiremassene, og stabilitetsforholdene ellers, skal derfor vurderes nøye for slike tilfeller relatert til borhullsplassering, ladningsmengde og tennerintervall.»

NS 8141-3 setter også en grenseverdi for vibrasjoner fra sprengning på 25 mm/s.

Standard og håndbok gir også metode for måling av rystelser. Vibrasjoner måles for kontroll mot grenseverdien i vertikal retning på leiroverflaten nær (ca. < 10m fra synlig berg) det stedet der berget antas å overføre de kraftigste vibrasjonene fra sprengningen.

Vurdering

Det vurderes at avstanden til de forekomstene av kvikkleire som er angitt på NVEs kart er såpass stor at utkast på kvikkleire i utgangspunktet ikke er sannsynlig. Det må allikevel gjøres tiltak for å sikre at dette ikke forekommer. Ettersom det er sannsynlig at en også har kvikkleire på andre deler av området, også nærmere det planlagte steinbruddet, må det i alle tilfeller unngås at utkast fra sprengning faller ned på områder med løsmasser omkring steinbruddet.

En må ved utforming av sprengningsplanen ta hensyn til den angitte, maksimale grenseverdien på 25 mm/s for svingehastighet slik at denne ikke på noe tidspunkt overskrides. Grenseverdien er forholdsvis høy, spesielt med tanke på de allerede registrerte forekomster av kvikkleire som ligger ca. 190 meter unna. Det vurderes at det skal være mulig å planlegge salver slik at denne grenseverdien ikke blir

overskredet. Dersom salveplanen ved beregning i Blastmananger eller tilsvarende program viser rystelser som nærmer seg grenseverdien må det utføres rystelsesmåling for kontroll mot grenseverdien i vertikal retning på den til enhver tid nærmeste kvikkleireforekomsten ca. 10 m fra synlig berg. Det henvises for øvrig til NS 8141-3 og Statens Vegvesens håndbok V220 kap 17.6.4.1 «Sprengning i områder med kvikkleire» for detaljert beskrivelse av utførelse av måling.

Det kan forekomme kvikkleire også på vest- og nordsiden av steinbruddet og dette må hensyntas på tilsvarende måte. Salveplanen må altså ta hensyn til med tanke på vibrasjoner fra sprengning at det kan være kvikkleire andre steder omkring steinbruddet der det er løsmasser.

Det skal fortløpende føres oversiktlige salveplaner med målsatt angivelse av hull, avstand, og sprengstoffmengde per tennerforsinkelse og beregninger må vise at sprenginger er godt under grenseverdien.

For Rambøll

Stein Vegar Rødseth



Ingeniørgeolog