



Bergvesenet

Postboks 3021, 7002 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr BV 1380	Intern Journal nr 1610/92	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering Trondheim	Gradering Fortrolig
Kommer fra ..arkiv	Ekstern rapport nr	Oversendt fra Stone Trade	Fortrolig pga Prospekteringsfondet	Fortrolig fra dato:
Tittel Eklogittbrudd Hellevik, Fjaler kommune. Rapport fra prøveutak (wiresaging) av eklogitt.				
Forfatter		Dato sept 1992	Bedrift Stone Trade	
Kommune Fjaler	Fylke Sogn og Fjordane	Bergdistrikt Vestlandske	1: 50 000 kartblad 11171	1: 250 000 kartblad Florø
Fagområde Prøvedrift	Dokument type Prospekteringsfondet	Forekomster Sørdalen, Hellevik		
Råstofftype Bygningstein	Emneord Eklogitt			
Sammendrag Det ble utført wire-saging med Diamant Boart granitt-wire i Eklogitt. Fargen og granatinnholdet ser meget bra ut i de snitt som kan besiktiges. Dersom det tas ut hele blokker uten stikk lengere inn i fjellet er det ingen tvil om at steinen vil være en attraktiv salgsvare til en meget god pris, på nivå med Larvikitt. Med den farge og kvalitet som er avdekket kan avsetning oppnås omgående med de bestillinger som allerede foreligger.				

STONE TRADE A/S

Eklogittbrudd Hellevik. Fjaler
Rapport fra prøveuttak av Eklogitt i Hellevik

1. Prosjektet med prøveuttak ble besluttet igangsatt blandt annet basert på tilsagn om støtte for prosjektet og detaljene ble fastlagt etter befaring 3/4-92. Det ble drøftet og fastslått hvordan arbeidet skulle legges opp og hvilke deler av fjellet som tilsvnelatende ville gi det beste resultatet og samtidig så mest hensiktsmessig ut til saging, også basert på de geologiske opplysninger som er til rådighet. Jfr. Kviens geologiske rapport av 18/10-89. Det er tidligere fastslått at fjellet er ømtålelig for sprengning og at det fort oppstår sprekker og stikk som gjør blokker uselgelig. Det var derfor også av avgjørende betydning for å kunne vurdere framtidig drift at det kunne fastslås hvordan sag-teknologi kunne nyttes ved uttak. Det ble bestemt å gjøre forsøket ved øst for stedet hvor det tidligere er tatt ut prøve og farven så gunstigst ut. Det var relativt mye løsmasser som måtte fjernes først men det var likevel i dette området at forholdene ligger best tilrette for framtidig drift, både av hensyn til farge og adkomst.
2. Det ble deretter igangsatt forberedelser til saging. Følgende "hovedområder" ble drøftet og planlagt.
 - I * Forberedelse og klargjøring av fjell, avdekking og rengjøring etc.
 - II * Framskaffe nødvendig utstyr og transportopplegg til bruddet.
 - III * Planlegging av pilothull og utstyr for boring.
 - IV * Etablering av vannkjøling og spyling med vanndepot (dam) og pumper/ledninger, kraftforsyning etc.
 - V * Innkjøp av wire med segmenter, basert på slitasjeprøver utført ved Craelius laboratorium i Belgia
 - VI * Anskaffelse av hensiktsmessig sagutstyr og mannskaper (spesialister) og betingelser.
 - VII * Gjennomføring

- I Etter lengre tids forberedelser, planlegging og befaringer, senest ved befaring 3/4-92 ble selve arbeidet med forberedelse og klargjøring av fjell startet i marken 7/4-92. Det ble utført sprengning og sjakting for klargjøring av bakke kutt. Steinmassene ble benyttet til oppbygging av platå foran fjellfot for adkomst til første pallhøyde.

Rensking av overmasser og fjerning av løsmassene inklusive øvre oppsprukne fjellmasser (forvitrede partier) ble så gjennomført.

Fjellet ble deretter høytrykkspylt med luft for å hindre løse partikler i å trenge ned i sagsnittene og forårsake problemer med kostbare fastkilinger, tap av kutt-wire etc.

Sagsnittene ble planlagt i 6-kutt og forberedelsene utført i tråd med dette, totalt ca. 500 m² kutt inkl. nødvendig gjennomskjæring utover nettoflater i "rent" fjell.

- II Totalt personellbehov ble fastlagt til 7 personer inklusive elektriker, rørlegger og sagekspertise.

Det var behov for hvile/overnattingsrikk for 4 personer. Strømforsyning og opplegg for pumper sag og lysanlegg ble forberedt.

Totalt leveringskapasitet av strøm på stedet (i bruddet) er ca. 3 kw. Det er noe i minste laget, omlag halvparten av ønsket kapasitet. Det ville imidlertid medføre for store kostnader og forsinke prosjektet i dette stadium å utvide kapasiteten. Det ble derfor besluttet å gjennomføre prosjektet basert på tilgjengelig kapasitet og evt. supplere med mobilt aggregat.

Det ble igangsatt drøftelser og vurderinger av egnet sagutstyr og ført forhandlinger med de mulige leverandørene. Det var ny og ukjent fjelltype for saging og hensynet til geografisk beliggenhet, transportavstander og reservedelsforsyning var av stor betydning.

Etter nøye vurderinger av kostnader og driftssikkerhet ble det valgt å basere seg på sageutstyr av typen Pellegrini, TDD100G på leiebasis. Sagutstyret er av Italiensk fabrikat, utviklet for saging i granitt.

Sagoperatører deltok så på ovennevnte befaring. Sagutstyr ble lastet og ankom bruddet 9/4-92.

Nødvendige forarbeider var da stort sett klargjort slik at tilrigging for saging kunne utføres.

- III Plassering og retning for pilothull ble nøye fastlagt på stedet i samråd med sagoperatør, basert på de planlagte sagkutt. Pilothullene ble boret med boriq av typen Montabert med hulldiameter $\varnothing$ 2". På grunn av bruddets geografiske beliggenhet ble boring utført uten styrestang og med lokalt innleid riqq. På grunn av bore-utstivrets begrensede muligheter medførte dette noe mer unøyaktighet og begrenset treffsikkerhet i de ulike vinkelpunkter. Kostnadsmessig ble dette likevel ansett som fordelaktig framfor å frakte spesialutstyr til stedet. Etter endel forsøk, ble pilothullene etablert tilfredsstillende.
- IV Det ble etablert vanndepot/dam i nærliggende bekk og etter noen døgn var tilstrekkelig depot etablert. Det ble strukket provisoriske rør og vannpumpe ble installert. På grunn av begrenset strømkapasitet måtte det benyttes pumpe med mindre kapasitet enn ønskelig. Dette ble hensyntatt i planleggingen men etter at saging var kommet igang viste det seg å bli for lite trykk for å styre automatikken i saging. Det ble etablert større vannrør, men sag måtte likevel styres manuelt. For eventuell senere saging må det således etableres større pumper med minimum 60m løftehøyde slik at kapasiteten blir tilstrekkelig til å operere utstyret med automatikk. Det ble benyttet lokale el-og rørinstallatører.
- V Det har tidligere ikke vært benyttet sagteknologi på Eklogitt. Det var derfor stor usikkerhet med hensyn til hvordan wireslitasje, spyling og rengjøring samt varmeutvikling ville være. Det ble derfor sendt steinprøver til Belgia for testing aktuell Wire i Craelius' laboratorium, før det ble tatt stilling til utstyr. Prøvene viste at det beste valget var utsvr beregnet for granitt. Antall wirelengder og type ble vurdert, samt behov for endekuttwire. Etter nøye vurdering ble det så valgt segmentwire av type Diamant Boart granitt-wire i 50 m lengde samt 13m endekuttwire $\varnothing$ 10. Laboratorietesten indikerte at det kunne påregnes ca. 6 m²/m. Dette er mindre enn total beregnet kuttflate og det må derfor påregnes at det ville bli behov for 2 stk. wire a 50m. Spyling av wire under drift ble vurdert og det kunne være ønskelig med mer trykk og kapasitet enn det som var tilgjengelig. Automatikken ville etter all sannsynlighet ikke kunne opereres på grunn av begrensningene i vannforsyningskapasiteten på stedet. Begrensningen i strømforsyning gjorde det også nødvendig med redusert kapasitet.

Totalt sett ble det imidlertid ansett som tilfredstillende for manuell drift, og ytterligere investeringer og tidstap i forbindelse med forsyningsanlegg og infrastruktur ble ansett som uforholdsmessig kostbart i denne omgang.

VI Alternative sagtyper ble vurdert.

På samme måte som ved valg av egnet wire var det flere usikkerhetsfaktorer forbundet med valg av sagtype. Saging av Ekloqitt var nytt og ukjent.

Fjelllets beskaffenhet i forbindelse med saging var relativt uviss, motstand og varmgang, kjølebehov i converter og grad av automatikk ble vurdert.

Vannforsyningskapasiteten var begrenset slik at det måtte velges en sagtype som relativt enkelt kunne styres manuelt.

Saging ble basert på døgnkontinuerlig drift bl-a. for å begrense risiko for fastkjøring og forkiling som følge av kubbesig i fjellmaterialet. Behovet for nødvendig reservedelskapasitet lokalt på stedet samt supplement fra lager i Norge var viktige faktorer for å begrense omfanget ved eventuelle driftsavbrudd. Slike eventuelle driftsavbrudd ville være kostbare og mulig tilgjengelig reservesag ble derfor også tillagt betydning. Etter en totalvurdering ble det besluttet å benytte innleid sag av type Pellegrini da dette ville gi den mest optimale driftssikkerhet, samtidig som utstyret var velprøvet og rimelig enkelt å operere manuelt..

Sagen er av italiensk fabrikat og utviklet for bruk i granitt, basert på lang erfaring fra marmorbrudd i Italia.

Produsenten er velrennomert og en av verdens ledende innen området, med representant og reservedelssupply samt servicepersonell i Norge.

Det ble også tatt nødvendige skritt for å sikre tilgang til reservesag i tilfelle behov ved havari eller driftsstopp.

Pellegrini TDD100G har vært på markedet en tid og er videreutviklet for granitt i Norge, slik at den pr i dag kan ta relativt store snitt i granitt. Sagentypen ble faktisk vurdert som den eneste hensiktsmessige på markedet i Norge.

VII Gjennomføring

Før sautstyr ankom ble det rensket, rengjort og tilrettelagt for saging i samråd med sagoperatører. Vann og strømforsyning ble etablert og nødvendige brakker samt maskiner og utstyr ble transportert til bruddet.

Når pilothullene var etablert ble selve sagingen påbegynt 9/4-92.

Det ble først skåret et bakre kutt, i ca. 17 m lengde. Sagingen pågikk døgkontinuerlig av flere hensyn, bl.a. for i størst mulig grad å begrense risiko for fastkilning fordi fjellets spenninger kan medføre fastkjøring og klem på wire og en stopp vil da medføre at wiren sitter fast når saging skal fortsette. Det kan i verste fall bety at Wire går tapt og snittet er ubrukelig å må kjøres pånytt.

Ca. 80% av snittet var ferdig når material-spenning likevel satte wire i klem og umuliggjorde muligheten for fullføring av snittet. Wiren ble sittende fast i snittet, da den ikke har tilstrekkelig strekkfasthet til å kunne trekkes ut med makt uten å bli skadet, eller i verste fall ødelagt. Wiren kan forøvrig allerede ha fått klemskader.

Nv wire 50lm ble benyttet for kutt nr. 2 som var fremre kutt ca 16m. Snittet ble gjennomført uten større problemer.

Deretter ble svallkutt på fremre del gjennomført Også dette snittet ble gjennomført uten større problemer.

Som neste trinn ble så fremre endekutt utført ca. 8,5 m. Kuttet ble gjennomført problemfritt.

Før videre saging ble løst fjell, skrot v/endekutt foran fremre snitt fjernet, slik at man kom til for å bore pilothull for indre svallkutt.

Når dette var gjennomført ble indre svallkutt påbegynt.

Svallkuttet ble gjennomført til ca 70% da det ble registrert spenningsendring og klem på wire og dårlig rotasjon. Det lyktes imidlertid å trekke ut wire før den ble sittende fast og skadet. Spesielt ved svallkutt er det nødvendig med opptvinning ca 1½ - 2 tørn pr.lm wire og jevn rotasjon på wire for å unngå skjevslitasje.

Ved skjevslitasje vil wire etter kort tid ryke av og det vil deretter være svært vanskelig å oppnå rundslitasje. Wire må i så fall kasseres.

På grunn av wirens store hastighet, 28-30 m/sek, oppstår spenningsendring klem og skjevslitasje meget hurtig og særskilt overvåking er viktig og nødvendig.

Som konklusjon kan imidlertid fastslåes at forsøket med saqing var vellykket og at Eklogittmaterialet er egnet for skjæring. Spesielle hensyn pga spenninger og trykk må imidlertid hensyntas særskilt for hvert enkelt kutt.

Det bør i første omgang prioriteres å benytte standardkutt, bust og kløvkutt og helst ha gode høyder å jobbe i med hvert snitt slik at spenningsendringer og sig blir minst mulig. På grunn av fjellets stabilitet og homogenitet er Eklogitt noe mindre egnet for svaalkutt enn f.eks. granitt, spesielt før man er kommet lenger inn i bruddet og oppnår mer massivt fjell.

Wireslitasjen for standardkutt er noe mindre enn forventet med bakgrunn i tilgjengelig resultat fra laboratorieførsøk. Svaalkuttene medførte imidlertid større wireslitasje enn forventet. Svaalkuttene viste seg også å være mer komplisert enn antatt, sammenlignet med f.eks. granitt. Vannstyring viste seg også vanskeligere enn forutsatt. Det er uheldig både med for lite og for mye vann. Dette må imidlertid innarbeides ved videre wirekutting slik at man da får mer erfaring i doseringen som passer for Eklogitt. Totalt sett må det fastslås at forsøket med wirekutting i Eklogitt har vært vellykket. Man har i hovedsak fått skåret de ønskede kubber og fått tilstrekkelig erfaringsdata for eventuell fortsettelse. Resterende del av indre svaalkutt bør ikke utføres med saq, men utføres som vanlig borsvalling. Likeledes ved indre standardkutt som bør gjennomføres med vanlige borstandere.

Konklusjon

Avdekkede fjellflater i kuttene ble vannet og studert nøye. De viser at fjellet er endel oppsprukket og det er ennå ikke ønskelig homogenitet på den del som nå kan besiktiges. Det ser imidlertid ut til at homogeniteten øker med dybde fra dagen, som forøvrig også viser seg tilsvarende i f.eks. Larvikitt.

Forsøket er i ytterkant (barken) av fjellet og det bør eventuelt fortsettes med standardkutt for å etablere en mindre skrotgang slik at man derved kommer lenger inn i fjellet og oppnår bedre homogenitet.

Farven og granatinnholdet ser meget bra ut i de snitt som kan besiktiges. Dersom det kan tas ut hele blokker uten stikk lenger inn i fjellet er det ingen tvil om at steinen vil være en attraktiv salgsvare til meget god pris, på nivå med Larvikitt. Med den farve og kvalitet som er avdekket kan avsetning oppnås omgående med de bestillinger som allerede foreligger.