

**BERGVESENET**

MED BERGMESTEREN FOR SVALBARD

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet 2001

Bergvesenet rapport nr BV 4701	Intern Journal nr 1014/99	Gammelt internt rapp. nr.	Rapport lokalisering	Gradering Fortrolig
Kommer fra arkiv	Ekstern rapport nr STF22 F98055 98039	Oversendt fra Nordfjordskifer AS	Fortrolig pga Prospekteringsfondet 1999	Fortrolig fra dato:

Tittel

- 1: STF22 F98055: Undersøkelser av skiferforekomst i Gloppen kommune
2: 98039: Skifer fra Gloppen, Sogn og Fjordane

Forfatter Nielsen, Kai	Dato År 20.05 1998	Bedrift Nordfjordskifer AS Sintef
---------------------------	----------------------------	---

Kommune Gloppen	Fylke Sogn og Fjordane	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 13183	1: 250 000 kartblad Årdal
--------------------	---------------------------	--------------	-----------------------------	------------------------------

Fagområde Geologi	Dokument type	Forekomster Breimsvatnet
Råstoffgruppe Bygningstein	Råstofftype Skifer	

Sammendrag / innholdsfortegnelse

Vedlegg til søknad om prospekteringsstøtte 1999.

Nordfjordskifer.

STF22 F98055

Gradering: Fortrolig

J.m. 1014/99

BU 4701

Undersøkelser av skiferforekomst i Gloppen kommune

Bergteknikk

Mai 1998



SINTEF Bygg og miljøteknikk
Bergteknikk

Postadresse: 7034 Trondheim
Besøksadresse: Alfred Getz vei 2B
Telefon: 73 59 31 76
Telefaks: 73 59 47 78

Foretaksregisteret: NO 948 007 029 MVA

SINTEF RAPPORT

TITTEL

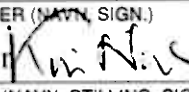
Undersøkelse av skiferforekomst i Gloppen kommune.

FORFATTER(E)

Kai Nielsen

OPPDRAAGSGIVER(E)

TEFT-prosjekt Rap. nr.: FP 13/98 Bedrift: Roald Sunde

RAPPORTNR.	GRADERING	OPPDRAAGSGIVERS REF.	
STF22 F98055	Fortrolig	Johnny Røyrvik, Teknologiattache	
GRADER. DENNE SIDE	ISBN	PROSJEKTNR.	ANTALL SIDER OG BILAG
Fortrolig		22B116.00	10 + 3
ELEKTRONISK ARKIVKODE		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.)	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.)
98055kn-Gloppen		Kai Nielsen 	
ARKIVKODE	DATO	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.)	
571	1998-05-20	Stein Krogh, Forskningssjef 	

SAMMENDRAG

Rapporten beskriver resultatene av feltundersøkelser av en skiferforekomst ved Breimsvatnet. Skiferen er også undersøkt i laboratorium. Skiferen er best egnet til murestein.

Feltundersøkelsene viste at de utnyttbare reservene nok var betydelig mindre enn forventet, mens laboratorieprøvene viste at denne kvartsittskiferen har tilfredsstillende mekaniske og fysiske egenskaper.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Bergteknikk	Rock and Mineral Engineering
GRUPPE 2	Gruve	Mine
EGENVALGTE	Steinbrudd	Quarry
	Skifer	Schist
	Utvinning	Exploitation

INNHALDSFORTEGNELSE

	Side
1. INNLEDNING	3
2. GEOLOGISK BESKRIVELSE	4
3. FELTUNDERSØKELSER	5
4. LABORATORIEUNDERSØKELSER	6
5. RESSURSBEREGNINGER	8
6. PRODUKSJON	9
7. MILJØ	10

Vedlegg 1 : Tverrprofil av skiferforekomstene ved Breimsvatnet
(Grunneiere Sårheim og Dale).

Vedlegg 2 : Skiferformasjonen langs Breimsvatnet, Trappetrinn 1.

Vedlegg 3 : SINTEF Testrapport: Journalnr. 98039

UNDERSØKELSER AV SKIFERFOREKOMST I GLOPPEN KOMMUNE.

1. INNLEDNING

Rapporten beskriver resultatene fra undersøkelser av en forekomst med kvartsittskifer i Gloppen kommune i Sogn og Fjordane. Det er utført feltundersøkelser, samt materialprøving av skiferprøver i laboratoriet.

Feltundersøkelsene ble utført 06-07.04.98, mens laboratorieprøvene er gjort på prøver som ble tatt ut i forbindelse med feltarbeidet. Laboratorieundersøkelsene er utført ved Bergmekanikklaboratoriet på SINTEF/NTNU.

Undersøkelsene av forekomsten er gjort som et TEFT-prosjekt etter oppdrag fra maskinentreprenør Roald Sunde, 6850 Skei i Jølster.

Forekomstene ligger ved E 39 langs Breimsvatnet mellom Byrkjelo og Sandane. Området er tidligere undersøkt av Norges Geologiske Undersøkelse, NGU. Disse undersøkelsene ble utført i 1977-78 som en del av det såkalte Vestlandsprogrammet, og omfattet befaring av noen mindre forekomster ved Allmenning, Dale-gårdene, Hunskor og Sagefloten. Det har foregått småskala uttak fra alle disse forekomstene og flere andre steder. NGU har imidlertid ikke sett spesielt på de to aktuelle lokalitetene ved Breimsvatnet.

NGUs undersøkelser ble gjort for å vurdere potensialet for utvinning og produksjon av vanlige tynnspalteprodukter (heller, takskifer osv.), og konklusjonen var at ingen av de undersøkte forekomstene hadde tilstrekkelige mengder med god spaltbar skifer for en kontinuerlig drift. NGU mente likevel at det var grunnlag for leilighetsvis smådrift på de fire undersøkte forekomstene, samt flere andre steder i skifersonen. (NGU-rapport 1560/11A-5, s. 43-51)

Entreprenør Roald Sunde er mest interessert i mulighetene for å produsere såkalt murestein, dvs. tykkere skiferemner som først og fremst kan brukes til bygging av tørmurer, trapper og liknende uteanlegg. Han har inngått avtale om rett til uttak av skifer med to grunneiere: Per Dale og Grete Sårheim. Begge eiendommene ligger ned mot Breimsvatnet, og har en utstrekning på henholdsvis ca. 150 m (Dale) og ca. 130 m (Sårheim) langs europavegen. Det ligger en annen eiendom mellom de to, og denne har også en utstrekning på ca. 150 m langs vegen.

Avtalene med grunneierne omfatter bare en del av eiendommene ned mot vegen, med henholdsvis ca. 8 mål hos Per Dale, og ca. 6 mål hos Grete Sårheim.

Under befaringen 06.04, ble de to områdene anvist av Roald Sunde.

2. GEOLOGISK BESKRIVELSE

Skiferen i området er en lys, gråhvit feltspatholdig kvartsitt med lag av lys glimmer (muskovitt).

Der hvor glimmeret er konsentrert i tilstrekkelig grad, vil skiferen ha sine spaltelag, men ellers finnes det glimmer i mer diffuse lag hvor skiferen ikke kan spaltes.

Skiferformasjonen kan følges stort sett lang hele Breimsvatnet, og finnes igjen på nordsiden av fjellet mot Utvikfjorden. Her har det også vært skiferbrudd.

Skiferen langs Breimsvatnet stryker omtrent i retning NV-SØ med et fall på omtrent 20° (nygrader) mot NØ. Dette betyr at skiferen faller "innover" og "nedover" fra den nesten vertikale flaten man har i vegskjæringene.

Skiferen er gjennomført av vertikale og steiltstående stikk og sprekker omtrent normalt på strøket. Dette betyr at sprekke stikker innover i berget i forhold til de synlige flatene f.eks. langs skjæringen. Avstanden mellom sprekke ligger stort sett på 0,5 - 1,5 m. Det er ikke mulig å si noe om hvor langt hver enkelt sprekk stikker innover, men de vil uansett medføre at skiferen blir småfallen ved uttak.

3. FELTUNDERSØKELSER

Under befaringen av de to områdene viste det seg at terrenget, og forekomsten, har en slags trappeform oppover lia fra nivået på europavegen. Dette er illustrert på prinsippskissen som er vist i Vedlegg 1.

Den tidligere driften i dette området har foregått langs foten av det første "trappetrinnet" i en rekke små uttak. Det er i denne nederste delen at man finner de tynne skiferlagene, mens lagene blir tykkere oppover mot toppen av det første trinnet.

Skiferlagene (spaltelagene) er ganske godt utviklet over hele høyden på det første trappetrinnet slik som vist på bildene i Vedlegg 2. Tykkelsen på lagene kan være opp til 10-20 cm, men en stor del av skiferen har en naturlig spaltetykkelse på rundt 8-10 cm.

Trappetrinn nr. 2 viser omtrent de samme spalteeegenskapene som det nederste trinnet, men andelen tynnskifer virker mindre. Dette er det imidlertid vanskeligere vurdere fordi skiferlagene ikke vises så tydelig på en naturlig overflate som i skjæringen med sin friske sprengningsflate.

Det var derfor overraskende at det neste trappetrinnet synes å ha veldig dårlig utviklet spalt. Den naturlige veggen i det tredje opptrinnet syntes å være svært massiv på begge forekomstene. Dette er ikke minst overraskende fordi det er, og har vært, skiferdrift høyere opp i terrenget bl.a på Dale-gårdene og ved Hunskor.

Man fikk for øvrig en indikasjon på dette forholdet under befaringen sammen med Roald Sunde. På eiendommen til Grete Sårheim er det delvis sprengt ut en skogsveg opp fra omtrent toppen av trinn 1 til toppen av trinn 3. Her observerte vi en meget stor blokk av kvartsittisk materiale, og denne virket helt massiv.

Forklaringen på forskjellene mellom trappetrinnene 1-2 og trinn 3, kan være at skiferformasjonen er forkastet oppover/nedover langs de steiltstående flatene man nå ser som opptrinnene i forekomsten. Hvert trappetrinn står da som en nesten vertikal plate i en flatbrødbunke som er reist på høykant.

Det synes derfor usikkert om skiferen i trinn 3 har tilstrekkelig utviklete spalteeegenskaper til å kunne utnyttes selv til murestein. Dette kan bare avgjøres ved å foreta et prøveuttak.

Disse observasjonene gjelder for begge eiendommene, men dimensjonene på trappetrinnene med høyde og bredde er litt forskjellige.

4. LABORATORIEUNDERSØKELSER

Undersøkelsene er utført på skrotmateriale som er tatt fra i et lite brudd som tidligere har vært drevet på eiendommen til Grete Sårheim. Prøvematerialet antas å være representativt for begge de aktuelle områdene. Basert på inntrykket av den friske skiferen langs vegskjæringene, synes skiferen å være ganske ensartet. Siden prøvematerialet stammer fra skrottpippen, var alle prøvene 5-8 cm tykke og besto av skifer med få spaltelag. Denne skifertypen var i sin tid ikke egnet til tynnspalteprodukter, men kan være bra egnet til (tørr)muring.

Materialprøvingen er gjort etter standardiserte metoder, og omfatter følgende undersøkelser:

Brutto densitet, DIN 52102
 Åpen porøsitet, DIN 52102
 Vannabsorpsjon, DIN 52103
 Bøystrekkfasthet, DIN 52112
 Trykkfasthet (enakset), DIN 52105

Målingene ble gjort på én prøve med 5 paralleller, og resultatene er vist i Vedlegg 3, SINTEF Testrapport: Journalnr. 98039.

Av kapasitetshensyn på vårt prepareringslaboratorium, har vi ikke laget tynnslip for undersøkelse i mikroskop. Denne undersøkelsen er kanskje heller ikke så viktig når man ser på de andre materialtekniske egenskapene til skiferen fra Gloppen.

Tabellen nedenfor viser gjennomsnittsverdiene for Gloppenskiiferen sammenstilt med tilsvarende parametere målt på to typer Oppdalskiifer.

	GLOPPENSKIFER	LYS OPPDAL	OPPDAL GOLAN
Brutto densitet, kg/m ³	2631	2680	2700
Åpen porøsitet, %	0,2	0,6	0,5
Vannabsorpsjon, vekt%	0,17	0,24	0,19
Bøystrekkfasthet, N/mm ²	26,3	30,9	28,8
Trykkfasthet, N/mm ²	84,8	232,3	147,0

Gloppenskiiferen er altså litt mindre porøs enn skifer fra Oppdal, og dette kan bety en noe bedre frostbestandighet, og noe mindre tilbøyelighet til mosegroing ved langvarig eksponering for vær og vind. Dette siste har mest betydning når skiferen skal brukes til takstein.

Bøystrekkfastheten er ganske lik for de to skifertypene. Denne har først og fremst betydning når skiferen skal brukes til heller, trappetrinn o.l. hvor den mekaniske påkjenningen kommer vinkelrett på skifrihetsplanet og det er fare for at skiferplatene kan knekke.

Det er derimot stor forskjell mellom enakset trykkholdfasthet på de to skifertypene. Gloppenskiiferen er langt "svakere" enn både lys Oppdal og Golan. Dette har imidlertid liten betydning for bruken av Gloppenskiiferen f.eks. til (tørr)muring.

Mer interessant er det forholdet at Gloppenskiferen viste en liknende egenskap som Oppdalskiferen når det gjaldt knekking. Ved måling av bøyestrekfastheten viste det seg at bruddflaten ble ganske jevn, men den har en liten vinkel i forhold til spalteplanet. Dette gjør at det ikke blir en helt rett vinkel (90°) mellom skiferflaten og kanten av platene slik som på Oppdal. Denne lille skjevheten ble også observert på mange mindre bruddstykker ved feltundersøkelsene.

Dette vil heller ikke ha noen stor betydning for den praktiske bruken av Gloppenskiferen, men det er positivt at skiferen viser denne egenskapen som hittil har vært ganske unik for Oppdal. Dersom denne bruddformen viser seg å opptre også ved knekking av større formater, vil dette gi en betydelig fordel når det gjelder produksjon og forming av murestein.

5. RESSURSBEREGNINGER

Ressursene av skifer på de to områdene som omfattes av grunneieravtalene er nok langt mindre enn man har gått ut fra tidligere. Selv om det skulle være spaltbar skifer bakenfor det tredje trinnet, vil det ikke være regningssvarende å bryte større mengder med stein som ikke kan utnyttes.

Det er ikke foretatt noen nøyaktig oppmåling av dimensjonene på de to nederste trinnene som antakelig kan utnyttes til murestein, men en slags gjennomsnitts verdier er som følger:

Sårheim: Høyde = 6-8 m, bredde = 8-10 m
Dale: Høyde nederste trinn = 4-6 m, øverste trinn = 8-10 m, bredde = 15 m.

Regner man da brutto masser over nivået på europavegen, vil man få:

Sårheim: $(7 \times 9 \times 130) + (2 \times 7 \times 9 \times 130) :$	$24\,500 \text{ m}^3$
Dale: $(5 \times 15 \times 150) + ((5 + 9) \times 15 \times 150) :$	$42\,700 \text{ m}^3$
TOTAL :	$67\,200 \text{ m}^3$

I vanlig skiferdrift regner man med at ca. 25% av massene fra bruddet kan bearbeides til tynne skiferprodukter. Resten, 75%, er skrotstein.

Siden det meste av skiferen fra Gloppen tenkes brukt til murestein, er det rimelig å anta at skrotandelen ikke vil bli så stor som ved tynnplateproduksjon. Men, på den annen side finnes det også en del tynnspaltet skifer som neppe er så godt egnet til muring.

Det er vanskelig å anslå denne mengden, men observasjoner langs skjæringen kan antyde at ca. 20% av skiferen i det første trappetrinnet er tynnspaltet. Det finnes ikke muligheter for å gi et liknende anslag for trinn 2, da halvparten er skjult av trinn 1. Det virket imidlertid som om andelen tynnskifer i den synlige delen var lavere enn i trinn 1.

Dersom man likevel antar at ca. 20% av bruttovolumet er tynnspaltet, vil ca. $54\,000 \text{ m}^3$ kunne utnyttes til murestein. Antar man videre et svinn på 50%, betyr dette at ca. $27\,000 \text{ m}^3$ skifer kan utnyttes.

Regner man videre med at gjennomsnittstykkelsen på muresteinene er 10 cm og at muren legges opp med en dybde på 50 cm, vil hver brukbar kubikkmeter kunne gi 2,2 - 2,3 m^2 mur, inklusive fugene.

De nyttbare skifermengdene kan derfor gi materiale for å mure opp ca. $60\,000 \text{ m}^2$ (tørr)mur.

Disse anslagene er imidlertid usikre fordi andelen skrotstein kan bare bestemmes ut fra erfaringer oppnådd ved regulær drift.

Men skifermengdene er uansett begrenset, litt avhengig av de markedsmuligheter som finnes.

Det er som sagt også usikkerhet knyttet til kvaliteten av steinen i trinn 3, og dette kan bare undersøkes ved et prøveuttak med sprengning. Trinn 3 ligger omtrent opp mot kraftlinjen som løper over Dales eiendom.

6. PRODUKSJON

Uttaket vil medføre boring og sprengning før skiferen kan lastes opp, sorteres og eventuelt dimensjoneres til murestein. Hensikten med sprengningen er å få "ristet" på skiferen slik at den løsner langs spaltelagene og mot de steiltstående/vertikale stikkene. På samme måte som i andre skiferbrudd som Alta, Oppdal og Otta, må man unngå å sprengne slik at skiferen blir unødig oppknust.

Sprengningen må derfor utføres med forsiktighet, og ikke på samme måte som ved vanlig pallsprengning i steinbrudd og på anlegg.

Både i Alta og på Oppdal brukes svartkrutt til å sprengne ut skiferen, men svartkrutt er svært dyrt. På Otta bruker man 17 mm rørladninger som er omviklet med en 10 grams detonerende lunte.

Det kan være naturlig å prøve med et liknende opplegg i Gloppen, og som et utgangspunkt kan man tenke seg følgende borplan:

Borhulldiameter: Liten diameter: 40 - 50 mm, eller håndholdt utstyr.

Hullengde: ca. 3 m.

Hullavstand: 1,0 - 1,2 m.

Forsetning: 2,0 - 2,5 m.

Det bores bare en hullrad i hver salve, og det er viktig at hullene bores nøyaktig på linje og at de er parallelle. Utslaget må være på tvers av strøkretningen, dvs. ut mot vegen.

Det vil antakelig vise seg best at hullene bore på kast slik at de står normalt på skiferlagene.

Bruk av detonerende lunte er viktig for å sikre at rørene detonerer skikkelig, og vil dessuten føre til en nær samtidig tenning av hullene slik at man får en "klippeeffekt" langs hullraden. Dette vil bidra til å redusere skadene på skiferen bak salva.

Driveretningen kan med fordel legges langs strøket/vegskjæringen slik at skiferen kan lastes ut uten å måtte hale den "opp bakke" mot fallretningen.

Et eventuelt prøveuttak kan antakelig best gjøres på eiendommen til Sårheim mellom bua til Vegvesenet og skogsvegen som går opp til venstre for denne. Her har det vært en rekke små skiferbrudd tidligere, og området ligger litt vekk fra vegen. Det er dessuten god plass til lasting og sortering slik at trafikken ikke sjeneres.

7. MILJØ

Et uttak av de massene det her er snakk om, vil ikke kreve melding etter Forskrift om konsekvensutredninger, men skal meldes til kommunen som vanlig byggesak.

Det anbefales likevel at tiltakshaver tar kontakt med Bergvesenet i Trondheim for å diskutere prosjektet og eventuelle planer. Bergvesenet vil kunne bidra med erfaringer og synspunkter som kan være til hjelp ved den lokale saksbehandlingen bl.a hos kommunen.

Det er klart at det kan oppstå en del problemer knyttet til eventuell bryting, ikke minst fordi forekomsten(e) ligger helt i vegkanten og vil bli svært synlige for allmennheten.

Et av de vanskeligste problemene blir selvsagt knyttet til sprengningsarbeidene med tanke på sikkerhet og trafikkavvikling. Steinsprut må unngås i størst mulig grad, og det kan i et hvert fall i begynnelsen bli nødvendig å dekke salvene.

Et annet problem vil være håndtering og deponering av skrotstein samtidig som man må prøve å produsere murestein på en effektiv måte. Dette problemet vil bli mindre når man eventuelt får drevet seg inn et stykke fra vegen og det første trinnet er tatt ut.

Det kunne vært vurdert å sette igjen det første trinnet som kulisse og skjerm ut mot vegen, men dette vil bli svært vanskelig dersom det skulle vise seg at trinn 3 ikke kan utnyttes. Det vil bli alt for trangt å skulle arbeide i en skjæring som bare omfatter trinn 2 og kanskje den innerste delen av trinn 1.

Det vil ikke oppstå noen særlige stabilitetsproblemer under driften fordi skiferen som sagt faller innover i berget.

Med tanke på avslutning av driften, vil man kunne utnytte de steiltstående veggene som danner opptrinnene i forekomsten. Disse representerer høyst sannsynlig forkastningsplan som kan følges nedover i bergmassivet. Dette er illustrert på skissen i Vedlegg 1.

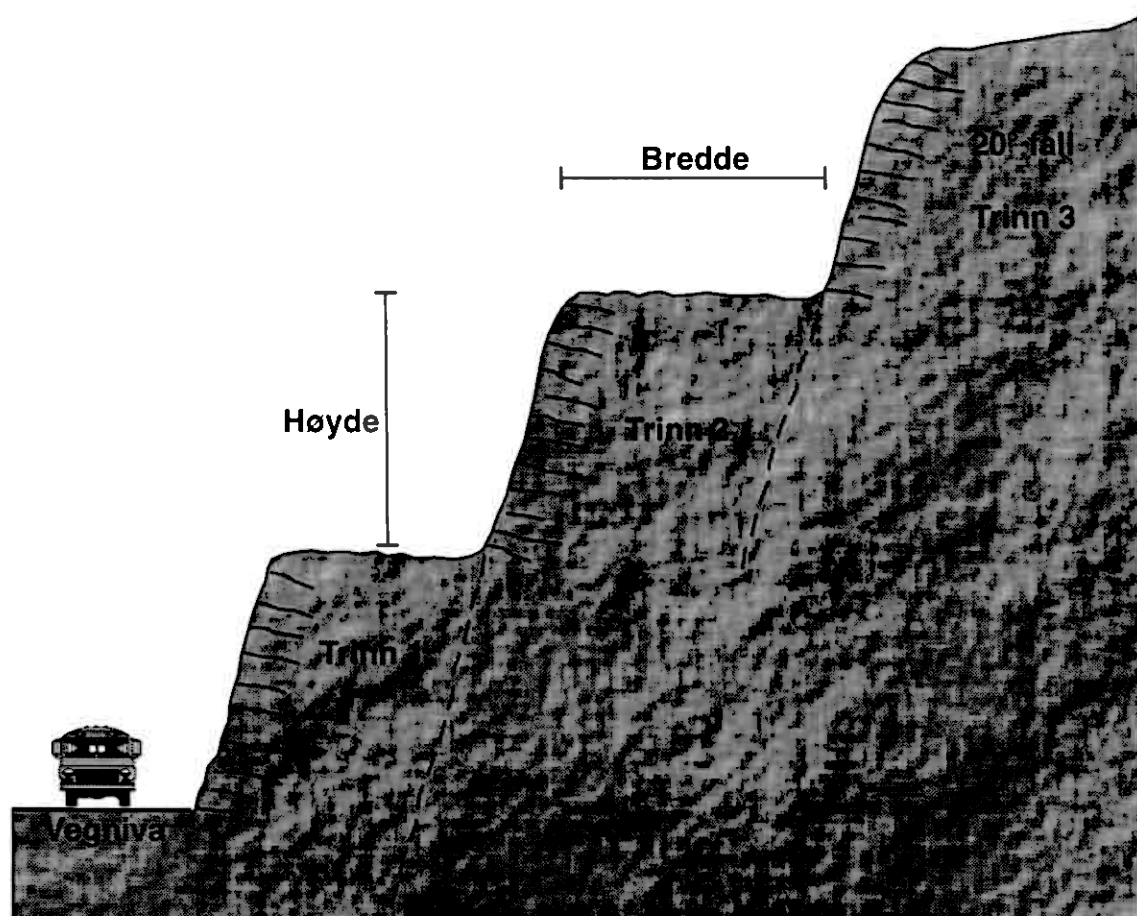
Dersom man legger opp sprengningen inn mot endelig vegg på en forsiktig måte, vil man kunne utnytte disse planene slik at de danner denne veggen. Dette vil gi en avslutning på eventuelle brudd som kan bli svært lik de naturlige, glatte bergveggene som finnes i området.

En forsiktig sprengning kan gjøres ved at borhullene plasseres litt foran den naturlige flaten og slik at de ikke skjærer inn i denne. Hullene bores med noe mindre hullavstand enn den som man finner frem til under vanlig drift, og lades mer forsiktig.

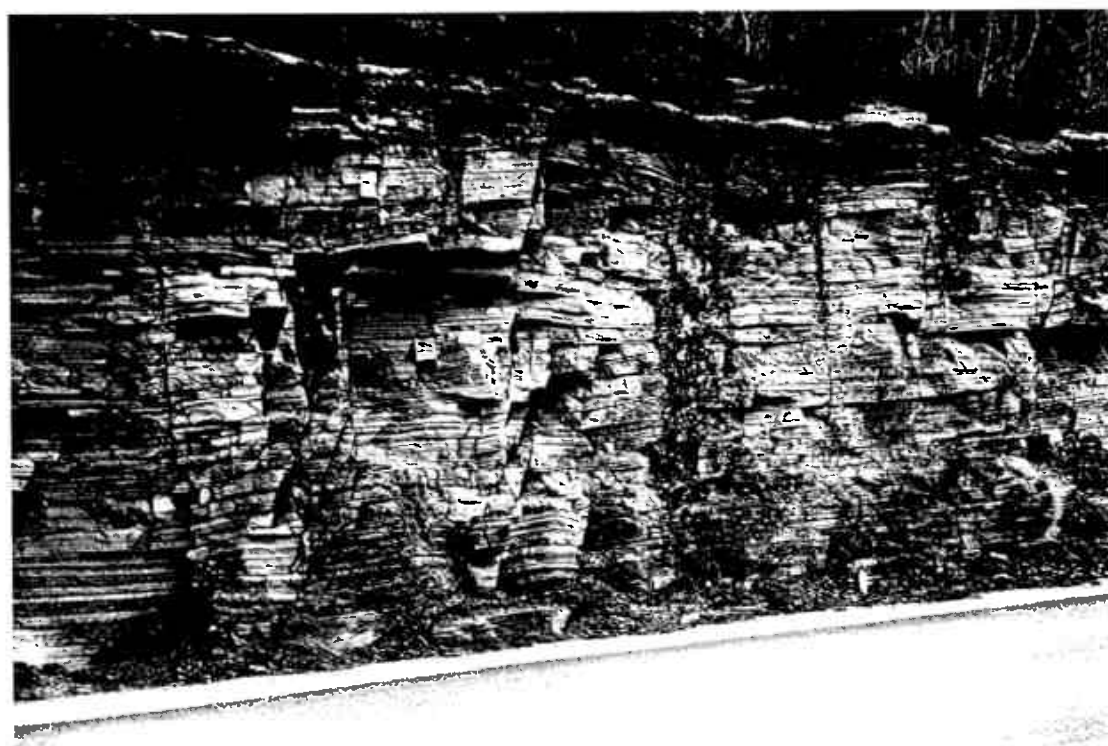
Rehabilitering med etablering av ny skog/vekster, vil kunne gjøres lettere ved å knuse ned noe av skrotskiferen og eventuelt gjødsle denne massen, og/eller blande inn kompost, bark eller annet vekstfremmende materiale.

Det er allerede etablert en del buskas på de gamle skrotteippene på naturlig måte, enda disse inneholder forholdsvis grovt materiale. Det bør derfor ikke ta mange år før et brudd som er avsluttet på en planmessig og god måte vil være til liten sjenanse for andre.

Bortsett fra problemene knyttet til sprengning, kan man ikke se at en eventuell skiferdrift skal føre til miljømessige problemer av betydning. Noe annet vil selvsagt være hvordan allmennheten stiller seg til et naturinngrep som vil være svært synlig før man etter hvert kan avslutte driften og rydde opp i området.



Tverrprofil av skiferforekomstene ved Breimsvatnet
(Grunneiere Sårheim og Dale).



Skiferformasjonen langs Breimsvatnet, Trappetrinn 1.



SINTEF Bygg og miljøteknikk
Bergteknikk

Postadresse: 7034 Trondheim
Besøksadresse: Alfred Getz v. 2B
Telefon: 73 59 31 76
Telefaks: 73 59 47 78

Foretaksnr: NO 948 007 029 MVA

TESTRAPPORT

OPPDRAGSGIVER(E)

Maskinentreprenør Roald Sunde

Vedlegg 3

6850 SKEI

OPPDRAGSGIVERS REF.

Roald Sunde

PRØVEMATERIALE

Skifer fra Gloppen, Sogn og Fjordane

OPPDRAGETS ART

Brutto densitet, åpen porøsitet, vannabsorpsjon, bøyestrekfasthet, trykkfasthet

RAPPORT-/JOURNALNR.

98039

GRADERING

Fortrolig

SAKSBEHANDLER (NAVN, SIGN.)

Torill Sørøkk *Torill Sørøkk*

PROSJEKTNR.

22B116.00

DATO

1998-04-28

FAGLIG ANSVARLIG (NAVN, SIGN.)

Kai Nielsen *Kai Nielsen*

ANTALL SIDER

2

PRØVEMATERIALE

Betegnelse: Skifer.

Prøver preparert fra tilsendte bruddheller.

PROSEDYRE

Brutto densitet og åpen porøsitet, DIN 52102

Vannabsorpsjon, DIN 52103

5 prøvestykker med dimensjon 50 x 50 x 50 mm.

Bøyestrekfasthet, DIN 52112

5 prøvestykker med dimensjon 50 x 50 x 300 mm, naturlige (ikke sagde) belastningsflater.

Prøvestykkene ble plassert på et opplager med innbyrdes avstand 175 mm, og med en sylindrerformet linjelast i midtpunktet mellom opplagrene (trepunkts belastning). Belastningen er foretatt normalt kløvplan.

Trykkfasthet, DIN 52105

5 prøvestykker med dimensjon 50 x 50 x 50 mm, naturlige (ikke sagde) belastningsflater. Belastningen er foretatt normalt kløvplan. Det er ikke benyttet mellomlegg mellom prøvestykke og belastningsflate.

RESULTATER

Se påfølgende side.

RESULTATER

Densitet, porøsitet, vannabsorpsjon, bøyestrek- og trykkfasthet

Tabell 1. Resultater densitet, porøsitet, vannabsorpsjon, bøyestrek- og trykkfasthet.

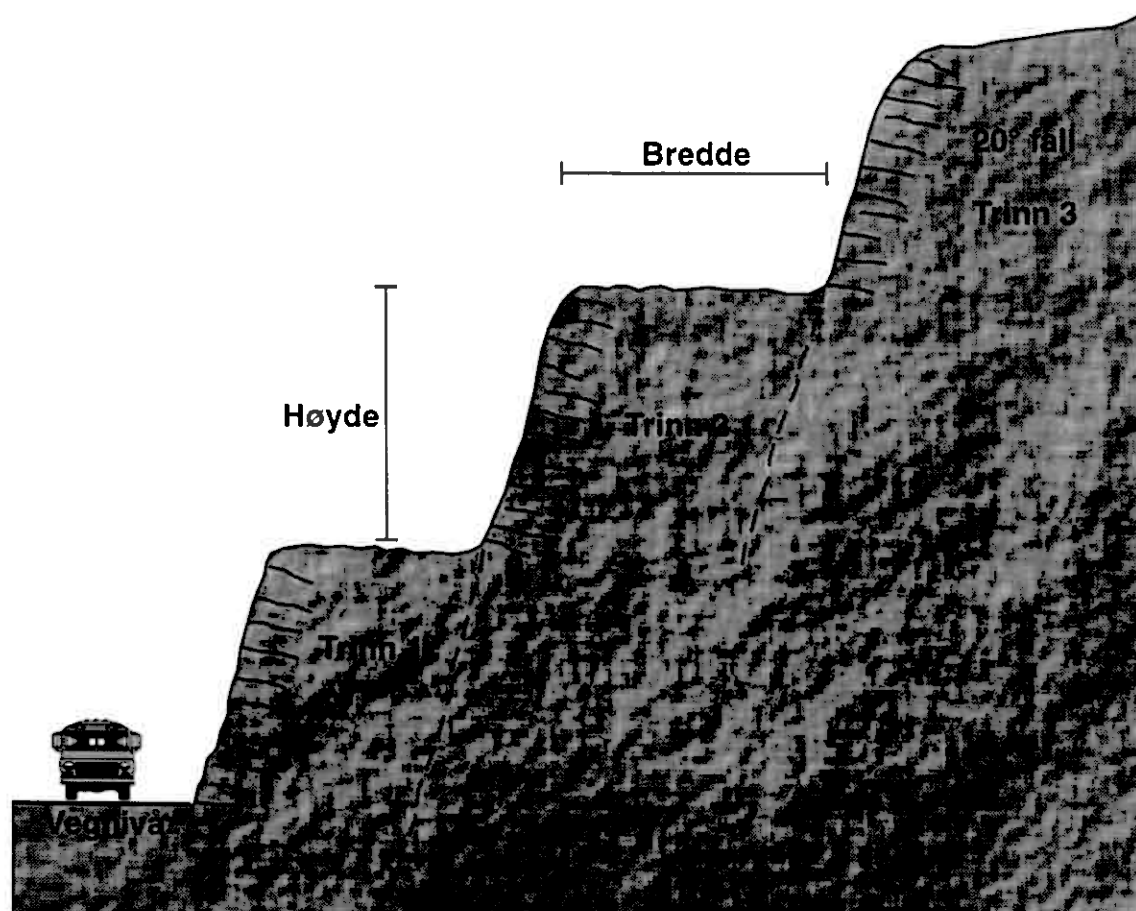
Prøve nr	Brutto densitet kg/m ³	Åpen porøsitet %	Vann- absorpsjon vekt %	Bøyestrek- fasthet N/mm ²	Trykkfasthet N/mm ²
1	2635	0,2	0,18	26,7	96,0
2	2634	0,2	0,17	23,9	78,2
3	2631	0,2	0,17	28,8	78,8
4	2629	0,2	0,18	25,3	101,3
5	2628	0,2	0,17	26,9	69,8
Middel	2631	0,2	0,17	26,3	84,8
Maks	2635	0,2	0,18	28,8	101,3
Min	2628	0,2	0,17	23,9	69,8
St.avvik	±3,05	±0	±0,01	±1,84	±13,25
Var.koeff	0,001	0	0,06	0,07	0,16

KOMMENTAR

Analyserte prøver ble saget ut av 3 forskjellige råplater.

Ved måling av bøyestrekkfasthet ble det oppnådd jevne bruddflater.

Variasjoner i den målte trykkfastheten kan skyldes ikke parallelle spalteflater og variasjoner i de tilsendte råplatene. Dette gir tildels skjevfordelt belastning under prøvingen.



Tverrprofil av skiferforekomstene ved Breimsvatnet
(Grunneiere Sårheim og Dale).