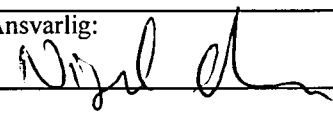


NGU Rapport 2000.105

Naturstein i Skauvollalen,
Gildeskål kommune.

Rapport nr.: 2000.105		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Naturstein i Skauvollalen, Gildeskål kommune				
Forfattere: Odd Øvereng.		Oppdragsgiver: NGU/Gildeskål kommune og Frode Isaksen		
Fylke: Nordland		Kommune: Gildeskål.		
Kartblad (M=1:250.000) Mo i Rana		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1928-1, Glomfjord		
Forekomstens navn og koordinater: Skauvollalen UTM 34 (46075, 7430043)		Sidetall: 16 Kartbilag: 1	Pris: Kr. 65,-	
Feltarbeid utført: Sommeren-2000	Rapportdato: 31.10.2000	Prosjektnr.: 2543.27	Ansvarlig: 	
Sammendrag:				
<p>Oppe i Skauvollalen i Gildeskål kommune er det kartlagt og vurdert et område som inneholder en sone med båndet kalkspatmarmor som er tenkt brukt til produksjon av murstein. Innenfor det kartlagte området er reservegrunnlag begrenset. Mektigheten på sonen er mindre enn 10 m med en utstrekning langs strøket på minimum 500 m.</p> <p>Det konkluderes med at kalkspatmarmoren med den planparallelle benkningen, innenfor det vurderte området, er vel egnet til uttak av små murstein.</p>				
Emneord: Fagrapport	Mineralressurser		Naturstein	
Kalkstein				

INNHOOLD

1. INNLEDNING.....	5
2. GENERELT OM FOREKOMSTTYPER AV NATURSTEIN.....	5
3. OMRÅDETS GEOLOGI.....	6
4. BESKRIVELSE AV FOREKOMSTEN	6
4.1 Lagets mektighet og utbredelse.....	7
4.2 Sprekker	7
4.3 Årer / ganger.....	8
4.4 Mineralogi.....	8
4.5 Kjemiske analyser	8
5. KONKLUSJON	8
6. REFERANSER	9

FIGURER

Figur 1. Klassifisering av naturstein.

Figur 2. Bilde av kalkspatmarmor med tilnærmet planparallell benkning.

Figur 3. Bilde av kalkspatmarmor med inneslutninger av hydrotermal kvarts.

TABELLER

Tabell 1. Natursteinsforekomster og sammenheng mellom bruk, markedspotensiale og beliggenhet i forhold til markedet

Tabell 2. Analyseresultater. Innhold av syreløselig CaO og MgO i vekt %.

Tabell 3. Analyseresultater. Totalanalyse (XRF - analyser) av hovedelementene i vekt %.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Bilder av kalkspatmarmoren i prøvebruddet

Vedlegg 2. Generelt om naturstein

KARTBILAG

Tegning 2000.105- 01. Geologisk kart i målestokk 1:5000 over det vurderte området i Skauvollalen.

1. INNLEDNING

På henvendelse fra Gildeskål kommune (brev av 25.05.00) har NGU foretatt en vurdering av mulighetene for uttak av murstein i en forekomst av "farget" marmor oppe i Skauvollalen. Undersøkelsene er finansiert med økonomisk støtte fra grunneieren (Frode Isaksen) og Gildeskål kommune. I det aktuelle området har det vært en liten prøveproduksjon av murstein (knekkstein) til bruk som mur langs blomsterbed og haveganger.

Fra riksveien (rv. 17) går det en grovplanert traktorvei frem til forekomsten.

2. GENERELT OM FOREKOMSTTYPER AV NATURSTEIN.

Naturstein kan være så mangt, og det kan være på sin plass med en avklaring av hva man snakker om (se vedlegg 2 side 11). I figur 1 er gitt en definisjon av naturstein definert etter bruksegenskaper; vi skiller mellom skifer og blokkstein, og innen blokkstein skiller vi f.eks. mellom «harde» og «myke» bergarter.

I tillegg til en slik definisjon kan vi vurdere natursteinsforekomster i lys av hvilke produkter forekomstene er egnet til, hvilket markedspotensiale de har og hvordan beliggenheten er i forhold til markedet. I tabell 1 er gitt noen eksempler.

Tabell 1. Natursteinsforekomster og sammenheng mellom bruk, markedspotensiale og beliggenhet i forhold til markedet

VERDI	FOREKOMST	BRUKSOMRÅDER
Lav	Små forekomster av blokkstein og skifer, høy grad av oppsprekking, gjerne innhomogene. Lett å ta ut med små virkemidler.	Grov murstein, grov belegging. Lokale markeder.
Middels	Større forekomster, gunstig beliggenhet. God kvalitet stein, lite oppsprukket. Kvalitet viktigere enn farge/struktur	Murstein, stein til belegging, bygningsstein. Mye til utanlegg. Fortrinnsvis innenlandske markeder.
Stor	Store forekomster, gunstig beliggenhet, unike steintyper også i eksportsammenheng. Mulighet for meget stor blokk (gjelder blokkstein).	Eksport av råblokk, salg til innenlandske bearbeidingsfabrikker, større skala skiferproduksjon.

Det ligger i sakens natur at mulighetene for å finne drivbare forekomster minker nedover i tabellen. Forekomster med lav verdi finnes nær sagt hvor som helst i landet, og ofte er de menneskelige ressursene og markedet viktigere enn råstoffet. Forekomster med høy verdi finnes det atskillig færre av, og larvikitt og Ottaskifer kan brukes som eksempler. Gruppen

midt mellom er noe hyppigere, men man er her tildels henvist til norske markeder som tross alt er begrenset.

KLASSIFISERING AV NATURSTEIN

NATURSTEIN			
Skifer		Blokkstein	
Tynnskifer	Plateskifer	”Hardstein”	”Mykstein”
Leirskifer	Kvartsittskifer	Granitt	Marmor
	Fyllittskifer	Gneis	Kalkstein
	Glimmerskifer	Gabbro	Serpentinit
		Syenitt	Kleberstein
		Kvartsitt	

Figur 1 Klassifisering av naturstein.

3. OMRÅDETS GEOLOGI

Berggrunnen i Skauvollidalen består i hovedsak av ulike typer sedimentære bergarter som ble avsatt i forbindelse med dannelsen av den kaledonske fjellkjeden for ca. 400 – 600 mill. år siden. Alle disse bergartene er senere blitt omdannet (metamorfosert) og beskrives i dag som metamorfe sedimentære bergarter.

Området som ble valgt ut for denne undersøkelsen utgjør en begrenset strekning langs vestsiden av Skauvollelva. Berggrunnen består her av kalkspat - og dolomittmarmor i veksellagning med glimmerskifer. Videre opptrer gjennomsettende linser, årer og ganger av amfibolittisk eller granittisk materiale.

4. BESKRIVELSE AV FOREKOMSTEN.

Forekomsten som var ønsket vurdert tilhører et bestemt lag/nivå innenfor en sone med båndet grå og uren kalkspatmarmor. Det som gjør dette laget interessant for uttak av murstein er den

planparallele benkningen og oppsprekningen som er et resultat av bevegelser i dette nivået av formasjonen.

Båndet grå og uren kalkspatmarmor av den typen som finnes i Skauvollalen har en stor utbredelse i Nordnorge.

Det er allerede tatt ut blokk i forekomsten til en liten prøveproduksjon av murstein. I følge grunneieren er det vist interesse for produktet både av privatpersoner og firmaer.

Området innover/sydover Skauvollalen er kraftig overdekket og blotningene er små og spredte. I området for prøveproduksjonen er utført en liten avdekning.

Etter en innledende rekognosering over et større område ble det konkludert med at den geologiske innsatsen i denne omgangen burde begrenses til området hvor prøveuttaket var foretatt.

Uttaksstedet har også en gunstig topografisk utforming for uttak av mindre blokk for produksjon av murstein. Det var derfor naturlig å velge dette partiet som første uttaksted for en eventuell produksjon av mursten.

Lokaliseringen av forekomsten er vist på tegning 2000.105-01.

I det kartlagte området ligger det flere soner med dolomittmarmor og på forespørsel fra grunneieren ble det også foretatt en vurdering av dolomittmarmorens egnethet for uttak av blokk.

I partier er dolomittmarmoren utpreget benket og hvor en finner benker med en gunstig tykkelse for produksjon av murstein (5 – 10 cm). Dessverre har dolomittmarmoren en løs og ryen konsistens noe som gjør den lite egnet for produksjon av murstein og heller.

Kartleggingen er i hovedsak begrenset til det området hvor prøveuttaket har foregått (anvist av grunneier Frode Isaksen). I tillegg ble det utført rekognoserende kartlegging i de tilgrensende områdene.

Resultatet av kartleggingen er vist på tegning 2000.105-01.

4.1 Lagets mektighet og utbredelse.

Under kartleggingen ble det lagt vekt på å skille ut det ene laget av kalkspatmarmor som hadde den utpregete planparallele oppspekningen. Innenfor det vurderte området kan det synes som at laget har en stabil strøkretning på ca. 10° med et fall mot øst på $60-70^\circ$. Mektigheten i "bruddområdet" varierer mellom 8 og 10 m og i strøkretningen er laget påvist over en lengdeutstrekning på ca. 500.

4.2 Sprekker.

Området domineres av to sprekkesystemer, ett med strøk og fall som faller sammen med båndingen i bergarten og det andre tilnærmet loddrett bergartens strøkretning og med steilt fall. Begge retningene er gunstig for den tiltenkte produksjonen. Avstanden mellom sprekkene som følger båndingsplanet varierer fra ca. 1 cm opp til 10 cm. Avstanden mellom sprekkene i tverr-retningen er i området for prøveproduksjonen fra ca. 0.5 til 2 m.

Figur 2 (vedlegg 1 side 10) viser kalkspatmarmor med tilnærmet planparallell benkning.

4.3 Årer / ganger

Som i resten av karbonatformasjonen er det aktuelle laget gjennomført av årer og linser av hydrotermal kvarts. Videre opptrer sporadiske ganger av amfibolittisk materiale. I det aktuelle området har disse forurensningene liten betydning for brytingen.

Figur 3 (vedlegg 1 side 10) viser kalkspatmarmor med inneslutninger av hydrotermal kvarts.

4.4 Mineralogi

Marmoren er middels til grovkornet, og utpreget båndet med alternerende lag av blek grå - og grå kalkspatmarmor. Den grå fargen skyldes i hovedsak et lite innhold av finfordelt grafitt. De mest fremtredende forurensningene er mineralene: glimmer, kvarts og feltspat. I tillegg opptrer sporadiske korn av svovelkis.

Det som ble oppgitt til å være en grønnfarget marmor viste seg å være en marmor med spredte korn og aggregater av det grønnfargete mineralet *fuchsitt* (*Cr-glimmer*).

4.5 Kjemiske analyser

De analyserte prøvene representerer samleprøver (knakkprøver) tatt over lagets mektighet (ca. 8 m) i prøvebruddet.

Analyseresultatene finnes i tabellene 2 og 3.

Tabell 2. Analyseresultater. Innhold av syreløselig CaO og MgO i vekt %.

Prøve nr.	CaO	MgO
OØ2000-23	49.95	2.92
OØ2000-24	42.17	4.93
OØ2000-25	44.76	4.70

Tabell 3. Analyseresultater. Totalanalyse (XRF-analyser) av hovedelementene i vekt %.

Prøve nr.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	MnO	P ₂ O ₅
OØ2000-23	2.51	0.32	0.31	0.021	3.15	51.46	<0.10	0.088	0.025	<0.01
OØ2000-24	8.45	1.33	0.67	0.094	6.62	44.43	<0.10	0.430	0.018	<0.01
OØ2000-25	6.79	0.97	0.55	0.071	5.19	46.45	<0.10	0.302	0.015	<0.01

Ren kalkstein har følgende kjemiske sammensetning: 56,03 vekt % CaCO₃ og 43,97 vekt % CO₂.

5. KONKLUSJON

Undersøkelsen viser at kalksteinslaget med den planparallell benkningen /oppsprekningen skulle være vel egnet for produksjon av murstein i ulike størrelser.

Med utgangspunkt i lagets steile fall og en mektighet som i gjennomsnitt er < 10 m vil den brytbare tonnasjen være begrenset (ca. 8 meters mektighet i bruddområdet).

Når det gjelder utnyttelsesgraden er det vanskelig å komme med et realistisk anslag, bare erfaring kan gi svar på denne.

Analyseresultatene viser imidlertid at restmaterialet, kvalitetsmessig, vil være godt egnet til produksjon av jordbrukskalk.

Den hvite grovkornete dolomittmarmoren i området er p. g. a. sin løse og ryene konsistens uegnet for produksjon av blokk og mursten.

6. REFERANSER

Alnæs, L. 1988: En vurdering av mineralske ressurser i Gildeskål kommune, Nordland.
NGU rapport 88.105

Bennet, J.D. 1970: The structural Geology of the Saura. *NGU nr. 265*. 56 s.

Gustavson, M. Og Gjelle, S. T. 1991: Geologisk kart over Norge. Berggrunnskart MO
I RANA, M 1: 250.000. Norges geologiske undersøkelse.

Gustavson, M. 1985: Glomfjord, berggrunnskart 1928-1, 1:50.000, foreløpig utgave.
Norges geologiske undersøkelse.

Øvereng, O. 1974: Kalkstein – og kvartsundersøkelser i Gildeskål kommune.
NGU rapport 1164/13.

Vedlegg 1

BILDER FRA PRØVEBRUDDET.



Figur 2 Prøvebruddet. Kalkspatmarmor med tilnærmet planparallell benkning.



Figur 3 Prøvebruddet. Kalkspatmarmor med inneslutninger av hydrotermal kvarts.

Vedlegg 2

GENERELT OM NATURSTEIN

HVA ER NATURSTEIN?

Naturstein er betegnelsen på all stein som kan sages, spaltes eller hugges til plater og emner til bruk i utearealer, bygninger eller monumenter, eller som i naturlig form kan brukes til de samme formål (rullestein, markstein).

Vi skiller gjerne mellom skifer på den ene siden og blokkstein - eller massivstein - på den andre.

Skifer kjennetegnes ved tilstedeværelsen av naturlige skikt med flakformete mineraler (glimmer eller leirmineraler) som steinen kan spaltes langs. For at en skiferforekomst skal være drivverdig må disse skiktene over et gitt volum muliggjøre uttak av plater av salgbar tykkelse. Leirskifer dannes ved sammenpressing og dertil orientering av leirmineraler i leirrike sedimenter. Ved omdanning av leirskifer ved høye trykk- og temperaturforhold (metamorfose) dannes glimmermineraler på bekostning av leirmineralene, og vi får dannet fyllittskifer eller glimmerskifer avhengig av omdanningsgraden. Ved liknende omdanning og deformasjon av sandsteiner (arkose, kvartssandstein) dannes kvartsittskifer, som kjennetegnes ved en rytmisk opptreden av glimmerskikt i en ellers kvarts-feltspatik bergart (merk; begrepet "kvartsittskifer" er en innarbeidet samlebetegnelse brukt om denne type skifer, og ikke begrenset til "ekte" kvartsitter. De fleste slike skifre i Norge er i realiteten meta-arkoser).

Det er først og fremst kvartsitt- og fyllittskifer som brytes i Norge; mest kjent er kvartsittskifer fra Alta og Oppdal, og fyllittskifer fra Otta.

Blokkstein, eller massivstein, omfatter bergarter som brytes i store blokker for så å sages til plater og emner. Det skilles gjerne mellom hardstein og mykstein, avhengig av bergartens innhold av harde mineraler. Hardstein omfatter ulike typer dypbergarter, som f.eks. gneis, granitt, syenitt og gabbro, samt massiv kvartsitt. Mykstein inkluderer bergarter som er lettere å bearbeide, som kalkstein, marmor og sandstein.

Store deler av Norges berggrunn består av granitt, andre dypbergarter eller gneis, mens en i enkelte områder finner betydelige marmorforekomster. Hardstein brytes flere steder i Norge, men av absolutt størst betydning er brytning av larvikitt, en særegen dypbergart i Larvikdistriktet. De viktigste marmorforekomster finnes i Nordland, hvor Fauske-marmoren representerer et tyngdepunkt.

BEGREPER OG TERMINOLOGI

Få emner gir så godt grunnlag for begrepsforvirring som naturstein, noe som skyldes at natursteinsnæringen og geologene bruker ulike terminologi.

Innenfor geologien skiller en mellom tre hovedgrupper av bergarter etter hvilke prosesser som har forårsaket dannelsen av dem:

Sedimentære bergarter (avsetningsbergarter) dannes ved konsolidering og sementering av sand, grus, leire og ulike skallfragmenter mm., og vi får dannet sandstein, konglomerat, leirstein og kalkstein mm.

Eruptive bergarter (størkningsbergarter) dannes ved størkning av magma (smeltet stein). Dypbergarter er grovkornete eruptivbergarter som er størknet dypt nede i jordskorpa. Dagbergarter (eller lavabergarter) er finkornete og er størknet på jordas overflate, mens gangbergarter er størknet i sprekker og rør på vei opp til overflaten. Magmaets kjemiske sammensetning avgjør hvilke mineraler som dannes, og dermed type eruptivbergart.

Metamorfe bergarter (omdanningsbergarter) dannes ved at sedimentære eller eruptive bergarter ved trykk- og temperaturpåvirkning omdannes og rekrystalliseres til en ny bergart. Omdanningen foregår nede i jordskorpa ved regelmessig eller plutselig temperaturpåvirkning og hydrostatisk eller retningsbestemt trykk. Vanlige årsaker til omdanningen er oppvarming av bergarter ved injeksjon av magma (kontaktmetamorfose) og bevegelser i jordskorpa (regionalmetamorfose). Type metamorf bergart bestemmes av 1) opprinnelsesbergart, 2) type omdanning, og 3) graden av omdanning. Mens f.eks. fyllittskifer er en lav grad metamorf bergart, er gneis tegn på høyere grad metamorfose. Det eksisterer en rekke geologiske navn på ulike metamorfe bergarter.

Steinindustrien har en annen mer forenklet terminologi som i sterk grad gjenspeiler bergartenes bruksområde og tekstur (mønster). "Granitt", som i geologien er navnet på en type dypbergart med en spesifikk mineralogisk sammensetning, er innen industrien betegnelsen på en gruppe dypbergarter og metamorfe bergarter med tilnærmet samme bruksegenskaper og tekstur. En videre inndeling foregår ved å spesifisere farge - f.eks. "sort granitt" (gabbro, diabas) og "hvit granitt" (tonalitt, kvartsdioritt, trondhjemit). "Granitt"-begrepet brukes delvis også om f.eks. larvikitt (en type monzonitt), og til og med om nefelinsyenitt som i geologisk forstand er komplimentært til granitt. Gneis betegnes ofte som "flammet granitt" eller (engelsk) "multicolour granite".

Likedan brukes begrepet "marmor" om en rekke bergartstyper som inneholder lite harde mineraler (tilnærmet samme egenskaper) - som f.eks. serpentinit og kalkstein. I geologisk forstand er marmor en omdannet (krystallin) kalkstein.

I Steinindustrien ledsages de fleste steintyper av et salgsnavn. Dette kan ha opprinnelse i stedsnavn (f.eks. "Støren granitt"), eller det kan indikere farge og tekstur (f.eks. "Blue Pearl" (larvikitt)). Enkelte navn kan også vise til en eksotisk tilknytning, som f.eks. "Midnight Sun". Det finnes også eksempler på svært så fantasifulle navn, og ett av de siste skudd på stammen er en livfull gneis med navn "Lambada" - naturlig nok fra Brasil.

BRYTNING AV NATURSTEIN

Forskjellen mellom natursteinsbrytning og annen steinbrytning er først og fremst at naturstein må brytes skånsomt; en er avhengig av å få ut helest mulig plater/blokker med minst mulig skader. Følgelig er det et mål å unngå, eller ihvertfall minimere, bruk av sprengstoff, og en ser i økende grad at saging erstatter sprengning. Likevel er det fremdeles mange steintyper som kun lar seg bryte økonomisk ved hjelp av sprengning, og i enda flere tilfeller kommer en best ut ved en kombinasjon av sprengning og saging. I tillegg tilstrebes å unngå bruk av sprengstoff for oppdeling av blokker; det vanlige er å bruke lange eller korte kiler i borsømmer.

I de tilfeller der sprengning er nødvendig brukes små mengder med svakt sprengstoff som krutt og spesielle rørladninger. Boring og lading varierer sterkt fra forekomst til forekomst, og det kan være tidkrevende å komme fram til optimale forhold i de enkelte brudd. Naturlige sprekker i fjellet og bergartenes kløvegenskaper (spesielle retninger som bergarter lett deles etter) må utnyttes best mulig for å spare bore- og sprengkostnader.

Saging brukes i stadig økende grad til brytning av naturstein. Mest vanlig er linesaging, der en wire kledd med diamantsegmenter sager ut fjellet etter først å ha blitt tredd igjennom borhull. Mer uvanlig er blad- og sirkelsager montert på gravemaskiner. Saging krever i første rekke at steinen ikke er alt for hard; høyt kvartsinnhold gjør saging uøkonomisk. En er også avhengig av vanntilførsel i bruddet. Linesaging er først og fremst brukt til brytning av "myke" skifertyper, marmor og kalkstein, og kvartsfattige dypbergarter.

Etter at store blokker (primærblokk) er løsnet fra fjellet med sprengning eller saging, må disse deles videre opp. Ved skiferbrytning spaltes de store blokkene til mer håndterlige plater av 10 til 30 cm. tykkelse, før de bearbeides til tynnplater. Ved brytning av blokkstein foregår oppdelingen til mindre blokker ved hjelp av sprengning og kiling. Disse går enten til

bearbeiding eller de selges som råblokker. En råblokk som skal eksporteres bør ikke ha minste mål under 1 meter, og lengste mål bør være over 2,5 meter. I tillegg må blokken være helt feilfri for å oppnå god pris.

Brytning av naturstein krever lang erfaring og gode kunnskaper; en skal ikke gjøre mye feil før produksjonskostnadene går i været.

BEARBEIDING AV NATURSTEIN

Bearbeiding var tidligere en tung og arbeidskrevende prosess. I dag er situasjonen annerledes; avanserte maskiner gjør mye av jobben, og utviklingen innen diamantverktøy har gjort at nær sagt alle steintyper, uansett hardhet, kan bli formet til ønskete produkter. Imidlertid må vi ikke glemme å ta vare på kunnskap om steinbearbeiding; selv om maskinene gjør mye av jobben, er vi fullstendig avhengig av at de betjenes av folk med solide kunnskaper om stein.

Skifer spaltes opp til tynnplater enten ved håndmakt, eller ved hjelp av trykklufthammer. I det siste er også utviklet teknologi for spaltning med høytrykksvann. Platene blir så viderebearbeidet. Saging og evt. sliping av flis/plater foregår med diamantverktøy, ofte i automatiserte fabrikker, mens klipping av takstein og flis fremdeles gjøres på gamlemetoden (skifersaks). Noen skifertyper har spesielle egenskaper som gjør det mulig å knekke plater til egnete former ved først å risse spor i skiferen. Dette gjøres også manuelt, men automatisert utstyr er under utvikling. Slike knekte produkter kan f.eks. være skifermurstein.

Blokkstein sages opp til plater av ønsket tykkelse ved hjelp av store sirkelsager med diamantsegmenter eller rammesager med diamantsegmenter eller abrasivtilsetninger. Sistnevnte består av mange parallelle sagblad som beveges fram og tilbake med gradvis nedsynking. Det finnes også andre mindre brukte sager, som f. eks linesager og bladsager. Når platene er ferdig skåret blir de overflatebehandlet. Sliping og polering foregår etter samlebånd i store maskiner egnet til formålet, mens flammings, prikking og andre spesielle behandlinger gjøres manuelt eller halvautomatisk. Diamantfresing gjøres når en har behov for utskjæring av servanter og tredimensjonale former.

I det siste er utviklet teknologi for skjæring av stein med høytrykks vannstråle kombinert med abrasiver (vannjet), og metoden brukes spesielt hvor kompliserte figurer og former i stein er ønsket.

KRAV TIL NATURSTEINSFOREKOMSTER

Siden "naturstein" er et såpass vidt begrep vil krav til forekomster variere sterkt avhengig av forekomststype, hvilket produksjonsomfang en tenker seg og hvilke markeder en ønsker å betjene. Det er klart at en trenger ikke stille like store krav til en skifer som skal brukes til hageheller i lokalområdet som en granitt som skal transporteres rundt halve jorda før den når kunden.

Men hvis en tar utgangspunkt i forekomster som skal selges i andre markeder enn helt lokale, dvs. være industrielt drivverdig, er det en rekke faktorer som skal klaffe.

Vi kan skille mellom tekniske kriterier og markedsriterier; førstnevnte går på forekomstens beskaffenhet og steinens kvalitet. For det første må forekomsten være stor nok til mange års drift. Videre må den normalt være så ensartet at det en leverer om ti år er likt det en leverer i dag. Bergarten må ikke være for oppsprukket til at store blokker eller plater kan tas ut, og de sprekker som finnes bør være av en slik art at de letter brytningen (reduserer boring/sprengning). Steinen må være av god teknisk kvalitet (holdbarhet, styrke, osv.) i forhold til steintyper i samme kategori på markedet. Det finnes standardiserte tester (materialprøvning) for dette; trykkfasthet er det trykk en kube av stein utsettes for i det øyeblikk den knuses. Bøyestrekfasthet er det trykk som midtpunktet av en stav av steinen utsettes for i det den knekker. Videre måles vannabsorpsjon (vektforskjell mellom tørr og vannmettet stein), slitasje (bortslipt mengde etter slitasjepåkjening fra roterende stålskive tilsatt karborundumpulver), romvekt og varmeutvidelse (volumendringer ved temperatursvingninger). Alle disse testene er godt innarbeidet internasjonalt, og gir først og fremst et godt bilde av relative forskjeller mellom steintyper. En rekke nye tester er i ferd med å bli standardisert i EF/EFTA og i ISO-systemet, og spesielt gode tester for måling av holdbarhet (syre- og saltpåvirkning, vær/klimabestandighet, etc.) kan bli viktig i tiden som kommer.

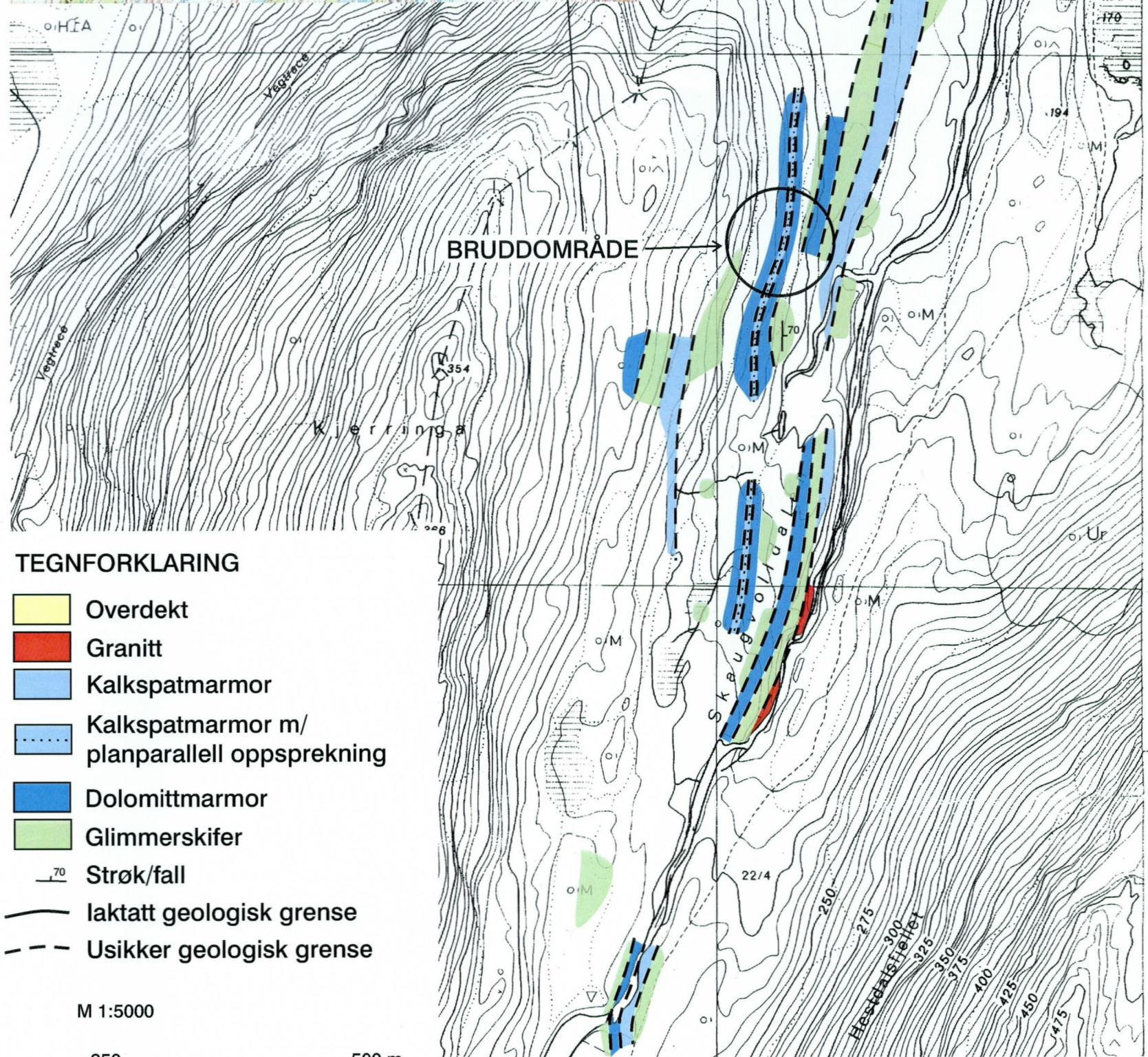
Bergarten bør også være rimelig å bearbeide (ikke for hard) og gi ferdigprodukter av høy kvalitet (f.eks. gode poleringsegenskaper).

Markedskriteriene kan være vanskelig å vurdere, men er minst like viktig som de tekniske. Naturstein er en smakssak, og det er klart at steinen må falle i kundens smak for å bli solgt; farge og fargespill, mønster, kornstørrelse osv. er alle faktorer som avgjør så vel prisklasse som mengde en kan få solgt. Markedets ønsker og behov bør være, og er, den sterkeste drivkraften når en leter etter nye steinforekomster. En annen viktig faktor er i hvilken grad forekomster kan brukes til andre ting enn naturstein. Det kan være som industrimineral, tilslagsmaterial, osv. Om steinen kan brukes til brostein/kantstein er heller ingen ulempe. Alle slike kombinasjonsmuligheter vil bidra til å få totaløkonomien i bruddet opp, og

skrotmengden ned; enkelte blokksteinsbrudd opererer i dag med over 90% skrot, som selvfølgelig er alt for høyt.

Det er altså en rekke ting som skal klaffe for at en natursteinsforekomst kan være drivverdig i industriell sammenheng, og i tillegg er en avhengig av svært god fagkunnskap som sikrer kostnadseffektiv og optimal produksjon.

N



TEGNFORKLARING

- Overdekt
- Granitt
- Kalkspatmarmor
- Kalkspatmarmor m/ planparallell oppsprekning
- Dolomitmarmor
- Glimmerskifer
- Strøk/fall
- laktatt geologisk grense
- Usikker geologisk grense

M 1:5000

