


INDUSTRIMINERALER

NGU-rapport 92.251

Undersøkelse av naturstein
på
Holsenøy

1991

Rapport nr. 92.251		ISSN 0800-3416		Gradering: Åpen	
Tittel: Undersøkelse av naturstein på Holsenøy					
Forfatter: Bjørn Lund Hordaland og Gulen			Oppdragsgiver: NGU-Meland komm. og Regionrådet for Nord		
Fylke: Hordaland Meland			Kommune:		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Bergen			Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1116 I og II, Sæbø og Herdla		
Forekomstens navn og koordinater: Skurtveit 2836-67218 Espetveit 2910-67198			Sidetall: 13		Pris: 50
Feltarbeid utført: sommer-91		Rapportdato: juni-92		Prosjektnr.: 67.2552.06	
				Ansvarlig: 	
Sammendrag: I samarbeid med Meland kommune og Regionrådet for Nordhordaland og Gulen, ble en hvit anortositt på Holsenøy undersøkt og prøvetatt med tanke på naturstein. Sage- og poleringstester ga et pent resultat, men kartlegging viste at bergarten er sterkt oppsprukket slik at blokk ved et eventuelt blokksteinsuttak blir for små til lønnsom drift. Det konkluderes med at flere lokaliteter av samme bergart innenfor anortosittkomplekset må undersøkes før en drar endelig konklusjon om bergartstypens brukbarhet til naturstein.					
Emneord: Berggrunn		Anortositt			
Industrimineraler					
Naturstein					

INNHold

1. Konklusjon

2. Blokkstein generell del

2.1 Forord

2.2 Inndeling av naturstein

2.3 Bergartstyper for blokkstein

2.4 Krav til råstoffet

2.5 Bryting

2.6 Produksjon/bearbeiding

2.7 Markedssituasjonen

3. Blokkstein spesiell del

3.1 Innledning

4. Beskrivelse av området

4.1 Geografisk beskrivelse

4.2 Geologisk beskrivelse

4.3 Mineralogi

4.4 Strukturer/oppsprekking

5. Egenskaper og anvendelse

5.1 Blokkstein

Litteraturliste

1. KONKLUSJON

Hvit anortositt finnes i deler av anortosittkomplekset på Holsenøy. Prøvesaging og polering gir et utmerket resultat både teknisk og visuelt. Bergarten har imidlertid en skifrihet som gir sterk oppsprekking slik at forventet blokkstørrelse og utnyttelsesgrad blir for liten for økonomisk utnyttelse.

Med bakgrunn i denne undersøkelsen og de mange og tildels ulike anortosittene som finnes i regionen, vil det vær formålstjenlig at en skaffer seg bedre oversikt over hele komplekset, og at en videre innsats settes inn hvor forholdene er optimale.

2. BLOKKSTEIN GENERELL DEL

2.1 FORORD

Norsk fjell er ikke bare "natur", det er også en naturlig ressurs av materialer med egenskaper som kan utnyttes til en lang rekke formål.

Forutsetningen for utnyttelse er imidlertid at dette kan skje ut fra tekniske, økonomiske og miljømessige kriterier.

Naturstein har helt fra de eldste tider blitt anvendt til ulike formål fordi naturstein har en mengde ulike materialegenskaper som gjør den velegnet til byggeformål.

Stein kan ha et vakkert , særpreget utseende og er motstandsdyktig mot råte, vær og vind og samtidig ildfast. Den almene oppfatningen er derfor at naturstein er et bygningsmateriale av høy etisk og teknisk klasse som vil høyne et byggs verdi og varighet.

2.2 INNDELING AV NATURSTEIN

Naturstein inndeles vanligvis i to hovedgrupper som igjen inndeles i undergrupper.

SKIFER - fylittskifer
 - glimmerskifer
 - kvartsittskifer (arkosittskifer)

BLOKKSTEIN - bløtstein (marmor, travertin)
 - hardstein (granitt, hyperitt, gneis ol.)

Hovedskillet mellom blokkstein (massivstein) og skifer viser til ulikheter i homogenitet og kløvbarhet, og gjenspeiler også ulike brytningsopplegg, mens ulikheter for undergruppene går på ulik mineralogi og tildels tekstur.

2.3 BERGARTSTYPER FOR BLOKKSTEIN

De mest vanlige bergartstyper som brytes i Norge for blokksteinsproduksjon er:

GRANITT	- grå (Østfold) - rød (Drammensgranitt)
SYENITT	- rød (Groruditt)
GNEIS	- rød foliert (Solør)
TRONDHJEMITT	- kvartsdioritt (Tolga, Støren, Rennebu)
GABBRO	- diabas, hyperitt (Visdalen, Flisa)
MONZONITT	- Larvikitt, flere varianter, ca. 30 brudd
MARMOR	- flere varianter (Fauske, Saltdal, Bindal)
SERPENTINITT	- lys og mørk grønn (Lilleberg)
KLEBERSTEIN	- bygg, peiser, ildfaststein (Otta)
SANDSTEIN	- rødbrun (Trysil)
KONGLOMERAT	- (Solund)

I utgangspunktet skulle en tro at å finne forekomster for blokksteinsuttak skulle være en enkel oppgave i steinlandet Norge.

Dette er imidlertid ofte ikke tilfelle, fordi en rekke parametre må være til stede med hensyn til råstofftype og kvalitet samt at det kreves allsidige kunnskaper innenfor geologi, bergteknikk og ikke minst markedssiden.

2.4 KRAV TIL RÅSTOFFET

Kravet til blokkstein er både subjektivt og objektivt. Subjektive egenskaper slik som ensartethet i farge, struktur og karakter eller spennende variasjoner i utseende kan variere noe med motesvingninger i markedet.

Objektive krav til råstoffet er generelt:

- Gode mekaniske egenskaper
- Holdbar mot vitring og korrosjon
- Holdbar mot misfarging
- "Consistency", ensartethet
- Evne til å ta polering

- Evne til å ta skrifthugging
- Kløvegenskaper i forskjellige retninger

Naturen begrenser ofte mulighetene for uttak av stein på grunn av nevnte krav. Ensartethet er f. eks. relatert til bergartsdannende prosesser, metamorfose og tektoniske påvirkninger. Det finnes derfor knapt en natursteinforekomst hvor ikke disse forhold spiller inn ved at sprekker, stikk, ganger og andre inhomogeniteter reduserer uttaket av brukbar blokk fra 50 - 10% av det totale uttaket.

Formatet eller blokkstørrelse er ofte sterkt relatert til bergartens mekaniske egenskaper, påvirket av bruddstrukturer, spenningsfordeling i bergarten, oppreden av inhomogeniteter, lagdeling, foliasjon og lineasjon.

Bergartens evne til å ta polering, er sammen med dens fysikalske og kjemiske egenskaper, avhengig av mineralogi og tekstur.

Holdbarhet mot vitring og korrosjon angir bergartens evne til å motstå klimatiske påvirkninger.

2.5 BRYTING

Bryting av blokkstein forutsetter at bergarten forholdsvis enkelt kan tas ut og formateres til forskjellige standardstørrelser (prismeformet). I moderne bryting ved siden av normal blokksteinsuttak, er det nå også vanlig at en først løsner en såkalt storkubbe som kan være 7 m høy, 10 m tykk og ha varierende bredde. Vanlig størrelse er fra 1000 - 2000 m³. For å løsne kubben fra fast fjell var det tidligere mest vanlig å bruke sakte detonerende sprengstoff, men stadig flere brudd går nå over til å bruke diamantwire-sag også for harde bergartstyper. Prisen på saging er relativt høy, men skrotprosenten avtar slik at den totale lønnsomheten vanligvis øker.

Ved deling av storkubben til mindre formater brukes mest boring og sprengning/killing.

Det er viktig at en for hver enkelt forekomst nøye vurderer et brytingsopplegg. En må ta spesielt hensyn til hvilken side som skal danne ferdig bearbeidet flate, kløvegenskaper, stikk- og sprekkeretninger.

2.6 PRODUKSJON/BEARBEIDING

Bearbeiding av blokkstein innebærer foredling av råblokker gjennom saging, sliping, polering og eventuelt annen ønsket overflatebehandling frem til ferdig produkt. Produktene er hovedsakelig monumenter, plater og gulvflis.

Tradisjonelt har relativt lite av blokksteinsproduksjonen blitt bearbeidet i Norge. I de siste årene har imidlertid interessen og mulighetene for en sterkere bearbeidingsgrad økt.

De fleste trinn innefor bearbeiding blir nå utført ved hjelp av sterkt mekanisert og datastyrt utstyr. Vi kan derfor si at vi nå i stor grad kan stille på linje med andre produsentland hva angår mulighetene i å konkurrere på ferdigvaremarkedet.

En av årsakene til at norsk naturstein er blitt så etterspurt ligger i det forhold et den vanligvis er resistent mot sur nedbør og har ellers gode mekaniske egenskaper. Produktkontrollen er også god.

Vanlige produkter fra blokkstein:

PLATER/FLIS - Bygningsplater

- Flis
- Innrednings- og møbelplater
- Trinplater
- Frittstående trinn

MASSIVE TVERRSNITT - Massivtrinn

- Kantstein
- Gatestein
- Mur- og forblendingsstein
- Spesialprodukter

PEISER, OVNER - Spesialprodukter

MONUMENT - Div. formater og utførelse

2.7 MARKEDSSITUASJONEN

Det internasjonale markedet er preget av større operatører ofte med nære forbindelser til Italia. Dette gjelder særlig markedet for ferdigprodukter. En stor del av disse bedriftene kjøper råblokk fra hele verden som blir bearbeidd og videresolgt på verdensmarkedet. Det er spesielt såkalte lavkostland som f.eks. Brasil og India som de siste årene har fått stor betydning som blokkleverandører, særlig for "granittiske" bergarter. Etter hvert har italienske bedrifter fått større konkurranse særlig fra spanske, portugisiske og greske bedrifter, men også ved at store forbrukere av stein som Japan og USA oppsøker produsentlandene direkte framfor å gå veien om blokkforhandlere i Italia. Til tross for denne økende konkurransen, er Italienske bedrifter fortsatt markedsledende.

Norsk steinindustri er svært liten i verdensmålestokk. I en konkurransesituasjon medfører dette at vi må kunne håndtere ofte store og sammensatte ordrer på vilkår minst like bra som det som tilbys av andre. Dette sammen med det høye kostnadsnivået i Norge i forhold til mange andre land, vil ved eksport av såkalte vanlige steinsorter i svært få tilfelle skape grunnlag for lønnsom drift.

Erfaringsmessig må en som tidligere forsøke å skape et konkurransefortrinn ved å utvikle nye prosjekter basert på steinsorter som i internasjonal sammenheng kan utvikles som eksklusive produkter. På den måten kan produktene til en viss grad prises individuelt og dermed fristilles internasjonale prisnormer.

3. BLOKKSTEIN SPESIELL DEL

3.1 Innledning

I forbindelse med NGUs undersøkelser av rutil på Holsenøy, har en observert hvite partier av anortositt som opptrer innenfor et øst - vest gående mektig belte over sentrale deler av Holsenøy. Lys anortositt har tradisjonelt blitt brukt til toppdekker for vei, og oppmalt brukes bergarten som skuremiddel i f.eks. tannpasta og som fyllstoff i maling, plast og gummi. Innen smelteverksindustrien anvendes noe anortositt som slaggdanner. Det er imidlertid til lyse veidekker at en har hatt den sterkeste produksjonsveksten de senere år. Dette vil antakelig fortsette pga. de strenge sikkerhetskrav som stilles til det europeiske veinett. Det foregår slik drift fire steder. Så vidt vi vet drives det ingen steder uttak av naturstein på denne type bergart og noe av filosofien bak et slikt forslag til undersøkelse baserer seg på følgende:

- industrien og markedet etterspør hvite bergarter
- mer resistent mot miljøpåvirkning enn f.eks. hvit marmor
- hardere og mer slitesterk enn marmor
- god pris på visse typer lyse bergarter

Det ble søkt om delfinansiering gjennom Regionrådet for Nordhordaland og Gulen som sammen med Holsenøy kommune var villig å dekke inntil kr. 50.000.- av kostnadene. Feltarbeidet ble utført sommeren -91 av forsker Bjørn Lund.

4 BESKRIVELSE AV OMRÅDET

4.1 Geografisk beskrivelse

Det befarte/undersøkte området dekkes geografisk av kartbladene Sæbø 1116 I og Herdla 1116 II (1:50 000) samt økonomisk kartverk, og den hvite anortositten finnes innenfor et belte av anortosittiske, bergarter som innenfor Holsenøy kommune, som strekker seg fra Espetveit/Moldekleiv i øst til Rosslund/Skurtveit - Torkjellstangen i vest. Feltet har forholdsvis lett tilkomst via flere veier som skjærer gjennom bergarten. Overdekket er nokså tett, men inntrykket er at de hvite partier er ganske motstandsdyktige mot vitring og gir liten næring for vokster slik at blotningsgraden av disse er tilfredsstillende for overflatekartlegging.

4.2 Geologisk beskrivelse

Områdets regionale geologi er kartlagt av C. F & N. H. Colderup i 1940 og i de senere år av H. Austrheim. Anortosittbeltet grenser i sør mot båndete granulitter og i nord anortosittgabbro. Anortosittene er en del av Bergenbuens bergarter. Metamorfosegraden domineres av granulitt facies og selve anortosittkomplekset har en sammensetning fra rene anortositter til gabbro.

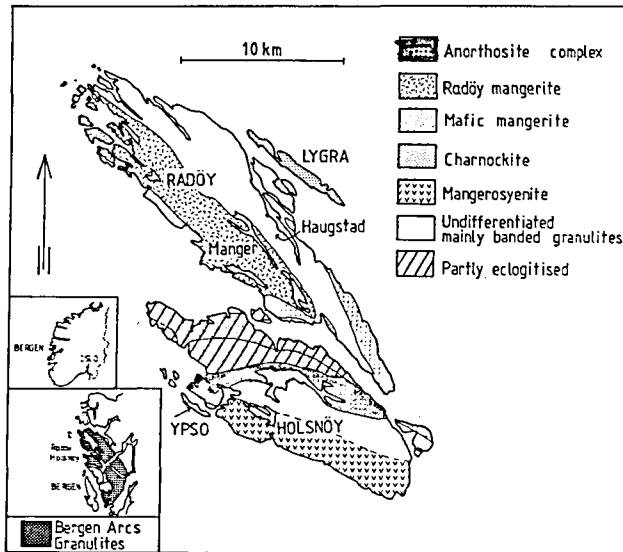


Fig.1 Geologisk oversiktskart over Radøy og Holsenøy.

4.3 Mineralogi

Anortositt er en størkningsbergart som hovedsakelig består av det lyse mineralet plagioklas. Vanlig mineralsammensetning av denne type bergarter er ca. 75% plagioklas, 10% epidot, 4% skapolitt, 4 - 5% muskovitt og 4% kloritt. Aksessorier er ilmenitt og titanitt. I de lyseste partier som er mest aktuell som bygningsstein er vanligste mineraler plagioklas, muskovitt og kloritt. Bergarten er tett, finkornet og litt foliert. Foliasjonen sees best ved at den grønne kloritten danner en vakker flammestruktur på polert overflate.

4.4 Strukturer/oppsprekking

Bergartens strøketning er tilnærmet øst - vest og faller steilt mot nord i de østre deler, men fallet avtar mot vest. Ved Skurtveit er fallet ca 45°. Anortositten viser en tildels skifrig struktur som vist i fig.2 nedenfor.



Fig.2 Bildet er tatt ved vei mellom Espetveit og Hestnes og viser forskifring av anortositt.

Denne forskifringen medfører åpne kløvplan fra noen cm. til opp mot 40 - 50 cm. Vinkelrett denne retningen vertikale sprekkesystemer, men avstanden mellom hver sprekk er gjennomgående så stor at disse ikke vil skape et like stort problem for uttak av større blokk som kløvplanene. Forskifringen avtar noe mot vest.

5 EGENSKAPER OG ANVENDELSE

5.1 BLOKKSTEIN

To lokaliteter ble valgt ut for utskyting av små blokk og div. tester.

Den ene lokaliteten er nær Espetveit som vist i fig.2. Det andre uttaket ble gjort i et gammelt brudd ved Skurtveit nær Rossland (fig.3 nedenfor).



Fig.3 Prøvelokalitet for blokkstein i gammelt brudd ved Skurtveit.

Generelt synes bergarten å bli mindre foliert og oppsprukket mot vest, men fortsatt er graden av oppsprekking såpass sterk at det i gjennomsnitt kun er mulig å ta ut mindre blokk i størrelsesorden 0.5 x 0.5 x 1 m. En må derfor rekne med en svært høy skrotprosent anslagsvis på over 90% nettopp av denne grunn og andre inhomogeniteter i bergarten. For moderne flisproduksjon er dette under minimum av hva som teknisk og økonomisk kan taes ut og bearbeides.

Den subjektive eller visuelle bedømmelsen henspeiler på bergartens tekstur, farge og ensartethet (consistency) og kontrollerer ofte i langt sterkere grad pris og avsetningsmuligheter enn de kvalitative kriterier. Polert overflate ga en pen hvit farge med grønne fargestrukturer av kloritt. De markedscontakter og produksjonsbedrifter vi har vært i kontakt med har også ment at farge og fargespill sannsynlig har et markedspotensiale ved siden av hvite marmor og andre lyse bergarter.

Objektive eller kvantitative kriterier

De kvantitative egenskaper avgjør om en stein er brytbar, bearbeidbar og holdbar. Viktige faktorer som tidligere nevnt er oppsprekingsgrad, gode mekaniske egenskaper, motstandsevne mot vitring, korrosjon og misfarging, ensartethet og evne til å ta polering. Som tidligere nevnt er tett oppsprekking den faktor som vil sette begrensninger på et mulig blokksteinsuttak. Andre faktorer som nevnt ovenfor er gode og klart favorable ovenfor marmor som vil være konkurrerende steinsort.

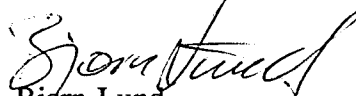
Markedspotensialet

Under henvisning til kap.2.7 Markedssituasjonen, er det klart at en slik bergart for i det hele tatt å være interessant må utvikle eksklusive produkttyper som kan prises individuelt. Det må derfor argumenteres med de fortrinn en slik bergart har framfor marmor som vanligvis prises lavt.

Anbefalinger

- Hvit anortositt bør kartlegges/befares geologisk i hele det vestlandske anortosittkompleks med sikte på å differensiere typer og kvalitet og å lokalisere massive, feilfrie partier med gunstig beliggenhet.
- Fysikalske egenskaper bør testes etter standard prosedyrer.
- Kommunal-, fylkeskommunal- og industriinteresser bør delta i et eventuelt oppfølgingsarbeid.

Trondheim den 12.06.1992


Bjørn Lund
forsker

LITTERATURLISTE

- Austrheim, H & Mørk, M. B. E. 1989: The lower continental crust of the Caledonian mountain chain: evidence from former deep crustal sections in western Norway. Nor. geol. unders. Spesial Publ. 3.
- Barkey, H. (1989) :Spesielle aspekter knyttet til leting, produksjon og markedsføring av naturstein. Natursteinseminar, Vikhammer Motorhotell.
- Kolderup, C. F & Kolderup, N.H. 1940: The geology of the Bergen Arc System. Bergen Mus. Skrift. 20.
- Stenhåndboken - Informasjon fra Stenkontoret, Larvik.