


INDUSTRIMINERALER

NGU Rapport 92.175

Undersøkelse av skifer  
i  
Voss

1992

Rapport nr. 92.175		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Tittel: Undersøkelse av skifer i Voss				
Forfatter: Bjørn Lund		Oppdragsgiver: NGU & Voss Skiferbrudd A/S		
Fylke: Hordaland		Kommune: Voss		
Kartbladnavn (M=1:250.000) Odda		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1316 III Voss		
Forekomstens navn og koordinater: Nordheim - Kyte 3640, 67295 Vetlehagen 3653, 67248 Møn 3654, 67237		Sidetall: 15		Pris: 40,-
Feltarbeid utført: sommer 91		Rapportdato: 30.4.92	Prosjektnr.: 67.2552.08	Ansvarlig: 
Sammendrag: Tre steder for skiferuttak er spesielt undersøkt: Nordheim - Kyte, Vetlehagen og Møn. Det er utført mineralogiske undersøkelser som viser at glimmeret ikke alltid opptrer slik at vi får slette spalteflater. Det er videre gjort en vurdering av den totale sonemektigheten og kvaliteten av denne sammenstilt i tektono-stratigrafiske søyler. Skiferpotensialet i de forskjellige feltene er vurdert med tanke på drift / fortsatt drift.				
Emneord: Berggrunn		Skifer		
Industrimineraler				
Bygningsstein		Norges geologiske undersøkelse Biblioteket		Fagrapport

## INNHOLD

1	Konklusjon . . . . .	4
2	Skifer generell del . . . . .	5
2.1	Forord . . . . .	5
2.2	Inndeling av naturstein . . . . .	5
2.3	Bergartstyper for skifer . . . . .	5
2.4	Krav til råstoffet . . . . .	6
2.4.1	Skiferdannelse . . . . .	7
2.5	Bryting . . . . .	7
2.6	Produksjon/bearbeiding . . . . .	8
3	Skifer spesiell del . . . . .	9
3.1	Innledning . . . . .	9
4	Beskrivelse av området . . . . .	9
4.1	Geografisk beskrivelse . . . . .	9
4.2	Geologisk beskrivelse . . . . .	9
4.2.1	Stratigrafi . . . . .	10
4.2.2	Strukturgeologi . . . . .	10
4.2.3	Mineralogi . . . . .	11
5	Vurdering av feltene . . . . .	13
5.1	Nordheim - Kyte . . . . .	13
5.2	Vetlehagen . . . . .	13
5.3	Møn . . . . .	13
	Litteraturliste . . . . .	15

- 92.175.02 Tektono-stratigrafisk søyle, Nordheim - Kyte 1:200
- 92.175.03 Tektono-stratigrafisk søyle, Møn 1:200
- 92.175.04 Tektono-stratigrafisk søyle, Vetlehagen 1:200

## 1 KONKLUSJON

Mineralogiske undersøkelser viser at skifer fra Voss inneholder mer av sjiktmineralet muskovitt enn tilsvarende kvartsittskifre fra andre steder i landet. Muskovitten er godt parallellorientert, men er ikke alltid godt samlet i sjikt. Dette medfører at spalteflaten av og til kan bli noe flisete. For taksteinproduksjon og utendørs belegging har dette imidlertid ingen betydning. For innendørs bruk vil ru overflater vanskeliggjøre renholdet.

Tre områder er spesielt undersøkt med tanke på drift/fortsatt drift:

Nordheim - Kyte

Vetlehagen

Møn

Nordheim - Kyte er uten tvil det av områdene hvor en finner de største drivbare mektigheter og også der problemene med overfjell er minst. Slik som bruddet nå klargjøres over et større område gies det spillerom for en mer rasjonell drift med muligheter for aktivitet på flere steder samtidig.

Vetlehagen har neppe potensiale til drift i industriell skala. Sonemektigheten er ikke helt bestemt, sannsynligvis totalt rundt 10 m. og med muligheter for uttak langs strøkretningen på ca. 150 m. i sørlig retning fra nåværende bruddområder. Ved inndrift på sonen vil en ganske raskt få problemer med overfjell.

I bruddene ved Møn er mektigheten av overliggende skrotfjell så stort at lønnsom drift i noen form er utenkelig. Det beskjedne uttaket som gjøres i dag kan fortsette bare så lenge det er mulig å bryte på beskjedne gjenstående partier av skifer.

## **2 SKIFER 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 materialeegenskaper 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 følgende 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 skifer**

De mest vanlige bergartstyper som brytes i Norge for skiferproduksjon samt viktigste uttakssteder er:

KVARTSITTSKIFER - Alta, Oppdal og Voss

GLIMMERSKIFER - Otta og Fåvang

FYLITTSKIFER - Valdres og Friarfjord

I utgangspunktet skulle en tro at å finne forekomster for skifersteinsuttak 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
- Homogenitet, ensartethet
- Evne til å ta polering
- Evne til å ta skrifthugging
- Kløveegenskaper 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 natursteinforemkomst hvor ikke disse forhold spiller inn ved at sprekker, stikk, ganger og andre inhomogeniteter reduserer uttaket av brukbar blokk fra 50 - 90%.

### 2.4.1 Skiferdannelse

Ved skiferdrift utnytter en den egenskapen ved visse bergarter at større blokk forholdsvis enkelt lar seg spalte ned til platetykkelser fra 0.5 til 2-3 cm.

For at dette skal være mulig må endel geologiske prosesser ha skjedd. Viktigst for kløvdannelsen er at en har hatt en rytmisk sedimentasjon (avsetning) av tynne leirsjikt vekslende med sandige lag. Deretter fikk en ved metamorfose spesielt under den kaledonske fjellkjededannelse omdanning an leirmineralene til parallellorienterte glimmersjikt. Bindingen langs glimmerflak er forholdsvis svak og dette muliggjør en oppspalting langs disse sjiktene. Forhold som forsterker kløvegenskapene langs disse sjiktene, og oftest nødvendig for brytbarhet, er opptreden av isoklinal eller tett folding med dannelse av akseplanskifrihet parallell med glimmersjiktene. Ytterligere forsterking av forskifringen fås ved opptreden av skyvegrenser nær skiferbergarten noe som er tilfelle ved de fleste av våre viktigste skiferforekomster. Det er også vanlig at en har isoklinal eller tett folding med dannelse av akseplanskifrihet. På flankene (sidene) av folden faller akseplan- og sedimentær skifrihet sammen og således forsterker skifriheten. Ved foldeombøyningen vil akseplan og lagning danne en viss vinkel med hverandre, og dette vil redusere spaltbarheten og samtidig øke oppsprekingsgraden.

### 2.5 **Bryting**

Bryting av skifer forutsetter at bergarten forholdsvis enkelt kan tas ut og viktige faktorer ved drivbarhetsvurderinger er:

1. Mektighet av produserbar skifer.
2. Spalteegenskaper og spaltetykkelse.
3. Foldingsmønster.
4. Oppsprekking og forurensninger (stikk, kvartsårer o.l.).
5. Lagstilling.
6. Mekaniske egenskaper (seighet, hardhet og slitasjemotstand).
7. Utseende (farge, overflate og missfarging).
8. Geografisk og topografisk beliggenhet (adkomst transport og driftsforhold).
9. Mengden av overfjell.
10. Klimatiske forhold.

I planleggingsfasen er det viktig at en skaffer seg best mulig svar på ovennevnte faktorer, for ved moderne drift er oppstart av nye bruddområder svært kapitalkrevende og vil på lengre sikt ha stor betydning for et rasjonelt driftsopplegg. Også under en produksjonsfase

er det viktig å ha kjennskap til sine reserver.

## 2.6 Produksjon/bearbeiding

Bearbeiding av skiferblokk innebærer foredling av råblokker gjennom splitting, saging, knekking og klipping, men også i noen tilfelle sliping, polering og eventuelt annen ønsket overflatebehandling frem til ferdig produkt. Produktene er hovedsakelig plater og flis til mange ulike formål.

Tradisjonelt har relativt lite av skiferproduksjonen, ut over selve oppsplittingen, 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 skifer:

PLATER/FLIS	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bygningsplater</li><li>- Flis</li><li>- Takstein</li><li>- Trinnplater</li><li>- Frittstående trinn</li><li>- Spesialprodukter</li></ul>
TYKTSPALTENDE	<ul style="list-style-type: none"><li>- Massivtrinn</li><li>- Gate- og fortausheller</li><li>- Mur- og forblendingsstein</li><li>- Spesialprodukter</li></ul>
PEISER, OVNER	<ul style="list-style-type: none"><li>- Spesialprodukter</li></ul>



### **3 SKIFER SPESELL DEL**

#### **3.1 Innledning**

NGU har sommeren 1991 gjennomført en skiferundersøkelse i områdene ved Møn og Nordheim-Kyte, Voss kommune, Hordaland. Prosjektet er gjennomført i samarbeid med Hordaland fylkeskommune, Voss kommune, Voss Skiferbrudd A/S og Knut A. Møen. Feltarbeidet ble utført i uke 33 av forsker Bjørn Lund.

### **4 BESKRIVELSE AV OMRÅDET**

#### **4.1 Geografisk beskrivelse**

Det befarte/undersøkte området dekkes av topografisk og geologisk kartblad 1316 II; Voss (1 : 50 000) samt økonomisk kartverk.

Undersøkelsene har foregått i området på eiendommen til Møn fra dens nabogrense i sør til Vetlehagen ved bekken Horjolo i nord og innenfor Voss Skiferbrudd sitt område ved Nordheim - Kyte.

Topografien ligger fra 250 - 300 m og blotningsgraden er rimelig bra, men med vanskelig tilkomst i de gamle og høge skiferskjæringene. Utgående ligger i brattheng med skrånende terreng ovenfor og nedenfor, og sammen med fallet på skifersonen vil økingen av overfjell ved inndrift bli betydelig og verst der fallet er størst.

#### **4.2 Geologisk beskrivelse**

Områdets regionale geologi vil ikke bli beskrevet i noen større detalj. Anders Kvale med flere har gjennom en årrekke drevet kartlegging av området. Skiferbergarten tilhører Vossadekkekomplekset av prekambriske bergarter og ligger nærmere bestemt innefor Kvitenostruppen i Slettafjelldekket. De vanligste bergarter i denne gruppen er foruten kvartsitten med de skiferførende lag, amfibolitt, glimmerskifre og kalksilikatgneiser. Innskjøvet i kvartsitten finnes fyltetter fra Undre tektoniske enhet av antatt kambrisk alder.

#### 4.2.1 Stratigrafi

Kvitenosgruppen består hovedsaklig av sedimentære bergarter med innslag av amfiboliter. Den skiferførende sonen innenfor kvartsittene syne å tilhøre samme stratigrafiske nivå, men som det fremgår a vedlagte tektonostratigrafiske søyler er det også store variasjoner mellom de undersøkte områdene. Søylen som beskriver skifertykkelsen er delvis basert på opplysninger fra eldre skiferdrivere og dels fra A. Kvaales rapport fra 1977. De søylene som best korrelerer er de fra Nordheim - Kyte og Møn (søndre del). Fra Råtablaen henholdsvis Råtagaura (se kartbilag 92.175-02 og 03) og nedover i stratigrafien er det stor likhet selv om skifermektheten er noe forskjellig ved de 2 stedene. Ved Vetlehagen er forholdene noe annerledes. Dette kan delvis bero på at en foreløpig ikke kjenner hvor langt nedover i lagpakken skiferen finnes, men også strukturgeologien er her mer komplisert.

Kvartsitten smalner av og virker mer påvirket av de innskjøvne fylittiske lag og av en mindre forkastning langs bekken Horjolo. Ved Nordheim - Kyte finnes brukbar skifer innenfor en total mektighet på ca. 38 m. Tilsvarende mektighet ved Møn er ca. 23 m og ved Vetlehagen min. 7 - 8 m. Vrakprosenten er forholdsvis høy ved de 3 områdene.

#### 4.2.2 Strukturgeologi

Den strukturgeologiske beskrivelsen av områdene vil kun bli behandlet i den grad det har betydning for skiferpotensialet. Viktigst i denne sammenheng er:

- Foldetyper og deres opptreden
- Sprekker og sprekketetthet
- Bergartens kløv og forholdet kløv/primærlagning

##### 4.2.2.1 Folder

Størst betydning for skiferdannelsen og brytingen er opptreden av isoklinale folder. Disse finnes i alle deler av områdene. Akseretningen for disse foldene er ca. 350°.

Aksestupingen ved Møn er 8-10° mot sør-øst mens den ved Nordheim - Kyte er tilsvarende mot nord-vest. Det vil si at disse to områdene ligger på hver sin flanke av en stor åpen fold med ombøyning en plass innimellom. Denne foldetypen har ingen eller liten innvirkning på skiferkvaliteten. Under kapitlet om skiferdannelse er beskrevet om betydningen av isoklinal folding.

#### 4.2.2.2 Sprekker og sprekketetthet

I områdene finnes både åpne og lukkede sprekker/sprekkesystemer. Lukkede sprekker er hovedsakelig kvartsfylte og oftest konkordant lagningen (følger lagningen). Hvor disse opptrer gror skiferen igjen like omkring sprekketryllingen. Åpne sprekker dominerer i området. Disse har blitt dannet forholdsvis sent i den geologiske utviklingen ved såkalt stiv deformasjon. Vanlige sprekkereetninger er 360° og 30° begge med steilt fall. Der hvor mellomrommet ikke er alt for lite, kan disse også være en hjelp under utspregningen av blokk.

#### 4.2.3 Mineralogi

Det er laget 5 tynnslip for mikroskopiske undersøkelser fra følgende områder og soner:

Nordheim - Kyte	1 slip fra "Botnagaura"
	1 " " "Fjorsgaura"
Møn	1 " " "Blauen"
	1 " " "Toppgaura"
Vetlehagen	1 " " sone like under kvartsåre

Selv om mineralinnholdet varierer noe fra slip, til slip, er mikrostrukturene nokså like. Bergarten er finkornet til tett, det vil si at de enkelte mineralkorn hovedsaklig er mindre enn 1 mm og kan delvis ikke skjernes uten mikroskop. Den relative kornstørrelsen er heteroblastisk/lepidoblastisk. Den rekrytallinske utvikling er idioblastisk (godt utviklet krystallform).

Bergarten fra Botnagaura er lys grå til grønnlig, tettkornet og foliert. Hovedmineraler er kvarts, feltspat, muskovitt, kalkspat, epidot og erts.

Kvarts utgjør ca. 62% av slippet, er helt rekrytallisert og viser ondulerende utslukning, og har ofte små inneslutninger av muskovitt. Feltspatinnholdet er på ca. 15% og kornene er gjennomgående noe større enn kvartsen. Mengdeforholdet er noe usikkert, vanskelig å skille fra kvarts.

Muskovittinnholdet er på ca 15%. Kornene er meget godt parallellorientert, men er ikke spesielt godt samlet i sjikt. På grunn av stor mengde og god parallellorientering får bergarten allikevel en forholdsvis bra spalt, men en vil ofte risikere at spalteflaten hopper fra et glimmersjikt til et annet som medfører en ujevn ru overflate.

Kalkspatinnholdet er ca 3%, og jevnt fordelt.

Epidotinnholdet er ca. 3% og følger ofte glimmersjiktene. Erts ca. 2%.

Prøven fra Fjorsgaura er mørk grå og finlaminert. Kvarts finnes i mengde og forhold som beskrevet ovenfor for Botnagaura.

Feltspatinnholdet synes å være svært lite ca. 8%, mens glimmerinnholdet utgjør ca. 25%. Det er 5% kalkspat og små mengder erts.

Fra Møn er 2 prøver mikroskopert. Prøven fra Blauen inneholder ca. 55% finkornig og godt utviklede krystallkorn av kvarts. Feltspatinnholdet er anslått til ca. 10%. Glimmer (muskovitt) finnes i mengder opptil 25% som er godt parallellorientert men med noe diffus sjiktning. Kalkspat finnes ujevnt fordelt i slippet med antydning til små mikrosprekkefyllinger. Mengde ca. 7%. Erts 3% og epidot i svært små mengder.

Fra Vetlehagen er 1 prøve mikroskopert. Kvartsinnholdet er ca 65% og av de mikroskoperte prøvene er denne den som er mest finkornig. Feltspat opptrer i litt større klaster, volum-mengde ca 10%. Muskovitt finnes jevnt fordelt over hele slippet og i distinkte sjikt, mengde ca. 20%. Erts 3%, epidot 2% og spor av kalkspat. Mineralogisk er bergarten en arkositt som i dagligtale kalles kvartsitt.

Ut fra de mikroskoperte prøvene er det ikke mulig å dra noen entydig konklusjon om eventuelle mineralogiske ulikheter i de forskjellige områdene. Det som imidlertid skiller denne skiferbergarten fra andre lignende kvartsittskifre, er den store mengden av det sjiktdannende mineralet muskovitt på rundt 20%. Men skiferen spalter ikke alltid så lett som en slikt innhold skulle tilsi. Dette skyldes at glimmeret ikke bestandig danner sammenhengende utholdende sjikt, men at en stor del av det opptrer forholdsvis jevnt fordelt eller i mindre utholdende lag (subsjikt). Da glimmeret er meget godt parallellorientert vil en også utenom de gode sjiktene få spalting, men spalten vil hoppe noe fra et subsjikt til et annet slik at spalteflaten blir flisete eller ujevn.

## 5 VURDERING AV FELTENE

Generelt for de tre områdene er at mineralogien stort sett er lik med unntak av små variasjoner innen enkeltsoner. Fordelingen av flakmineralet muskovitt medfører at spalten kan hoppe fra ett plan til et annet slik at overflaten blir ru eller flisete på enkelte spalteflater. Dette begrenser anvendelsesområdene av skiferen noe i og med at rengjøring blir tung og vanskelig.

### 5.1 Nordheim - kyte

Av de tre undersøkte områdene, er det her en finner det absolutt største skiferpotensialet. Skiferkvaliteter finnes innenfor en sone med mektigheter på omkring 34 - 38 m. Utnyttelsesgraden varierer både sideveis og opp- og nedover i lagpakken. Det har ikke vært mulig å finne noen systematikk i disse variasjonene. Den mest riktige brytningsmetoden synes derfor å være den Voss Skiferbrudd anvender med avdekking og bryting over et større sammenhengende område slik at en har muligheter til å arbeide flere steder samtidig. En kan da til en viss grad bryte på ulike skifervarianter og kvaliteter alt etter behov, samtidig som en i roligere perioder kan fjerne ubrukelig fjell. En framtidig utvidelse vil på grunn av problemer med økende overfjell, være gunstigst i sørlig retning fra nåværende planlagte bruddområde.

### 5.2 Vetlehagen


Dette området er nokså vanskelig å vurdere på grunn av delvis overdekking og nedskroting. For tiden taes det ut litt skifer fra to nærliggende steder fra øvre del av skifersonen som er anslått til 7 - 8 m. Nedre begrensning av brytbar skifer vites ikke, men en kan neppe påregne tykkelser tilsvarende den på Møn. Generelt synes sonen å smalne av fra Møn mot Vetlehagen og skiferkvalitet finnes ikke i store deler av dette mellomliggende partiet. Fra bruddområde ved vei og ca. 150 m langs sonen i sørlig retning synes forholdene å være så stabile at mulighetene for å finne brukbar skifer absolutt er til stede. Mengden av overfjell blir imidlertid ugunstigere mot sør.

### 5.3 Møn

I de gamle bruddene ved Møn drives i dag et svært beskjedent uttak av skifer fra et av bruddene. Det er her drevet på en ca 20 m mektig sone med et fall på 35° i nordøstlig

retning. Terrenget stiger i samme retning slik at mengden overfjell som må fjernes allerede er meget betydelig og vil med inndrift på sonen meget raskt øke. Selv om en med stor grad av sannsynlighet kan forutsi at sonen fortsetter i samme retning innover i fjellet, er normal skiferdrift neppe lønnsom.

Trondheim den 29.04.1992

  
Bjørn Lund  
forsker

## LITTERATURLISTE

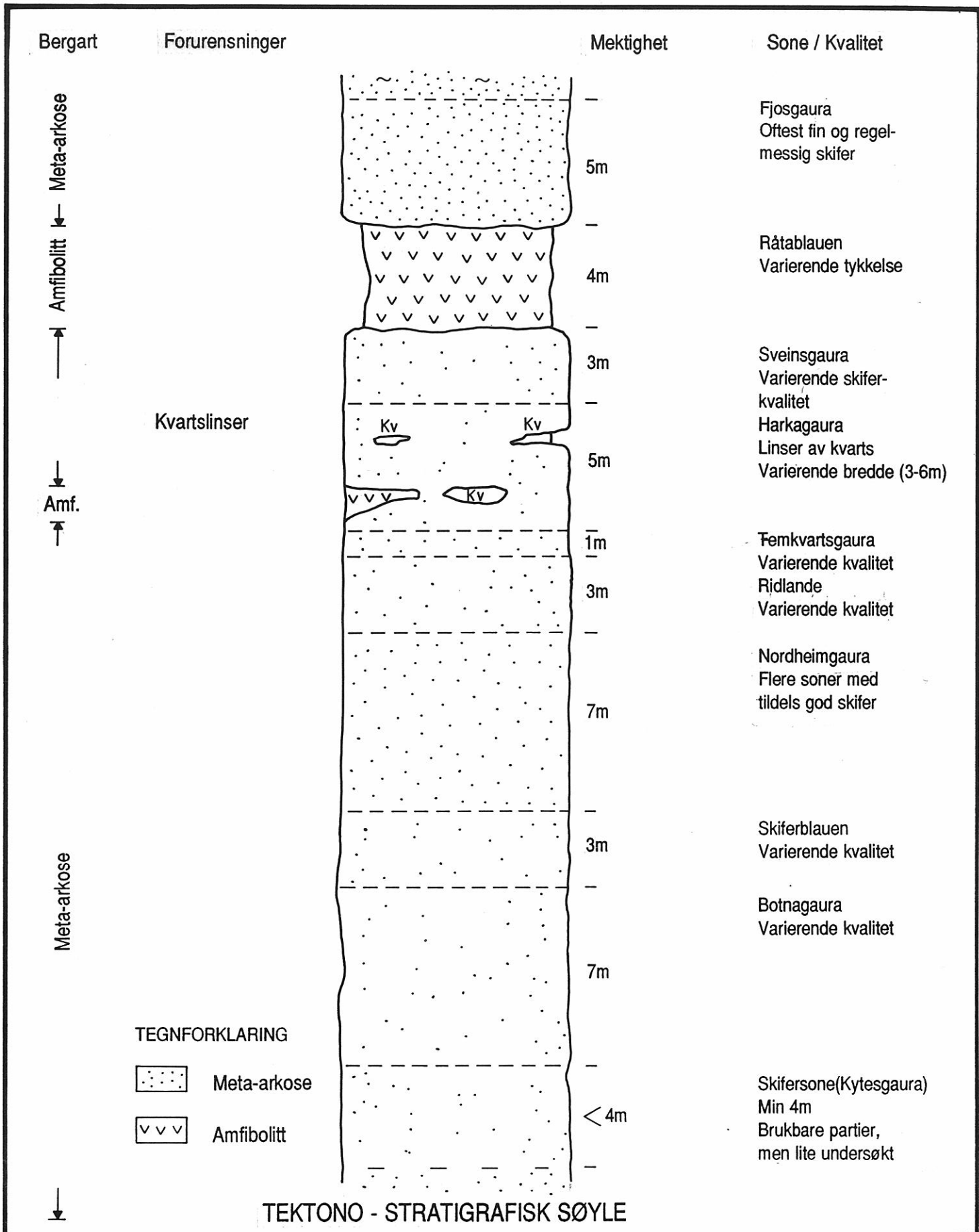
Barkey, H. (1989): Spesielle aspekter knyttet til leting, produksjon og markedsføring av naturstein. Natursteinseminar, Vikhammer Motorhotell.

Helland, A.: Takskifre, heller og vekstene. NGU nr. 10, 1983.

Kvale, A.: The nappe area of caledonides in Western Norway. NGU nr. 212 e, 1966.

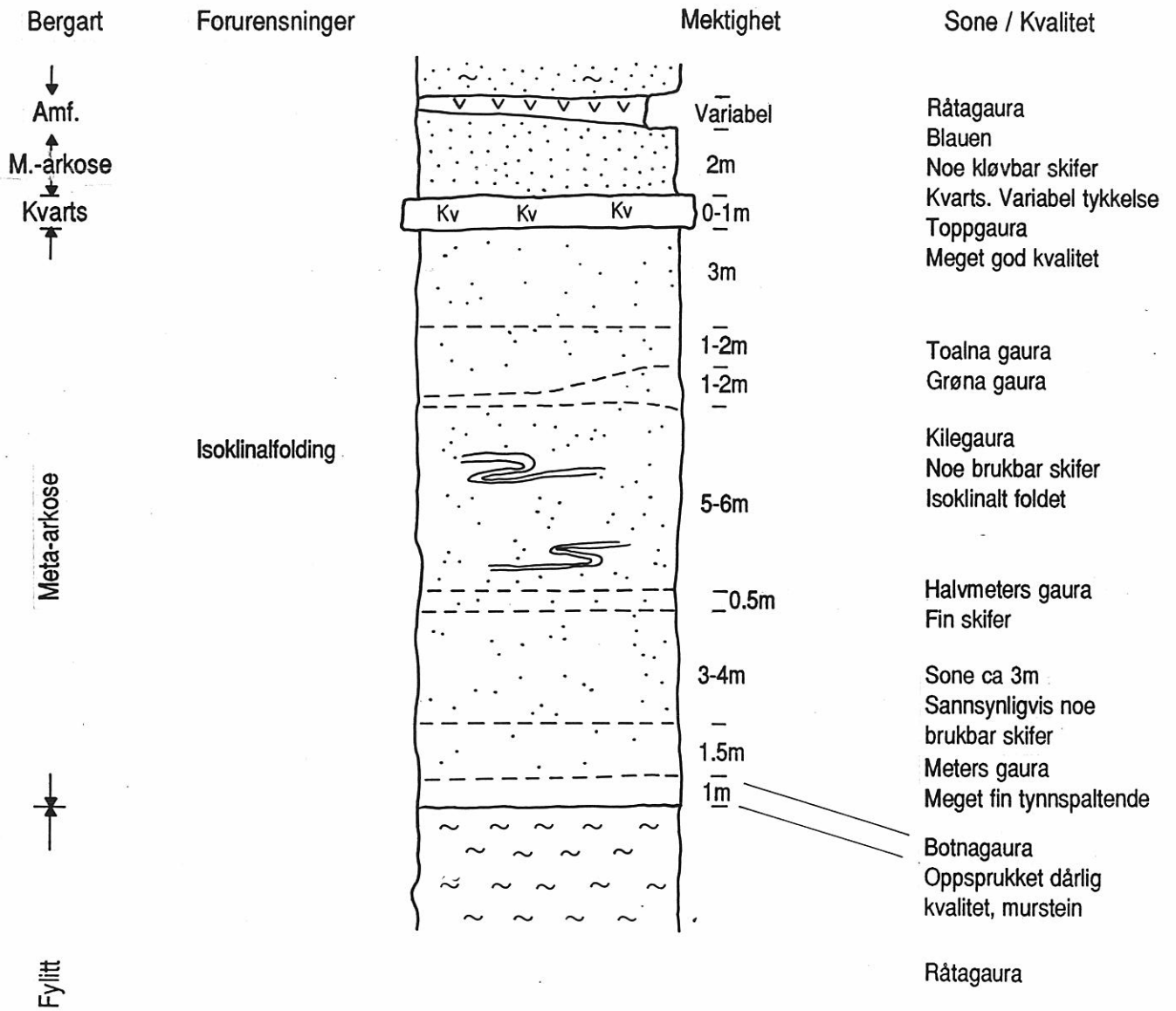
Kolderup, N-H. De vestnorske takskifres genesis. Bergen Museums årbok nr. 1 s. 8-9, 1933.

Stenhåndboken - Informasjon fra Stenkontoret, Larvik.






RESSURSKARTLEGGING AV SKIFER <b>NORDHEIM - KYTE</b> VOSS, HORDALAND	MÅLESTOKK <b>1 : 200</b>	MÅLT B.L.	SEPT. 91
		TEGN B.L.	FEB. 92
		TRAC <del>86</del>	
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR.	KARTBLAD NR.	
	92.175 - 02	1316 III	





### TEKTONO - STRATIGRAFISK SØYLE

#### TEGNFORKLARING

-  Amphibolitt
-  Meta-arkose
-  Fyllitt

RESSURSKARTLEGGING AV SKIFER <b>MØN</b> Voss, Hordaland	MÅLESTOKK 1:200	MÅLT B.L.	Sept 91
		TEGN B.L.	Feb. 92
		TRAC <i>BS</i>	
		KFR.	
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 92.175 - 03	KARTBLAD NR. 1316 III	

Bergart

Forurensninger

Mektighet

Kvalitet

Morene  
—  
\*  
—

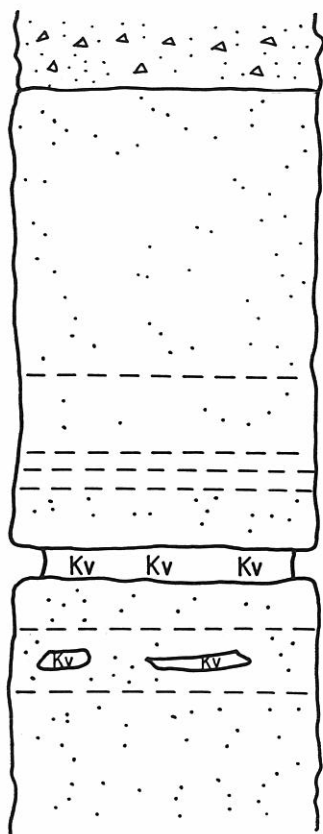
Meta-arkose

— Kvarts

Meta-arkose

Kvartsforurensset

Kvartsårer



—

7.5m

—  
2m

— 0.5m

— 0.5m

1.5m

— 0.6m

1m

— 0.5m

—

Meta-arkose  
Hovedsakelig uten  
skiferkvalitet

Bruddheller, noe  
tyntspaltende

Fint spaltende  
Uren, m/kvarts  
2/3 fint sp. 1/3 bruddheller  
med noe skifer

Hel tynnsp.skifer  
Tynnsp.skifer noe  
oppsprukket  
Middels kvalitet

Kvalitet ?

### TEKTONO - STRATIGRAFISK SØYLE

#### TEGNFORKLARING



Morene



Meta-arkose



Kvarts

RESSURSKARTLEGGING AV SKIFER

VETLEHAGEN

VOSS, HORDALAND

MÅLESTOKK

1: 200

MÅLT B.L.

SEPT. 91

TEGN B.L.

FEB. 92

TRAC *B&C*

KFR.

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE  
TRONDHEIM

TEGNING NR.

92.175. - 04

KARTBLAD NR.

1316 III