

NGU Rapport 96.011

# NATURSTEIN

Undersøkelser av skifer

Oppdal

1996

Rapport nr.: 96.011		ISSN 0800-3416	Gradering: Åpen	
Titel: Skiferundersøkelser i Oppdal				
Forfatter: Bjørn Lund		Oppdragsgiver: NGU-Sør Trøndelag fylkeskommune		
Fylke: Sør Trøndelag		Kommune: Oppdal		
Kartblad (M=1:250.000) Røros		Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) 1519 IV Snøhetta		
Forekomstens navn og koordinater: Tythøkollen - Tjønngluptangen og Kvernbecken - Skardkollen		Sidetall: 16	Pris: 95,-	
Feltarbeid utført: Høst -95	Rapportdato: 16.01.96	Prosjektnr.: 67.26.75.00	Ansvarlig: 	
Sammendrag: Skiferpotensialet er vurdert for to områder, henholdsvis Tythøkollen - Tjønngluptangen (felt II) samt Kvernbecken - Skardkollen - Slethøa (felt I). Områdene er nokså sterkt overdekket av morenemateriale/vitringsmateriale, men ut fra korttransportert løsblokk og blotninger, kan en være ganske sikker på at det innenfor begge feltene finnes skifer av god kvalitet. I dette området utgjør felt I og II ca. 2/3-deler av vertsbergartene for drivbar skifer, slik at fredning vil medføre klare begrensninger for fremtidig prospektering etter skifer.				
Emneord: Mineralressurser	Ressursundersøkelser		Naturstein	
Skifer				

## INNHold

1 Konklusjon.....	4
2 Skifer generell del .....	4
2.1 Forord.....	4
2.2 Inndeling av naturstein.....	4
2.3 Bergartstyper for skifer.....	5
2.4 Krav til råstoffet.....	5
2.4.1 Skiferdannelse.....	6
2.5 Bryting.....	6
2.6 Produksjon/bearbeiding .....	7
3 Skifer spesiell del .....	7
3.1 Innledning.....	7
4 Beskrivelse av området ....	8
4.1 Geografisk beskrivelse.....	8
4.2 Geologisk beskrivelse .....	8
4.2.1 Stratigrafi.....	9
4.2.2 Strukturgeologi.....	9
4.2.3 Sprekker og sprekketetthet.....	11
4.2.4 Mineralogi.....	11
5 Bedømmelse av feltene ....	11
5.1 Felt I .....	11
5.2 Felt II.....	14
6 Konsekvenser .....	14
7 Referanser.....	15

## VEDLEGG

### Vedlegg 1

## 1 KONKLUSJON

Undersøkelser av de to feltene vist på kartutsnitt henholdsvis figur 3 og 4, viser at begge feltene har klare indikasjoner på at det finnes skifer av god kvalitet. I og med at disse to feltene utgjør ca. 2/3-deler av vertsbergartene for drivbar skifer i området, vil fredning medføre klare begrensninger for fremtidig prospektering og på lengre sikt også påvirke reservegrunlaget.

## 2 GENERELLT OM SKIFER

### 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 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

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 natursteinforekomst 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 foldning med dannelse av akseplanskifrihet parallell med glimmersjiktene. Ytterligere forsterking av forskifringen fåes 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 foldning 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. 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. Foldningsmønster.
4. Oppsprekking og forurensninger (stikk, kvartsårer o.l.).
5. Lagstilling.
6. Mekaniske egenskaper (seighet, hardhet og slitasjemotstand).
7. Utseende (farge, overflate og misfarging).
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      - Bygningsplater  
                      - Flis  
                      - Takstein  
                      - Trinnplater  
                      - Frittbærende trinn  
                      - Spesialprodukter

TYKTSPALTENDE    - Massivtrinn  
                          - Gate- og fortausheller  
                          - Mur- og forblendingsstein  
                          - Spesialprodukter

PEISER, OVNER     - Spesialprodukter

## 3 SKIFERFOREKOMSTENE I OPPDAL

### 3.1 Innledning

Det er planlagt en utvidelse av nasjonalparken på Dovre. Eksisterende geologisk kartmateriale (kartlad Snøhetta 1519 IV) viser at tilsvarende bergart som det i dag taes ut skifer fra, finnes i store arealer innenfor den foreslåtte utvidelsen. NGU fikk derfor i oppdrag fra Sør-Trøndelag fylkeskommune ved fylkesgeolog Glenny Fossli i brev av 23.09.94, å gi en vurdering av hvilket skiferpotensiale disse bergartene representerte. Som det fremgår av det geologiske kartet finnes den

aktuelle bergarten innenfor to separate soner innenfor den foreslåtte utvidelsen. Den ene sonen ligger i direkte forlengelse av nåværende bruddrift og kiler ut sør for Sletthøa. Den andre sonen ligger i område Tythøkollen - Tythøa - Tjønngluptangen.

Feltarbeidet ble utført høsten -95 av undertegnede og delvis sammen med Godtheim som stilte for Oppdal Skiferforening.

## **4 BESKRIVELSE AV OMRÅDET**

### **4.1 Geografisk beskrivelse**

Det befarte/undersøkte området dekkes av topografisk og geologisk kartblad 1519 IV, Snøhetta (1:50 000).

De skiferførende soner ligger i en høyde fra 1100 - 1700 m over havet. Terrenget er stedvis nokså flattliggende og stedvis med store slake dalsider. Den vestlige sonen har noe mer varierende topografi samtidig som blotningsgraden er noe bedre her. I de flattliggende partier er overdekket forholdsvis tynt og består hovedsakelig av vitringsmateriale med liten eller ingen transportlengde slik at dette materialet gjenspeiler underliggende berggrunn. Bare på lesiden for istransportretningen finnes tykkere morenemateriale hvor transportlengden kan ha vært noe lengre.

### **4.2 Geologisk beskrivelse**

Områdets regionale geologi vil ikke bli beskrevet i noen større detalj. Begge feltene dekkes av kartblad Snøhetta (1519 IV) som er sammenstilt av A. G. Krill i 1987. Skiferbergartene tilhører Sætradedekket og er avsatt i senproterozoisk tid (ca. 750 - 650 mill. år). Avsetningsmiljøet er tolket som fluvialt (elveavsetning) og gjennom senere trykk og temperaturpåvirkning (metamorfose) utgjør disse avsetningene dagens skiferbergarter som geologisk betegnes som meta-arkose mens produktet selges under handelsnavnet "kvartsittskifer". Både over- og underliggende grense er tektonisk, det vil si at en har hatt bevegelse langs grensene. Dette er en viktig betingelse for at en skiferbergart skal oppnå tilstrekkelig god kløv for kommersiell utnytting. Området har gjennomgått flere deformasjonsfaser, men den viktigste for forsterking av kløven er opptreden av isoklinalfoldning (tett foldning). På flankene av en slik fold vil primærlagning og akseplanskifrihet ligge i samme plan og dermed forsterke spaltbarheten. Rundt foldeombøyningen vil disse to planene skjære hverandre med en viss vinkel, noe som vil resultere i buete spalteplasser og oppsprukne partier. På grunn av den tette foldingen, er ulike lag innenfor meta-arkosen trolig repetert flere ganger. I bergarten finner en ganger av varierende tykkelse av kvarts og sort hornblendeamfibolitt.



#### 4.2.1 Stratigrafi

Sætradedekket består av omdannede, sedimentære bergarter med innslag av amfibolittganger. På grunn av liten blotningsgrad, er det ikke gjort forsøk på å sette opp en stratigrafisk rekkefølge for eventuell korrelasjon med eksisterende bruddområder. Det finnes likevel elementer fra stratigrafien i bruddområdene som lar seg kjenne igjen i de undersøkte områdene, og da spesielt felt I. Det er følgelig god grunn til å sammenligne skifertyper og kvaliteter i bruddområdene med de nye feltene.

#### 4.2.2 Strukturgeologi

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

- 1 - Foldetyper og opptreden
- 2 - Sprekker og sprekketetthet
- 3 - Bergartens kløv og forholdet kløv/primærlagning.

#### 4.2.3 Foldetyper

Foldetyper i området er godt beskrevet i Johs. Ottesens sin rapport om skiferforekomstene på eiendommen Sæteren fra 1975. Samme foldemønster er gjenfunnet i de undersøkte feltene. Kort repetert fra denne rapporten finnes fire foldefaser. Første fase er såkalt isoklinalfolding (tett foldning) som er viktigst for kløvdannelsen. Foldefase 2 og 3 er også plastisk, men mer åpne folder som oftest er uheldig for skiferens planparallelitet. Siste fase er en stiv deformasjon som har påført bergartene åpne sprekker.

#### 4.2.4 Sprekker og sprekketetthet

Disse forhold har det vært umulig å undersøke i detalj, først og fremst på grunn av sterk overdekking, men også på grunn av overflateforvitring og frostsprenging. En må imidlertid regne med at nevnte forhold har vært nokså intensiv slik at denne type påført oppsprekking vil kunne registreres flere meter under overflaten. Boringer som ble utført på Sæterfjellet beskrevet i NGU rapport 907 fra 1969 indikerer også en slik utvikling. Ellers tyder ingen ting på at oppsprekkingen er større her enn i de mer kjente deler av skiferbruddene.



*Figur 1. Skiferblotning nord-vest for Sletthøa*



*Figur 2. Planparallell skifer på vestsiden av Tjørngluptangen*

#### 4.2.4 Kløv

Betingelser for god kløv er som oftest en kombinasjon på mineralavsetningsforhold, metamorfose, isoklinalfolding og oftest i forbindelse med kontakt mot skyvedekkegrenser. Disse betingelser er tilstede i undersøkte felt. Undersøkelsene har gitt indikasjoner på brukbar kløvbarhet samt gunstig platetykkelse i de felt som er skravert på fig. 3 og 4.

Stratigrafiske og strukturgeologiske forhold samt bergartstype fra de undersøkte feltene er sammenlignbar med forhold fra skiferbruddene og en nødvendig betingelse for funn av drivbar skifer.

#### 4.2.5 Mineralogi

Bergarten er ikke analysert eller mikroskopert for sammenligning med skifer fra bruddene. Visuell bedømmelse viser med stor sannsynlighet at mineralogien i store trekk er den samme. Både lys og mørk Oppdalskifer er observert i feltene, men oftest som løsblokk.

## 5 BEDØMMELSE AV FELTENE

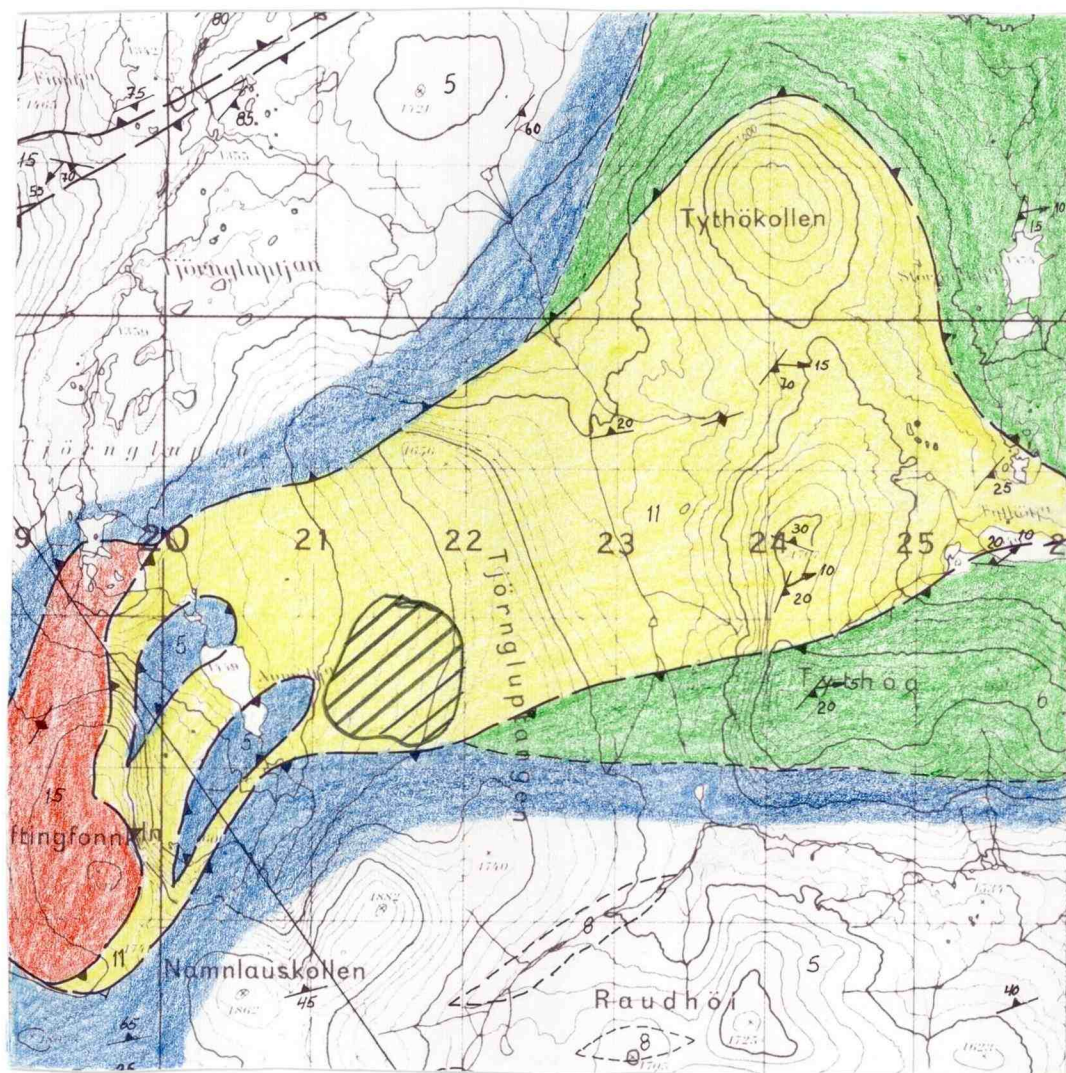
### 5.1 Felt I

Arkosebergartene i felt I ligger i direkte forlengelse av de soner som det i dag drives ut skifer fra i dalsiden nedenfor. Området er tildels sterkt overdekket med et forholdsvis tynt morenedekke eller vitringsmateriale. I hele området er det kun funnet noen få blotninger av fast fjell, ett som vist på bilde figur 1 nordvest for Sletthøa. Det er imidlertid funnet flere løsblokk med liten eller ingen transportlengde, som viser skifer av god kvalitet. Særlig et område 300 - 400 m nørdøst for Kvernbekkhøa (skravert på kart fig. 3) viste løsblokk med gode spalteegenskaper. Skiferens fall i størsteparten av hele feltet, er ca. 15 - 20 ° C mot sørøst som er gunstig for eventuell drift, fordi det vil gi forholdsvis lite overfjell ved inndrift.

Feltet vurderes som lovende for funn av nye skiferforekomster.



## FELT II



### TEGNFORKLARING

- Lys kvarts- feltspathelleskifer med lag av sort hornblendeamfibolitt
- Plagioklas- og kvartsrik skifer
- Øyegranitt og øyegneis
- Granat- og hornblendeførende kalkholdig glimmerskifer
- Foliasjon (srtøk og fall)

Fig. 4 Utsnitt av geologisk kart Snøhetta (1519 IV) av felt II (se oversiktskart vedlegg 1).

## 5.2 Felt II

Dette feltet viser mer bart fjell enn for felt I. Strukturer i fast fjell og løsblokk indikerer at skiferen er noe mer foldet (tett eller isoklinal foldet ) enn for felt I. På vestsiden av Tjørngluptangen (se skravert felt på fig. 4) finnes skifer av brukbar kvalitet og som også har en gunstig fallretning (følger terrenget). Feltet vurderes å ha litt mindre potensiale med hensyn til kvalitet og mengde av skifer enn felt I.

Feltet vurderes likevel som lovende for funn av nye skiferforekomster.

## 6 KONSEKVENSER

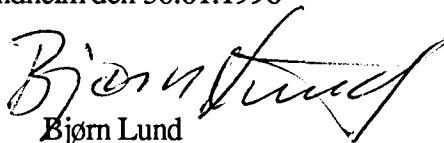
I de områdene som det i dag brytes skifer, utgjør arealmessig ca. 1/3 av kjente skiferbergarter i nordre del av kartblad Snøhetta /1519 IV). De resterende 2/3 vil falle innenfor de foreslåtte verneområdene.

Dagens situasjon med bruddrift nede i dalen og langs dalsidene, vil bli mer kostnadskrevende etter hvert som overfjell og medfølgende avgang vil øke.

Deler av de områdene som er foreslått vernet, har en beliggenhet og ikke minst flattliggende lagstilling som gjør dem svært interessante som fremtidige skiferressurser.

Dersom en må prioritere mellom felt I og II synes felt I å være beste alternativ for bruddrift på grunn av lettere tilkomst og lavere høyde enn felt II.

Trondheim den 30.01.1996



Bjørn Lund

forsker

## 7 REFERANSER

Helland, A: *Takskifre, heller og vekstene*. NGU nr. 10, 1883.

Ottesen, Johs., 1975: *Geologisk undersøkelse av skiferforekomstene på eiendommen Sæteren*.

Gvein, Ø., 1968: *Undersøkelse av skiferforekomster, Sæterfjellet, Oppdal*. NGU rapport 866.

Gvein, Ø., 1960: *Kjerneboring i skifer, Sæterfjellet, Oppdal*. NGU rapport 907

*Stenhåndboken - Informasjon fra Stenkantoret, Larvik.*

