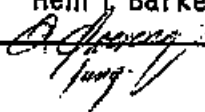


Rapport nr. <b>90.024</b>	ISSN 0800-3416	Åpen/Kartotekstil	
Tittel: <b>Skiferundersøkelser i Rissa</b>			
Forfatter: <b>Bjørn Lund</b>		Oppdragsgiver: <b>NGU/Nord-Trøndelagsprogrammet</b>	
Fylke: <b>Sør-Trøndelag</b>		Kommune: <b>Rissa</b>	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) <b>Trondheim</b>		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) <b>1522 II Rissa</b>	
Forekomstens navn og koordinater: <b>Fessdal 543 655</b>		Sidetall: 10	Pris: 110.-
Feltarbeid utført: <b>Sommeren 1989</b>		Rapportdato: <b>01.02.90</b>	Prosjektnr.: <b>90.024</b>
		Seksjonssjef: <b>Henri Barkey</b> 	
Sammendrag:			
<p>Flere soner innenfor en kvartsgneis i Fessdal er kartlagt og tildels prøvespaltet.</p> <p>Skiferen har en fin overflate, men den spalter nokså tungt. En positiv egenskap ved denne skiferen derimot er at den kan risses og knekkes.</p> <p>Utover bruddområdene er det påvist endel skiferførende soner. På bakgrunn av de små reserver som gjenstår, er det helt nødvendig med et større reservegrunnlag før eventuell drift gjenopptas.</p> <p>Neste fase i en undersøkelse vil derfor bestå i kvalitetstesting i de utpekte områdene.</p>			
Emneord	Byggeråstoff		
Fagrapport	Skifer		
Industrimineraler			

## INNHOLDSFORTEGNELSE

1. INNLEDNING .....	4
2. GEOLOGI .....	4
3. SKIFERSONER .....	5
4. RESULTATER .....	7
5. VURDERING AV RESULTATENE .....	9
6. FORSLAG TIL VIDERE FREMDRIFT/PLANLEGGING .....	9
7. KONKLUSJON .....	10
LITTERATUR .....	11

### **BILAG**

**89.024-01 Geologisk oversikt-/detaljkart over skiferfeltene.**

---

## 1. INNLEDNING

Øverst i Fissdalen ca. 3 km fra hovedveien langs Sørfjorden, ligger endel nedlagte skiferbrudd langs et nordøst - sørvestgående skiferdrag. Skiferen er en såkalt kvartsittskifer med en glinsende overflate som skyldes store muskovittflak på en småruklet overflate. Lokalt ble det fra gammelt av tatt ut endel skiferheller, men organisert ble det ikke før oppdalsmannen Johan Bakken og Ole Fiksdal gikk sammen og startet en prøvedrift i 1938. Firmaet fikk navnet A/L Stjørnastein og hadde vekslende eierstruktur fram til 1964 da A/S Granitt overtok. På det meste var det 15 - 20 mann i arbeid. Noe senere startet også et annet skiferbrudd, A/S Stjørna Hellebrudd, drift på en skiferhorisont like ved, men uttaket her var betydelig mindre. Utover i 70-åra ble lønnsomheten stadig dårligere og tilslutt stanset driften helt og har siden ikke blitt igjenopptatt. Skifersonene har aldri vært detaljkartlagt og en kjenner derfor ikke skiferpotensialet for området. En av målsettingene for Nord-Trøndelagprogrammet, hvor Fosenområdet er inbefattet, var å skaffe tilveie økt viten om industrimineralpotensialet i fylket. Det ble derfor besluttet å foreta en innledende undersøkelse nettopp med tanke på å vurdere hvilke muligheter skiferen kunne tenkes å ha. Som grunnlag for en slik vurdering ble kartlegging, prøvetaking og prøvespalting utført sommeren 1989.

## 2. GEOLOGI

Skiferbergarten opptrer innenfor en kvartsgneis som er så sterkt forgneiset at primær dannelse er vanskelig å bestemme. De fleste mener imidlertid at bergarten opprinnelig var en arkose av senprekambrisk alder (NGU publikasjon nr. 353, 1979).

Mineralsammensetningen er 15 - 45% kvarts, 5 - 30% plagioklas, 0 - 20% muskovitt, 1 - 10% biotitt og 0 - 10% epidot. Aksessorier er apatitt, titanitt, kloritt, granat, rutil og svovelkis. Skifer med en slik mineralfordeling blir kalt kvartsittskifer. Nettopp på grunn av sitt forholdsvis høye kvartsinhold er skiferen hard og slitesterk i motsetning til glimmer- og fylittskifre som har større innslag av bløtere mineraler. Under forutsetning av at den opprinnelige bergarten var en arkose vil dannelsen av denne være sedimentær med vekslende lag av kvartssand og tynne lag av leirmineraler. Ved senere metamorfose (trykk og varmepåvirkning) er leirmineralene omdannet til sjiktmineraler som f. eks. glimmer. Dette skjer ofte samtidig med at en har foldebevegelser, og foldetypen er oftest isoklinal som vist på fig. 1 nedenfor. De nye plan som blir dannet er definert ved sjiktmineralene og kalles foliasjonsplanet i motsetning til lagdelingsplanet som er primærdannet. På foldenes flanker eller sider hvor kløvplan og foliasjon er sammenfallende, har en de beste betingelsene for et velutviklet, jevnt og pent kløvplan. Ved foldenes ombøyning danner nevnte plan en vinkel med hverandre. Dette gir en ruklete og buet overflate, tung eller ingen spalt samt stor oppsprekking.



Fig. 1 Isoklinalfolding som viser foldeflanke til venstre og ombøyning av fold.

Bildet fig. 1 viser isoklinal folding hvor foldens flanke og ombøining demonstrerer ulike skiferkvaliteter.

### 3. SKIFERSONER

Den hovedførende skifersonen er funnet, usammenhengende p.g.a. overdekke, i en lengde av ca. 2 km langs strøkretningen. Enkelte steder parallellt og 30 m sør for hovedsonen ligger en noe smalere skifergang, mektighet ca 4 - 5 m (kart 90.024-01).

Ut over dette er det kun sporadisk funnet enkelte smale soner uten særlig lengde og økonomisk interesse.

Ved passering av Fissdalselva er hovedsonen sideforskjøvet 170 m.

Ø  
Ørsaken til dette kan være:

1. Ulike soner.
2. Forkastning.
3. Repetering av samme sone ved overfolding.

Mest sannsynlig årsak synes å være enten forkastning av hovedsonen langs Fissdalselva eller repetering av samme sone ved folding, dette fordi skiferen mineralogisk og mekanisk utvilsomt er den samme.

Hovedsonen har en varierende mektighet fra 8 - 10 m med steilt fall mot sørvest og nordøst - sydvestgående strøkretning.



Fig. 2 Skifersone sett mot nordøst.

Det er to hovedområder hvor skiferdriften har vært mest intensiv. Disse er på detaljkartet merket område A og B. Hovedsonen fortsetter imidlertid ut fra bruddområdene i begge retninger og på kartet er det merket av et nytt område, område C, med gunstig beliggenhet med mektighet og skiferkvalitet som for de andre to områdene.

## 4. RESULTATER

Før en kommer nærmere inn på resultatene, er det hensiktsmessig å ta utgangspunkt i endel forhold som er bestemmende faktorer for økonomisk drivbarhet. Disse er:

1. Mektighet og strøklengde av drivverdig skifer.
2. Spalteegenskaper, spaltetykkelse (0.7 - 3 cm.).
3. Foldesmonster.
4. Oppsprekking og forurensninger (stikk, kvartsårer og andre bergarter).
5. Lagstilling.
6. Mekaniske egenskaper (seighet, hardhet og slitasjeindeks).
7. Utseende (farge, overflate og misfarging).
8. Geografisk og topografisk plassering (adkomst, transport og driftsforhold).
9. Mengden av overfjell.
10. Klimatiske forhold.
11. Infrastruktur.

Sammenholder en observasjonene og slutninger herav punkt for punkt med ovenfor nevnte betingelser, kan en sette opp følgende resultat:

- 1.1 Gjennomsnittlig mektighet av skifersone er 8 - 10 m.  
Strøklengden i område A er 800 m for bruddet og henholdsvis 200 og 120 m i nordøstre og sørvestre forlengelse av bruddet.  
Strøklengde med tilgjengelig skifer for område B er 100 m, og for C område min. 400 m.
- 2.1 Skiferen er nokså tungtspaltende. Spaltetykkelsen ligger fra 1 cm og oppover og vil dekke et normalt produkt-spekter.
- 3.1 To foldefaser har hatt betydning for skiferdannelsen i området. En tidlig isoklinal- eller tett foldning finnes innen hele området, og denne er helt nødvendig for dannelse akseplanskifrihet og spalteflater.  
Den andre foldefasen av betydning er av langt yngre alder og kan best beskrives som store åpne folder. Denne foldetype kan forårsake oppsprekking og buete skiferplan.  
Imidlertid er bølgelengden så stor at den er uten betydning for planheten til platestørrelser som her er aktuelle.

- 4.1 Siste fase i den geologiske utvikling var en stiv deformasjon med dannelse av flere sprekkesystemer. To retninger er dominerende. Oppsprekningen er såpass kraftig at den vil ha uheldig innvirkning både brytningsteknisk og produksjonsmessig (stor skrotprosent og liten platstørrelse). Se fig. 2 forran og fig. 3 nedenfor.



Fig. 3 Bildet viser stiv deformasjon og lineasjonsmønster på skrå i bildet

- 5.1 Lagstillingen er  $85^{\circ}$  mot sørvest. Inndrift må skje ved utsprenning av grøft. Dette medfører at det er begrenset hvor dypt en kan gå før kostnadene ved fjerning av sideberg blir for stor.
- 6.1 Kvartsittskifre er generelt meget slitesterke. I tillegg kan skifer herfra knekkes ved rissing. Knekkflaten er pen og livfull.
- 7.1 Fargen er forholdsvis lys glinsende (muskovittflak på overflaten). Ligner litt på Golanskiferen fra Oppdal,

- men mangler mye av biotitten.
- 8.1 For områdene A og B er det vei helt frem til bruddene, mens for område C må en 300 m lang ny vei anlegges. Terenget er her forholdsvis flatt. Stedet har god kommunikasjonsforbindele til eventuelle markeder landveis og sjøveis (god nærliggende kai).
- 9.1 Det overfjell som her må fjernes, vil være de masser en må fjerne ved utsprenging av tilkomstgrøft. Dette vil bli betydelige mengder og kostnadene vil øke ved økende uttaksdybde.
- 10.1 Klimatiske forhold er gunstig (lite snø).
- 11.1 Infrastrukturen er slik at en eventuell drift lett vil kunne tilpasses lokalsmfunnet.

## 5. VURDERING AV RESULTATENE

Endel av de faktorene som nå er nevnt og som vil være avgjørende for drivbarheten er punktene 1, 2, 4 og 9 i kap.4. Ressursmengden i område A og B er begrenset og det vil derfor være viktig å få påvist større mengder. Kartleggingen viser at mulighetene kanskje er størst i område C (se kartbilag). For å fastslå dette må sprengning over hele mektigheten utføres og uttatt materiale prøvespaltes.

Tung spalt, men kanskje først og fremst stor oppsprekking og problemer med overfjell/sidefjell vil være de faktorer som vil innvirke sterkest på lønnsomheten.

## 6. FORSLAG TIL VIDERE FREMDRIFT/PLANLEGGING

Det må være en hovedmålsetting at man ikke investerer og setter igang drift på et sviktende grunnlag, for deretter å måtte nedlegge driften eller skyte inn store mengder ny (offentlig) kapital for å opprettholde videre produksjon med en usikker fremtid. Som grunnlag for å ta en avgjørelse om eventuell (prøve)drift, er det på bakgrunn av de utførte undersøkelsene endel tekniske og produksjonsmessige spørsmål som må klarlegges. De viktigste av disse er:

- Undersøke alternative uttakssteder, mengde skifer.
- Bryting og massehåndtering av overfjell og avgang.
- Markedsundersøkelser, prod. volum.
- Selskapsdannelse, form.
- Lønnsomhetskalkyler.

Forslag til alternative uttakssteder er allerede nevnt i kap.5 og er absolutt viktigst å få klarlagt før en eventuell drift. Det er i og for seg ikke noe teknisk problem med fjerning av gråberg og skrotavgang, men mengdeforholdet til produktiv del vil bli for stor. Det vil derfor være av interesse å undersøke mulige alternative anvendelser slik at avdekkingen (oppfaringsarbeidet) av skifersonen blir delvis selvfinansierende. Mest nærliggende vil være å undersøke hvor egnet bergarten er som tilslagsmateriale til




veidekker o.l. Sprøhets-, flisighets- og abrasjonsmålinger vil kunne definere slike krav. Dernest må behovet for, og salg av slike masser dokumenteres.

Viktig vil også en beskjeden markedsundersøkele være. Momenter som bør belyses er hvilke produksjonsvolum, produktspekter og priser som kan forventes.

## 7. KONKLUSJON

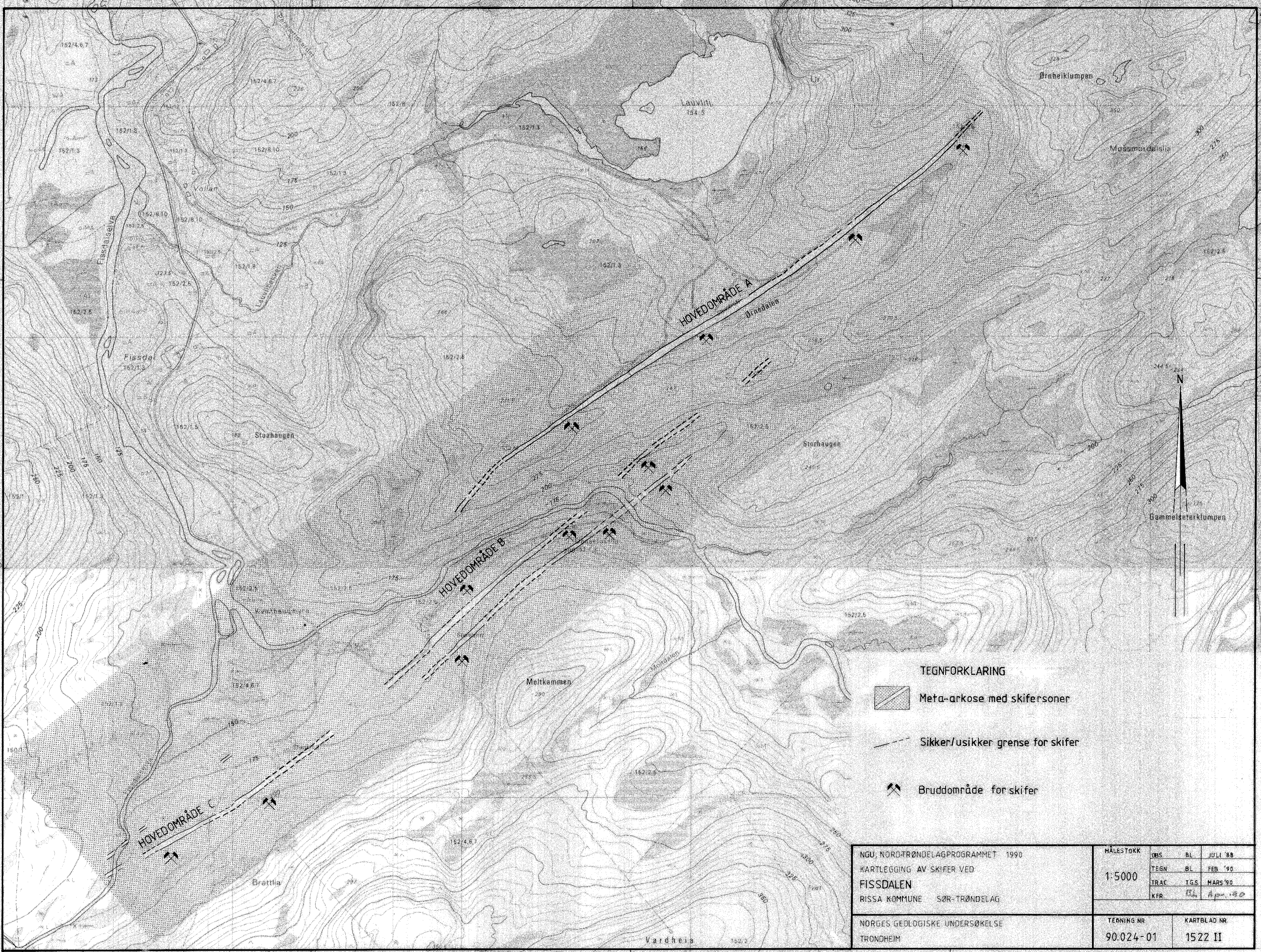
Kartlegging og tekniske undersøkelser har vist at reservegrunlaget er for lite og det må før eventuell drift startes være påvist større reserver. Et aktuelt område kan være det som er nevnt som område C. De andre negative faktorene for drift som er nevnt tidligere, synes å være nær konstant for alle aktuelle områder, og kan derfor ikke forbedres i vesentlig grad.


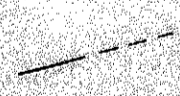

Trondheim 01.02.1990

  
Bjørn Lund  
forsker

## LITTERATUR

- Digre, M. : Mineraløkonomi. NTH 1979.
- Helland, A. : Takskifre, heller og vekstene.  
NGU nr. 10, side 71-74. 1983.
- Lund, B. : Skiferundersøkelser i Solesnes, Jondal.  
NGU-rapport nr. 89.033.
- Matson, E. : Investeringsanalyse, Tapir 1978.
- Nielsen, K. : Rapportutkast for diskusjon;  
Forprosjektstudier, Friarfjord skiferbr.  
SINTEF avd. for bergteknikk, 1988.
- Silseth, O.. : Steinfag, Yrkesteori.  
Universitetsforlaget AS, 1987.
- Valmot, Odd. : Bergverksnytt 11/71.
- Wolff, F. Chr. : Beskrivelse til de berggrunnsgeologiske  
kart Trondheim og Østersund 1:250 000.  
NGU-publiksajon nr. 353, 1979.
- Øvereng, Odd. : Statusrapport for undersøkelser av  
indistrimineraler og bygningsstein i  
Nord-Trøndelag. NGU-rapp. nr. 84.061.



- TEGNFORKLARING**
-  Meta-arkose med skifersoner
  -  Sikker/usikker grense for skifer
  -  Bruddområde for skifer

NGU, NØR-TRØNDELAGPROGRAMMET 1990 KARTLEGGING AV SKIFER VED <b>FISSDALEN</b> RISSA KOMMUNE SØR-TRØNDELAG	MÅLESTOKK OBS BL JULI '88 1:5000 TEGN BL FEB '90 TRAC T.G.S. MARS '90 KFR. <i>[Signature]</i> APR. 1990
	TEGNING NR. 90.024-01

10-P50.0P