

NGU-rapport nr. 87.067

Baryttleting i Finnmark. Geologiske og  
geokjemiske undersøkelser utført i 1986  
i Trollfjorddalen, Varangerhalvøya



# Norges geologiske undersøkelse

Leiv Eirikssons vei 39, Postboks 3006, 7001 Trondheim - Tlf. (07) 92 16 11

Oslokontor, Drammensveien 230, Oslo 2 - Tlf. (02) 50 25 00

Rapport nr. 87.067	ISSN 0800-3416	Åpen/Fortrolig til 01.10.87	
Tittel: Baryttleting i Finnmark. Geologiske og geokjemiske undersøkelser utført i 1986 i Trollfjorddalen, Varangerhalvøya.			
Forfatter: Jan Sverre Sandstad		Oppdragsgiver: NGU/Statoil	
Fylke: Finnmark		Kommune: Berlevåg	
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Vadsø		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 2336 II Kongsfjord	
Forekomstens navn og koordinater: Trollfjorddalen		Sidetall: 15	Pris: Kr. 55,-
		Kartbilag: 1	
Feltarbeid utført: 02.07.-13.07.86	Rapportdato: 05.05.87	Prosjektnr.: 2247	Prosjektleder: B. Bølviken
Sammendrag: <p>Geologisk og geokjemisk feltmateriale innsamlet i Trollfjorddalen i 1986 er undersøkt. Arbeidet har bestått av mineralogiske undersøkelser, kjemiske analyser og S-isotop analyser. Små mengder barytt er påvist som matriks i breksjer og på årer og i sement i lavmetamorfe sen-prekambriske sandsteiner. Mest interessante er baryttmineraliseringene i breksjer. De opptrer langs en forkastning som er tilknyttet Trollfjord-Komagelv-forkastningssonen. Leir-omvandling og anrikning av enkelte sporelementer langs forkastningen viser at disse mineraliseringene kan være tilknyttet en hydrotermal prosess. Foreløpig s-isotop undersøkelser indikerer at mineraliseringene er dannet før den kaledonske hoveddeformasjonen. De vil følges opp med kjerneboring sommeren 1987. Samtidig vil strukturgeologiske studier av forkastningssystemene gjøres da andre deler av Trollfjord-Komagelv-forkastningssonen også er aktuell for videre baryttleting. Baryttmineraliseringene i sandsteinene har ikke økonomisk interesse.</p>			
Emneord	Industrimineraler	Malmgeologi	
Geokjemi	Kjemisk analyse	S-isotop	
Barytt	Gull	Fagrapport	

## INNHOOLD

	Side
INNLEDNING	2
LABORATORIEMETODER	2
RESULTATER	3
Geologisk oversikt	3
Strukturgeologi	3
Bergartsbeskrivelse	5
Baryttmineraliseringer	7
Svovel isotoper	8
Løsmassekjemi	9
Gull-analyser	9
DISKUSJON	10
KONKLUSJON	12
LITTERATURLISTE	14

## VEDLEGG

Tabell 1. Bergartsliste over prøver innsamlet i Trollfjorddalen i 1986.

Tabell 2. Kjemiske analyser av bergarter - forløpig rapport. Analysert med XRF ved laboratoriet ved NGU. Hovedelementer i % og sporelementer i ppm.

Fig. 1. Geologisk kart over Trollfjorddalen - M 1:10.000

## INNLEDNING

Bakgrunnen for prosjektet: Baryttleting i Finnmark, er beskrevet i flere NGU-rapporter. Bølviken m.fl. (1986) har gitt ut en statusrapport pr. 01.11.86 som også inneholder en liste over alle rapporter skrevet innenfor prosjektet. Resultatene etter geokjemisk og geologisk kartlegging i 1984 og 1985 viste at det mest interessante området for videre baryttleting er de øvre deler av Trollfjorddalen på vestsida av Varangerhalvøya. Detaljerte undersøkelser ble gjort i dette området i tida 02.07 - 13.07 1986. Feltundersøkelsene er beskrevet av Sandstad og Sand (1986). Diamantboringer ble forsøkt i september 1986, men videre boring er utsatt til sommeren 1987 (Sand 1986b). Resultatene av VLF-målingene er beskrevet av Gellein (1986). I denne rapporten vil resultatene etter bearbeiding av geologisk og geokjemisk feltmateriale fra Trollfjorddalen presenteres.

## LABORATORIEMETODER

55 bergartsprøver er innsamlet. Innholdet av hovedelementene  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MnO}$  og  $\text{P}_2\text{O}_5$  og sporelementene Ba, Cu, Mo, Nb, Pb, Rb, Sn, Sr, Th, U, V, Y, Zn og Zr er bestemt i 25 av disse prøvene med XRF ved NGU. Spesifikk vekt og magnetisk susceptibilitet er målt i 51 prøver. I tillegg er hoved- og sporelementinnholdet bestemt i 39 prøver av forskjellig materiale innsamlet langs en forkastning med en baryttførende breksje og 7 prøver av rasmateriale. Disse prøvene er også undersøkt med XRD ved NGU, og de viktigste mineraler er dermed bestemt. 15 av disse er prøver av leirmateriale som også ble glykol- og varmebehandlet før nye diffraktogram-opptak ble gjort. Au-innholdet er analysert i 28 bergarts- og forkastningsprøver ved bruk av Meiers metode med innvekt 5 g ved NGU. S-isotop analyser er utført på 7 baryttkonsentrat av Krueger Enterprises Inc. Massachusetts, USA. Sr-isotop bestemmelser av de samme prøvene er under arbeid. Det syreløselige innholdet av 29 elementer i 21 grunne jordprøver er bestemt med ICP ved NGU. 27 polerte tynnslip av bergartsprøver er mikroskopert. Au-innholdet er også bestemt i finfraksjonen av 66 tidligere innsamlete bekkesedimentprøver både fra Trollfjorddalen og områder nordover mot Berlevåg og Kongsfjord og sørøstover langs Trollfjord-Komagelv-forkastningssonen.

## RESULTATER

### Geologisk oversikt

Et berggrunnsgeologisk blotnings- og tolkningskart over de øvre delene av Trollfjorddalen er framstilt i målestokk 1 : 10000 (Fig. 1). Kartet dekker deler av hoveddalen og de to sidedalene hvor de høyeste bariumverdiene i bekkesedimentprøver er påvist (Sand 1986a). Sidedalene er heretter kalt Norddalen og Sjørdalen. Det framgår av kartet at bergartene er bra blottet i dalbunnene. Grensene oppe på platåene er tegnet på grunnlag av sammensetningene av oppsprengte blokker og tildels VLF-målinger.

Bergartene innenfor det kartlagte området tilhører Løkvikfjellgruppa og Båtsfjordformasjonen som hører til blant de øvre enhetene innen Barentshav-regionen. Både tektoniske kontakter og sedimentære diskordanser forekommer mellom enhetene. De består av lavmetamorfe sen prekambriske sedimenter. Den underliggende Båtsfjordformasjonen er tolket å være avsatt på en tidevannsflate og Løkvikfjellgruppa består av grunnthav- og elveavsetninger (Siedlecka 1985). En forenklet litostratigrafisk kolonne er vist i Fig. 2. Sedimentene grenser i sør til Trollfjord-Komagelv-forkastningssonen som deler Varangerhalvøya i to geologiske regioner. Flere forkastninger finnes også innenfor det kartlagte området. Disse kan være tilknyttet hovedforkastningen, men senere bevegelser er også trolig.

### Strukturgeologi

Strukturgeologisk er det kartlagte området dominert av forkastninger selv om de mest finkornete sedimentene er kraftig foldet og sterkt skifrige. Større folder er imidlertid vanskelig å kartlegge. Men før strukturene diskuteres mere detaljert er det naturlig å plassere området i en regional tektonisk sammenheng.

Området grenser i sør til Trollfjord-Komagelv-forkastningssonen. Den er en høyrehånds sidelengs forkastningssone. Barentshav-regionens bergarter er antatt å være skjøvet inn langs denne fra nordvest over en lengde av flere hundre km (Roberts 1972, Johnson m.fl. 1978, Kjødde m.fl. 1978, Siedlecka 1985). Hovedbevegelsen er antatt å ha foregått i perioden 640-520 mill. år (Taylor og Pickering 1981). Hovedbruddlinjen er foldet samtidig med den kaledonske hoveddeformasjonen. Dette er tydelig vest for det undersøkte området hvor en større del av Barentshav-regionen ligger i en antiklinal med akse vest-øst og sørvest-nordøst omgitt av bergarter som tilhører Tanafjord-Varangerfjord-regionen (Siedlecki 1980). Om den kaledonske hoveddeformasjonen skjedde i sen kambrisk (bl.a. Roberts 1985) eller tidlig silurisk tid (Krill og Zwaan 1986) er det ikke tatt standpunkt til her. Senere bevegelser har imidlertid foregått langs steile forkastninger som løper tilnærmet parallellt Trollfjorddalen. Disse har forskjøvet den foldete delen av hovedbruddlinjen mellom de to geologiske regionene i en lengde av opptil 1 km høyrelengs (Johnson m.fl. 1978). Større regionale folder

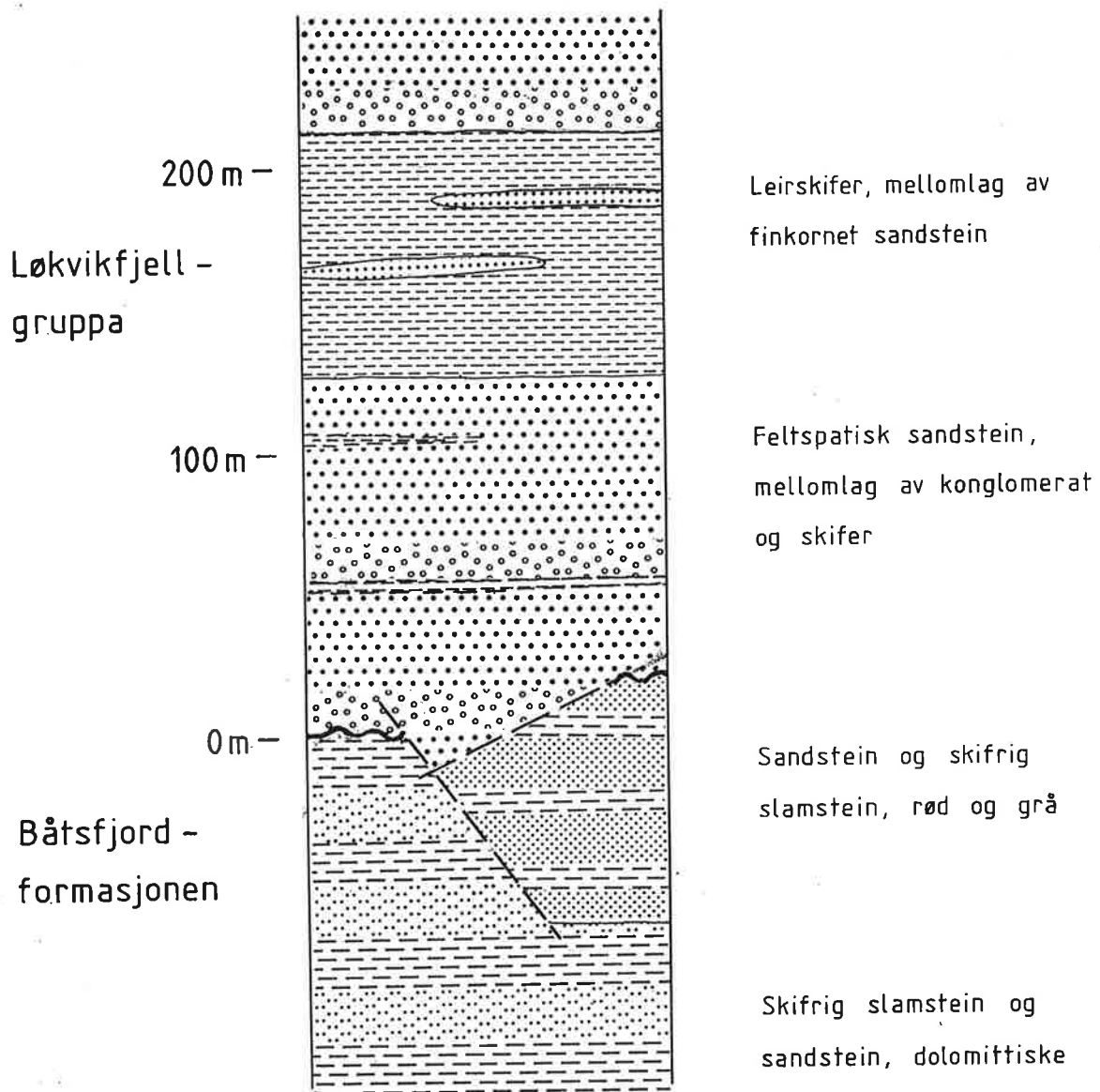


Fig. 2. Forenklet litostratigrafisk kolonne for øvre del av Trollfjorddalen. De enkelte lag er ikke vist med sann mektighet.

innen Barentshav-regionen har akseplan med strøkkretninger varierende fra vest-øst til sørvest-nordøst nord for Trollfjorddalen.

Innenfor det undersøkte området finnes flere forkastninger. Den viktigste av disse med hensyn til påviste baryttmineraliseringer løper tilnærmet nord-sør og markerer grensen mellom Båtsfjordformasjonen i øst og Løkvikfjellgruppa i vest både i Norddalen og Sør-dalen. Lengst i nord på Fig. 1 dreier den mot vestnordvest. Den kan være dannet samtidig med hovedbruddlinjen, men høyrehånds bevegelser kan ha foregått sent i deformasjonshistorien som beskrevet ovenfor. Den har steilt fall mot vest og en komponent med normale forkastningsbevegelser er også trolig. Mindre 2. ordens forkastninger er tilknyttet denne, og en breksje med mangan-rik matriks er funnet i en slik forkastning.

Kartbildet (Fig. 1) antyder at leirskiferen i Løkvikfjellgruppa danner kjernen i en nord-sør strykende synklinal. Dette indikeres også av observasjoner i Norddalen. Imidlertid ser det ut til at lagrekken kan følges tilnærmet kontinuerlig fra utløpet av Sør-dalen og opp til den markerte forkastningen som følger store deler av dalen i nord-sør retning. De fleste mindre foldeaksene som er målt har retninger mellom vest-øst og nordvest-sørøst med stupning mot øst til sørøst. Få målinger er foreløpig gjort, og aksene avviker noe i fra det regionale mønsteret innen Barentshav-regionen. Bergarter som tilhører Tanafjord-Varangerfjord-regionen kan imidlertid være foldet med slike akser opp mot Trollfjord-Komagelv-forkastningssonen sør for Trollfjorddalen. Dette viser at trolig siste fase av hoveddeformasjonen kan være samtidig på begge sider av forkastningssonen.

## Bergartsbeskrivelse

Båtsfjordformasjonen kan inndeles i to ledd selv om tektoniske bevegelser har medført at en komplett lagfølge ikke er mulig å kartlegge. De nedre deler av formasjonen, Annijokkaledet, er sammensatt av gulvitrende dolomittisk sandstein i tynne til mellomtykke benker og vekslende sandstein og mørk grå leirskifer i tynne lag. Over disse følger rød og grå sandstein i mellomtykke lag i veksling med rød skifrig slamstein som tilhører Skovikleddet. I Sør-dalen opptrer begge ledd, men tektoniske kontakter er vanlige mellom dem. Annijokkaledet som har et høyere innhold av leirskifer, er tildels kraftig foldet. Bare Skovikleddet er representert i Norddalen.

En vanlig variant av den dolomittiske slamsteinen er dårlig sortert og består av 40-70 % matriks som hovedsakelig er sammensatt av svært finkornet granulær karbonat og mindre mengder lys glimmer. De klastiske korn, 0.1-0.6 mm, er kantete og kantrundete og består av kvarts, alkalifeltspat, plagioklas og bergartskorn. Få magnetittkorn kan opptre i mørkere laminer, og jevnt fordelte kubiske svovelkiskorn kan utgjøre opptil 1 % av bergarten. De røde, finkornete sandsteinene er bra sorterte med høyere innhold av klastiske korn, 60-80 %. De er kantete og kantrundete, 0.1-0.4 mm, og består av kvarts, alkalifeltspat plagioklas og relativt høyt innhold av ulike bergartskorn. De vanligste aksessoriske mineraler er rutil, zirkon, turmalin og titanitt. Fe- og Fe-Ti-oksyder kan være anriket i tynne laminer. Matriks domineres av

svært finkornet, granulær karbonat og mindre mengder rødbrunt "støv" (Fe-hydroksyd), lys glimmer og kloritt.

Sedimentene er lokalt gjennomsett av mange karbonat-kvarts årer, men barytt er kun påvist i svært få av disse. Svært små mengder blyglans og kobberkis finnes også i årer.

Løkvikfjellgruppa ligger med sedimentær diskordans eller tektonisk kontakt over Båtsfjordformasjonen (Fig. 2). Sedimentene innenfor det kartlagte området tilhører den nedre enheten i Løkvikfjellgruppa, Sandfjordformasjonen. De er tidligere også beskrevet i NGU-rapport 86.129 (Sandstad 1986).

De nedre delene av Sandfjordformasjonen består av en vel 100 m mektig sekvens med grovkornet, feltspatisk sandstein med mellomlag av konglomerat og leirskifer. Deretter følger ca. 100 m grå og mørk grå sandig leirskifer med finkornet sandstein mellomlag før feltspatisk sandstein igjen dominerer. Kryssjiktning er den mest vanlige sedimentære strukturen.

Sandsteinen er hvitgrå og lys grågrønn. Stedvis er den rustfarget på grunn av noe svovelkis som sement. Hvite kvartsittiske varianter finnes også, men hovedsakelig kan den klassifiseres som en moden, dårlig til bra sortert arkose. De terrigene korn er rundete og kantrundete og utgjør 80-95 volum% av sandsteinen. De består av kvarts og alkali-feltspat og mindre mengder plagioklas og bergartskorn. De vanligste ikke-opake aksessoriske mineraler er muskovitt, biotitt, zirkon, rutil og titanitt. Svovelkis og magnetitt kan være noe anrikt i laminer. Matriks domineres av svært finkornet lys glimmer og kvarts. Lokalt fyller karbonat eller svovelkis/Fe-hydroksyd hulrommene mellom de terrigene kornene. Disse fyllingene opptrer i tilnærmet sirkulære områder som er få mm store og gir sandsteinen et flekket utseende. Små mengder barytt og kloritt forekommer også i matriks.

Den sandige leirskiferen er gjerne finlaminert. Laminene er mindre enn 3 mm tykke og har vekslende mengdeforhold mellom felsiske terrigene korn, < 0.1 mm, og muskovitt, biotitt og kloritt. Finkornete sandsteiner i mellomlag er også laminerte og kan vise gradert lagning. Kantrundete og kantete klastiske korn, 0.05-0.15 mm, dominerer nederst i laminene. Innholdet av og størrelsen til disse avtar oppover og mengden av glimmer øker. Zirkon kan være anrikt i de kvarts- og feltspatrike delene av laminene. Små tørkesprekker viser rett vei opp.

Sandsteinene gjennomskjæres av en rekke tynne årer, < 0.1 - 10 mm brede. Kvarts og karbonat er de viktigste mineralene i disse årene, men i tillegg opptrer varierende mengder barytt, kloritt, glimmer og opake mineraler.



## Baryttmineraliseringer

To hovedtyper baryttmineraliseringer er påvist i Trollfjorddalen.

1. Barytt som matriks i breksjer langs en forkastning i Sjørdalen.
2. Barytt på tynne årer/stikk sammen med varierende mengder kvarts, karbonat, kloritt og muskovitt.

Barytt som matriks i breksjer opptrer langs en forkastning som danner grensen mellom Løkvikfjellgruppa i vest og Båtsfjordformasjonen i øst i Sjørdalen. Forkastningen er dårlig blottet med unntak av området hvor den krysser elva. Videre sørover følger den vestskråningen av dalen før den blir vanskeligere å følge oppe på plataet. Utstrekningen kommer tydelig fram på flybilder over området. Informasjon om avsetningene langs forkastningene er framkommet ved å grave små grøfter i rasmateriale i skråningen. Barytt i breksjematriks er funnet i små blotninger i disse grøftene over en lengde på ca. 100 m. Omkring disse baryttavsetningene finnes noe omvandlet og fullstendig leiromvandlete sedimenter i en 400 m lang og minst 2 m bred sone langs forkastningen. Graden av leiromvandling ser også ut til å være noe avhengig av den opprinnelige bergarten. Leirskiferen er fullstendig omvandlet mens i tynne sandige mellomlag kan rester av opprinnelig bergart være delvis bevart. Leira er grå og mørk grå og den noe omvandlete bergart er gjerne lys gul eller lys brun. Sandsteinen i området hvor forkastningen krysser elva er ikke leiromvandlet men noe breksjert og rekrySTALLISERT. Små mengder barytt forekommer også i disse oppknuste sonene. Ved hjelp av XRD er de viktigste mineralene i leirprøvene bestemt. I tillegg til kvarts og muskovitt består de av mindre mengder kaolinitt.

Maksimalt innhold av barium i håndstykker av breksjebergarter er 3.8 % som tilsvarer 6-7 % barytt. Mikroskopiske undersøkelser viser at barytt forekommer i prismatiske, rombeformete eller uregelmessige korn i mange kryssende og forgrenete årer med varierende bredde, 0.05-8.0 mm. I tillegg til barytt finnes større mengder karbonat i årene. Kalkspat er dominerende karbonat i breksjene, mens dolomitt er mere vanlig i sandsteinene omkring, både i årer og sement. Avsetningene kan kanskje best karakteriseres som et intenst årenettverk da vertsbergarten er den samme innenfor hver prøve. Vertsbergartene er tilsynelatende lite påvirkete og består av ulike sandsteiner og siltsteiner. Med unntak av knusning og noe fragmentering i mindre soner er de sprøtt oppsprukket med kantete fragmenter som ikke er roterte. Disse sonene består av svært finkornet kvarts og noe barytt.

I grøftene langs forkastningen er det innsamlet prøver av antatt frisk bergart, breksjebergart, omvandlet bergart og leire over en lengde på 330 m. Innholdet av hovedelementer er lik i frisk sandstein og omvandlet bergart med unntak av noe mere Ca og Mg i omvandlet bergart som skyldes høyere innhold av karbonat. Tilsvarende er fordelingen av hovedelementer lik i leirskifer og leire.

Barium har en tilsynelatende usystematisk fordeling og kan være anriket i forskjellige prøvetyper. Høyest innhold av barium har imidlertid prøver av breksjebergarter som beskrevet ovenfor.

Leira og få prøver av omvandlet bergart er anriket på flere spor-elementer, spesielt Pb, Zn og Cu og i mindre grad Sn, U, Th og Mo. Dette gjelder også ved sammenligning med leirskiferen som generellt har høyest innhold av sporelementer blant uomvandlede bergarter i området. Prøvene har også høyere innhold av disse sporelementene enn andre analyserte sedimenter innenfor Barentshav-regionen (Sandstad 1986, Tabell 1). Elementene er ujevnt fordelt langs forkastningen. Prøver innsamlet lengst i nord er rikere på kobber mens forhøyde verdier for sink og bly finnes lengre sør hvor barium-innholdet også er størst.

Baryttførende årer opptrer mest hyppig i den grovkornete, feltspatiske sandsteinen som tilhører Løkvikfjellgruppa, men finnes også i sandstein som danner mellomlag i den sandige leirskiferen. Svært få årer med barytt er også påvist i Båtsfjordformasjonen i Sjørdalen. Årene er opptil 10 mm brede og uorienterte. Deres strøkretninger er delvis bestemt av sandsteinenes benkning og oppsprekking normalt denne. De kan opptre tilnærmet parallellt - en echelon. Dette viser at de tildels er dannet ved gjenfylling av åpne tensjonssprekker. I tillegg finnes mere diffuse soner eller strenger med nydannelse av enkelte mineraler, også barytt, og omkrystallisering av opprinnelige mineraler. Kvartskorn blir for eksempel rensert for forurensninger langs slike soner. De vanligste mineralene i ulike åretyper er i avtagende mengder:

- kvarts+barytt
- karbonat+kvarts+barytt
- barytt+kvarts+karbonat
- kvarts+kloritt+barytt

Barytten opptrer som tilnærmet prismatiske korn med lengde opptil 4 mm i årer med grovkornet kvarts og/eller karbonat. I tynnere årer er anhedrale baryttkorn med lengde mindre enn 1 mm orientert parallellt årene mere vanlig. Svært finkornet barytt finnes også i slike årer. Noe barytt kan også opptre i sandsteiner uten direkte tilknytning til årer. Tilnærmet euhedral barytt, opptil 1.5 mm lange korn, kan ha vokst i hulrom sammen med kvarts og/eller karbonat. Uregelmessige korn finnes som fylling mellom de terrigene kornene. Prismatiske korn kan også danne sement. De har plane kontakter til karbonatsement og ujevne grenser til terrigene kvartskorn som kan være delvis oppløst. Baryttsement er anriket i enkelte sandsteinbenker som kan være opptil 2 m mektige. På grunn av blotningsgraden er det imidlertid vanskelig å følge disse over større avstander. Det er ikke påvist at de opptrer i bestemte stratigrafiske nivå. Kjemiske analyser viser at de inneholder inntil 4 % barytt.

### Svovel isotoper

S-isotop forholdet,  $\delta^{34}\text{S}$  er bestemt i 7 baryttkonsentrat. Alle prøver inneholder barytt med tunge isotopsammensetninger dvs. positive  $\delta^{34}\text{S}$  verdier. I fire av disse prøvene opptrer barytt hovedsakelig sammen med kvarts på årer i sandsteiner som tilhører Løkvikfjellgruppa (prøvenr. 86004, 86013, 86014 og 86022). Barytt i disse årene har svært like isotopverdier,  $\delta^{34}\text{S}$  28.1 - 28.7 ‰. Prøvene er innsamlet både i

Norddalen og Sørtdalen. Noe tyngre svovel-isotop sammensetning, 31.0 ‰ har barytt i prøvenr. 86007 som også er en feltspatisk sandstein. Ved mikroskopiske undersøkelser er det bare påvist barytt sammen med kloritt i ei sone som ikke er en klart definert åre. Det er også sannsynlig at svært finkornet barytt finnes som sement i denne prøven. Barytt fra breksjebergarter har de tyngste isotopverdier, 32.6 og 35.1 ‰ (prøvenr. 86031 og 86026).

## Løsmassekjemi

### Rasmateriale

7 prøver av rasmateriale er innsamlet fra skråningen vest for leirskiferen i nedre del av Sørtdalen. Materialet består av opptil 5 mm store, kantete bruddstykker av Løkvikfjellgruppas bergarter som er blottet øverst i skråningen. Fordelingen av hoved- og sporelementer i prøvene tilsvarende sammensetningen til ulike blandinger av leirskifer og sandstein. Få prøver har noe forhøyde bariumverdier. Den høyeste verdien 6400 ppm Ba, finnes i en del av ura som består av mange rustfargete fragmenter.

### Jordprøver

21 grunne jordprøver er innsamlet i stikningsnett på platået mellom Norddalen og Sørtdalen. Løsmasseoverdekket er tynt og prøvetakingsdyp er 10 - 20 cm. Prøvemateriale inneholder en blanding av forvittringsmateriale og morene. Den syreløselige delen av finfraksjonen (< 180 µm) er analysert.

Det er ikke registrert sterkt forhøyde verdier for noen sporelementer. De to høyeste bariumverdiene (386 og 398 ppm Ba) er funnet i to profiler 100 og 150 m vest for den tidligere omtalte forkastningen på kontakten mellom sandsteiner som tilhører Løkvikfjellgruppa i vest og Båtsfjordformasjonen i øst. Andre maksimumsverdier er 112 ppm Zn og 47 ppm Pb. Ingen forhøyde sporelementverdier er funnet i overdekket langs forkastningen.

## Gull - analyser

Barytt forekommer i enkelte gullførende gangforekomster rundt omkring i verden (f.eks. Brobst 1984). Disse er gjerne knyttet til forkastningssystemer. På denne bakgrunn er gull-innholdet bestemt i 28 prøver av bergarter og forkastningsmateriale fra Trollfjorddalen. I tillegg er gull analysert i finfraksjonen til 66 bekkesedimentprøver innsamlet i 1985 (Sand 1986a) både i Trollfjorddalen og nordover mot Berlevåg og Kongsfjord og sørøstover langs Trollfjord-Komagelv-forkastningssonen. Dette ble gjort for å undersøke mulighetene for gullforekomster både langs forkastninger og i den turbidittiske Kongsfjordformasjonen. Gullforekomster i turbiditter er kjent både fra Nova Scotia, Kanada og Victoria, Australia (Boyle 1979, Glasson og Keays 1978, Graves og Zentelli 1982). Hovedsakelig bekkesedimentprøver med forhøyd innhold av arsen, wolfram og/eller andre tungmetaller ble analysert på gull.

Prøver innsamlet langs forkastningen i Sør-dalen har høyere gull-innhold enn de omkringliggende sedimentene. Den høyeste verdien, 50 ppb Au er registrert i en prøve av leire. Breksjeprøvene har imidlertid svært lavt innhold av gull, 2-4 ppb Au. Det er ikke funnet noen samvariasjon mellom gull eller andre elementer. Leirprøva med høyest gull-innhold er også anriket i Cu, Sn, Mo og U. Enkelte andre prøver med forhøyd Au-verdi har uran-innhold over deteksjonsgrensen, > 10 ppm U.

Høyest gull-innhold i bekkesedimentprøvene er registrert i en prøve fra Sør-dalen (Fig 3). Ved en innvekt ble den funnet å inneholde 124 ppb Au, mens en parallell prøve viser 2 ppb. Dette kan indikere at få, men ujevnt fordelte gullkorn er tilstede. Andre enkeltprøver med forhøyd gull-innhold er funnet innenfor Kongsfjordformasjonen, 31 ppb Au og langs Trollfjord-Komagelv-forkastningssonen sør for Buevannet, 27 ppb Au. Middelverdien for alle bekkesedimentprøvene, med unntak av prøva med 124 ppb Au, er 3.7 ppb. Det er ikke påvist noen systematisk positiv samvariasjon mellom mengden av gull og andre elementer. De fleste Au-anrikete prøvene har imidlertid forhøyd innhold av kobber og/eller arsen, men den omvendte korrelasjon gjelder ikke. Wolfram-rike prøver har lavt innhold av gull.

## DISKUSJON

Dannelsen av og sammenhengen mellom de ulike baryttmineraliseringene vil diskuteres og mulighetene for økonomisk interessante baryttforekomster i Trollfjorddalen vil vurderes.

Med utgangspunkt i svovel-isotop sammensetningen kan opprinnelsen til svovel i disse mineraliseringene diskuteres. Svovel-isotop sammensetningen i barytt i breksje er lik sammensetningen til sjøvann i sen prekambrisk til tidlig kambrisk tid, + 30 - + 35 ‰ (Claypool m.fl. 1980). Dette er de tyngste svovel-isotop verdier havvann har hatt. Det er da trolig at svovel i denne baryttavsetningen er kommet fra havvannsulfat og at mineraliseringene opprinnelig er dannet på denne tiden før den kaledonske hoveddeformasjonen. Det er ikke tegn til evaporittisk miljø hvor det er mulig å få dannet tyngre S-isotoper enn i havvann. Barytt i prøvenr. 86007 kan også være utfelt diagenetisk ved blanding av svovel fra havvann og bariumførende løsninger. Den noe lettere isotop sammensetningen i baryttførende årer i sandsteinen kan skyldes at noe svovel også er kommet fra diagenetisk sulfid som senere er oksydert. Svovel i diagenetisk svovelkis vil ha lettere isotop sammensetning enn havvann. Varierende oksyderende og reduserende forhold kan skyldes variasjoner i havnivå og grunnvannsstrømmer i blandingsonen mellom havvann og grunnvann (Bjørlykke 1983). En slik ensartet fordeling i åreavsetningene kan likevel vanskelig forklares fullstendig ved en slik modell. Isotop-likevekt i metamorfe løsninger er da en mulighet selv om metamorfosegraden er lav.

Isotopverdiene synes likevel å bekrefte at primær barytt i sandstein er utfelt diagenetisk som beskrevet av Sandstad og Schönwandt (1986) for barytt-dannelse i Båtsfjordformasjonen. Utfelling av barytt er hovedsakelig bestemt av løselighetsproduktet og er ikke påvirket av organisk

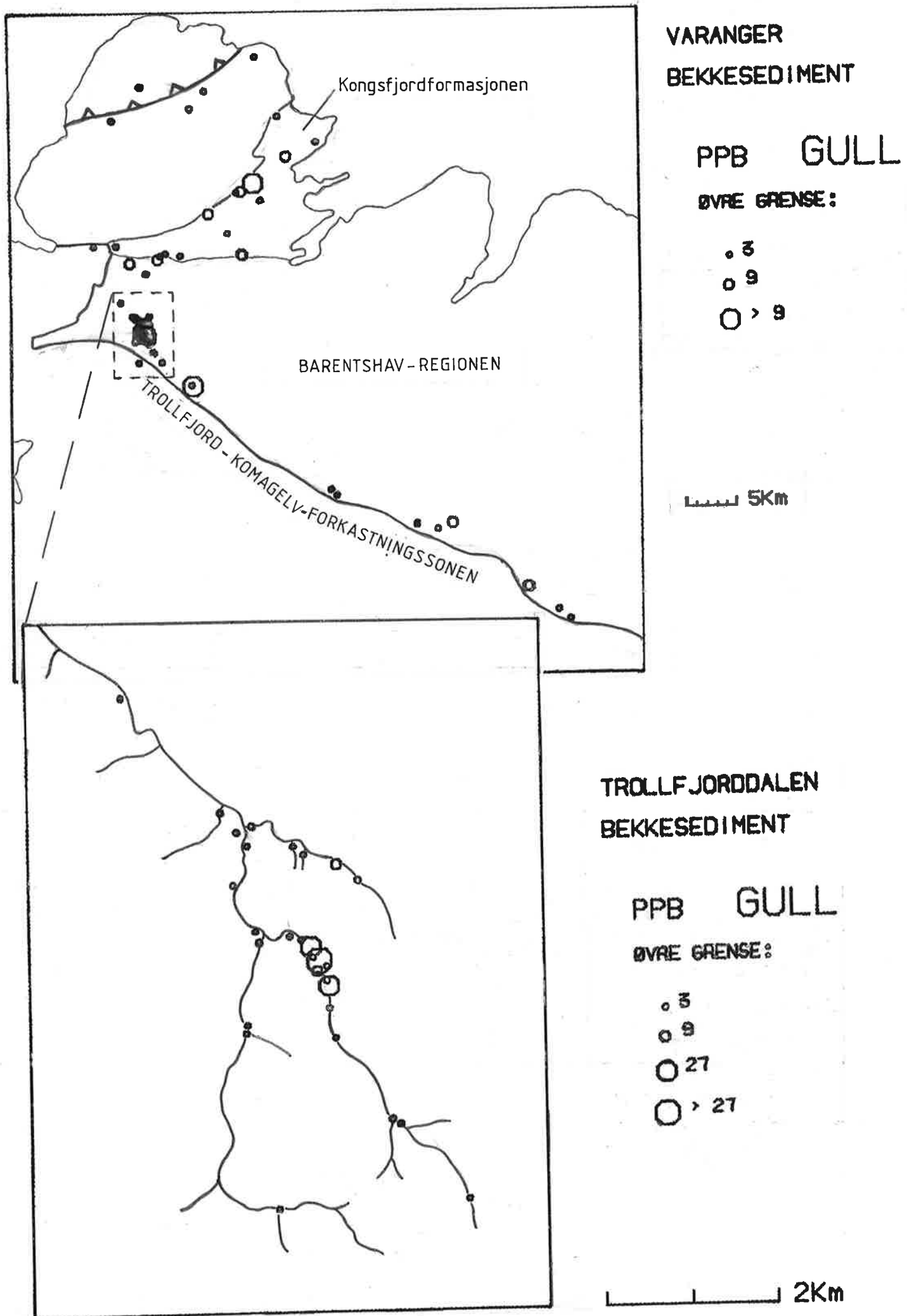


Fig. 3. Gull i bekkesedimentprøver.

aktivitet eller utfelling av metastabile faser. Løselighetsproduktet er størst ved 100-150° C og øker med trykk og salinitet. Generellt er det likevel så lavt at store mengder barium- og sulfationer ikke vil kunne transporteres i samme løsning (Blount 1977). Baryttsementen er da sannsynlig et resultat av en blanding av to vannholdige løsninger. Det er naturlig å anta at havvann er den løsning som har tilført  $\text{SO}_4^{2-}$  og at ferskvann/grunnvann har ført  $\text{Ba}^{2+}$  inn i sandsteinene. Under deformasjonen er den diagenetisk utfelte barytt mobilisert inn på årer og stikk. Noe svovel kan være oksydert fra sulfider. Men med en slik syndiagenetisk dannelse og senere svak mobilisering er mulighetene for å få dannet en økonomisk baryttforekomst små.

Barytt i breksje kan også være mobilisert fra diagenetisk barytt i sandsteinene. Men de ulike isotopverdiene og sporelementanrikningene langs forkastningen antyder at denne barytt sannsynligvis er produkt av en annen prosess. Forhøyd innhold av ulike sporelementer kan indikere at avsetningene og omvandlingene langs forkastningen skyldes hydrotermale løsninger. De har vært i stand til å transportere barium og andre metaller som er avsatt langs forkastningen. Metallene antas å være utlutet fra sedimentpakken. Deler av Kongsfjordformasjonen har generellt det høyeste innhold av metaller innen Barentshav-regionen, men Båtsfjordformasjonen bergarter kan også være noe primært anriket. Den ujevne fordelingen av sporelementer i prøver innsamlet langs forkastningen kan skyldes ulike sidebergarter og indikerer dermed transport over korte avstander. I nord, hvor kobber er noe anriket opptrer dolomittisk slamstein øst for forkastningen, mens i sør finnes sandstein som er antatt å tilhøre Skovikledet. Svovelet kan komme fra direkte innblandet havvann eller fossilt havvann i sedimentene. Baryttmineraliseringene antas å være sen prekambriske eller tidlig kambriske, dvs. bare litt yngre enn de omkringliggende sedimentene. Mulighetene for større konsentrasjoner av barytt vil være avhengig av sammensetningen til løsningene og tiden prosessen har kunnet foregå.

## KONKLUSJON

Undersøkelsene viser at baryttmineraliseringene i breksjer langs en forkastning i Trollfjorddalen har størst interesse selv om kun små mengder barytt foreløpig er påvist. Muligheten for en hydrotermal prosess tilknyttet et forkastningssystem fører til at hele Trollfjord-Komagelv-forkastningssonen er aktuell for videre baryttleting. Imidlertid bør arbeidene konsentreres først til Trollfjorddalen. Baryttmineraliseringene i Sjørdalen vil følges opp med kjerneboring sommeren 1987. Samtidig vil strukturgeologiske studier av forkastningssystemene gjøres. VLF-målinger er aktuelle for å kartlegge forkastninger i overdekket område.

Det er hittil ikke påvist noen direkte sammenheng mellom baryttmineraliseringene i breksjer og i årer. Da åreavsetningene ikke har noe økonomisk potensiale, vil videre undersøkelser av disse og baryttleting i sandsteinene nedprioriteres.

Indikasjoner på gullmineraliseringer i Trollfjorddalen og andre deler av Varangerhalvøya er få og små. Men prøver som innsamles langs forkastninger og ved boringene bør likevel analyseres på gull. Kwartsganger innen Kongsfjordformasjonen bør også undersøkes med hensyn på gull.

Trondheim 05.05.87

Jan Sveere Sandstad

## LITTERATURLISTE

- Bjørlykke, A. 1983: Sulphur isotope composition of sandstone-lead deposits. *Nor. geol. unders.* 380, 143-158.
- Blount, C.W. 1977: Barite solubilities and thermodynamic quantities up to 300 C and 1400 bars. *Am. Mineral.* 62, 942-957.
- Boyle, R.W. 1979: The geochemistry of gold and its deposits. *Geol. Survey of Canada, Bull.* 280, 580s.
- Brobst, D.A. 1984: The geological framework of barite resources. *Trans. Inst. Min. Metall.* 93, A123-129.
- Bølviken, B., Olerud, S., Ottesen, R.T., Sand, K. og Sandstad, J.S. 1986: Baryttleting i Finnmark. Status pr. 1. november 1986. NGU-rapport 86.198, 21s.
- Gellein, J. 1986. Geofysiske forsøksmålinger over baryttførende breksjesone i Trollfjorddalen, Berlevåg, Finnmark. NGU-rapport 86.200, 10s.
- Glasson, M.J. og Keays, R.R. 1978: Gold mobilization during cleavage development in sedimentary rocks from the auriferous slate belt of central Victoria, Australia: Some important boundary conditions. *Econ. Geol.* 73, 496-511.
- Graves, M.C. og Zentilli, M. 1982: A review of the geology of gold in Nova Scotia. I Hodder, R.W. og Petruk, W. (red.): *Geology of Canadian gold deposits. The Can. Inst. Min. Metall. Spec. vol.* 24, 233-242.
- Johnson, H.D., Levell, B.K. og Siedlecki, S. 1978: Late Precambrian sedimentary rocks in East Finnmark, north Norway and their relationship to the Trollfjord-Komagelv fault. *J. geol. Soc. London* 135, 517-533.
- Kjøde, J., Storetvedt, K.M., Roberts, D. og Gidskehaug, A. 1978: Palaeomagnetic evidence for large-scale dextral movement along the Trollfjord-Komagelv fault, Finnmark, north Norway. *Phys. Earth Planet. Inter.* 16, 132-144.
- Krill, A.G. og Zwaan, K.B. 1986: Nye strukturtolkninger og tanker om rifting, subduksjon og orogenese i Nord-Norge. *Geolognytt* 21, s. 31 (abs.).
- Roberts, D. 1972: Tectonic deformation in the Barents Sea Region of Varanger Peninsula, Finnmark. *Nor. geol. unders.* 282, 1-39.
- Roberts, D. 1985: The Caledonian fold belt in Finnmark; a synopsis. *Nor. geol. unders. Bull.* 403, 161-177.



- Sand, K. 1986a: En geokjemisk undersøkelse av bekkersedimenter fra Varangerhalvøya. NGU-rapport 86.041, 24s.
- Sand, K. 1986b: Diamantboringer i Trollfjorddalen - september 1986. NGU-rapport 86.165, 8s.
- Sandstad, J.S. 1986: Baryttprosjektet - geologiske undersøkelser i Finnmark 1985/1986. NGU-rapport 86.129, 27s.
- Sandstad, J.S. og Sand, K. 1986: Baryttleting i Finnmark. Notat juli 1986. NGU-rapport 86.146, 6s.
- Sandstad, J.S. og Schönwandt, H.K. 1986: Baryttleting i Finnmark - muligheter for baryttforekomster og regionale sammenligninger. I Olerud, S. (red.): NGU's Finnmarksdag - 05.03.86. Sammendrag av foredrag. NGU-rapport 86.115, 55-59.
- Siedlecka, A. 1985: Development of the Upper Proterozoic sedimentary basins of the Varanger Peninsula, East Finnmark, North Norway. Geol. Survey of Finland Bull. 331; 175-185.
- Siedlecki, S. 1980: Geologisk kart over Norge, berggrunnskart VADSØ - M 1:250 000. Nor. geol. unders.
- Taylor, P.N. og Pickering, K.T. 1981: Rb-Sr isotopic age determination on the late Precambrian Kongsfjord Formation, and the timing of compressional deformation in the Barents Sea Group, East Finnmark. Nor. geol. unders. 367, 105-110.

Tabell 1.

## Bergartsliste over prøver innsamlet i Trollfjorddalen - 1986

Alle prøver fra kartblad 2336 II Kongsfjord. Koordinater angitt til nærmeste 10 m.

Undersøkellesmetoder; M - mikroskopering, A - kjemiske analyser, I - isotop analyser.

Enhet; B - Båtsfjordformasjonen, L - Løkvikfjellgruppa, X - breksje.

Prøvenr.	Koordinater	Metoder	Enhet	Bergart
86001	6772 3437	M A	B	slamstein, dolomittisk, mørk grå
86002	6778 3436		B	slamstein, dolomittisk, lys grå
86003	6792 3436	M A	B	slamstein, dolomittisk, grå
86004	6797 3442	M A I	L	feltspatisk sandstein, grågrønn
86005	6807 3432		L	feltspatisk sandstein, grå
86006	6807 3432		L	feltspatisk sandstein, grå
86007	6805 3440	M A I	L	feltspatisk sandstein, grågrønn
86008	6814 3439		L	feltspatisk sandstein, lys grå
86009	6824 3430	M A	L	siltstein, mørk grå
86010	6824 3417		L	feltspatisk sandstein, grå
86011	6826 3420	M	L	leirskifer, mørk grå
86012	6829 3416		L	feltspatisk sandstein, grå
86013	6842 3399		I	sandstein, grå
86014	6843 3391	M A I	L	sandstein, gråhvit
86015	6768 3558		L	siltstein, mørk grå
86016	6768 3558		L	sandstein, lys grå
86017	6768 3558		L	sandstein, lys grå
86018	6777 3561	M A	L	sandstein, gråhvit
86019	6788 3552		L	sandstein, gråhvit
86020	6789 3552		L	sandstein, grå
86021	6791 3542	M A	L	sandstein, gråbrun
86022	6803 3543	A I	L	sandstein, gråhvit
86023	6808 3543	M	L	feltspatisk sandstein, gråhvit
86024	6851 3352		B	siltstein, dolomittisk, rødbrun
86025	6844 3341		L	sandstein, grå
86026	6846 3336	M A I	X	breksje, baryttførende
86027	6843 3391	M A	X	breksje, Mn-rik matriks
86028	6845 3363	M	L	sandstein, breksjert, gråhvit
86029	6845 3363	M A	L	sandstein, breksjert, gråhvit
86030	6845 3363	M A	L	sandstein, gråhvit
86031	6846 3336		I	breksje, baryttførende
86032	6765 3562	M A	L	siltstein, mørk grå
86033	6800 3540		L	sandstein, grå
86034	6819 3532	M A	L	sandstein, gråhvit
86035	6820 3528		L	sandstein, gråhvit
86036	6822 3524	M A	B	sandstein, rød
86037	6845 3300		L	sandstein, brunhvit
86038	6848 3336	M A	B	siltstein, grårød
86039	6847 3336	M A	B	sandstein, brunrød
86040	6845 3336	M A	X	breksje, baryttførende
86041	6845 3336	M	X	breksje, baryttførende
86042	6845 3336	M A	L	siltstein, lys/mørk grå

86043	6845	3336		L	siltstein, lys/mørk grå
86044	6846	3333		L	sandstein, grågrønn
86045	6847	3330	M A	L	sandstein, gråhvit
86046	6847	3327	M A	B	sandstein, gråhvit
86047	6847	3327		L	sandstein, gulhvit
86048	6847	3327	M A	L	sandstein, gråhvit
86049	6850	3314		L	sandstein, grå
86050	6850	3304		L	sandstein, gulhvit
86051	6846	3336	M A	X	breksje
86052	6844	3346		B	sandstein, gulgrønn
86053	6846	3352	A	X	breksje, litt barytt
86054	6846	3352		L	siltstein, grå
86055	6850	3314		L	sandstein, grå

Tabell 2.

Kjemiske analyser av bergartsprøver - foreløpig rapport.

25.FEB 1987

Prosjektnr: 2247

Oppdragsnr: 124/86

	86001	86003	86004	86007	86009	86014	86018	86021	86022	86026
SiO2	60.66 %	61.23 %	87.03 %	86.87 %	62.12 %	95.39 %	95.00 %	80.34 %	85.01 %	71.61 %
Al2O3	7.33 %	7.74 %	4.33 %	5.66 %	16.19 %	1.55 %	2.37 %	.52 %	5.97 %	5.93 %
Fe2O3	2.85 %	3.55 %	1.65 %	1.91 %	7.84 %	.75 %	.97 %	1.70 %	.87 %	1.24 %
TiO2	.40 %	.45 %	.33 %	.28 %	.96 %	.03 %	.09 %	.03 %	.18 %	.21 %
MgO	5.77 %	4.64 %	.31 %	.27 %	1.77 %	.14 %	.09 %	2.01 %	.18 %	.53 %
CaO	7.15 %	6.04 %	.38 %	.18 %	.20 %	.05 %	.03 %	5.01 %	.23 %	5.68 %
Na2O	.4 %	.3 %	.5 %	.5 %	1.4 %	.3 %	.6 %	.5 %	1.4 %	< .1 %
K2O	2.97 %	3.22 %	1.57 %	2.14 %	3.57 %	.31 %	.97 %	.05 %	2.27 %	2.06 %
MnO	.23 %	.14 %	.06 %	.02 %	.03 %	< .01 %	< .01 %	.26 %	.03 %	.31 %
P2O5	.08 %	.09 %	< .01 %	< .01 %	.11 %	< .01 %	< .01 %	.18 %	.03 %	.14 %
Gl. tap	12.19 %	10.63 %	1.27 %	1.37 %	3.60 %	.61 %	.78 %	6.64 %	1.28 %	6.15 %
Sum	100.03 %	98.03 %	97.43 %	99.20 %	97.79 %	99.13 %	100.90 %	97.24 %	97.45 %	93.86 %

25.FEB 1987

Prosjektnr: 2247

Oppdragsnr: 124/86

	86027	86029	86030	86032	86034	86036	86038	86039	86040	86042
SiO2	72.35 %	90.93 %	81.60 %	62.39 %	87.91 %	68.78 %	87.59 %	80.93 %	71.58 %	78.13 %
Al2O3	1.80 %	2.82 %	2.15 %	17.43 %	2.61 %	5.78 %	4.12 %	4.85 %	2.19 %	7.50 %
Fe2O3	17.12 %	.73 %	3.13 %	5.08 %	1.30 %	2.19 %	1.22 %	3.26 %	1.31 %	3.56 %
TiO2	.05 %	.08 %	.04 %	.86 %	.07 %	.66 %	.09 %	.88 %	.07 %	.29 %
MgO	.41 %	.48 %	1.94 %	1.64 %	.35 %	4.12 %	.60 %	1.22 %	.77 %	.75 %
CaO	.14 %	.63 %	3.48 %	.19 %	1.58 %	6.01 %	1.08 %	1.59 %	8.33 %	1.47 %
Na2O	.1 %	.4 %	.9 %	2.1 %	.6 %	.4 %	.4 %	.5 %	.3 %	1.5 %
K2O	.46 %	.75 %	.43 %	4.80 %	1.42 %	2.88 %	2.34 %	2.13 %	.84 %	2.43 %
MnO	2.65 %	.05 %	.20 %	.03 %	.05 %	.18 %	.05 %	.07 %	.44 %	.13 %
P2O5	.04 %	.02 %	.01 %	.11 %	.01 %	.08 %	.03 %	.08 %	.03 %	.02 %
Gl. tap	4.18 %	1.86 %	5.70 %	5.46 %	2.30 %	9.75 %	2.05 %	3.19 %	7.89 %	2.65 %
Sum	99.30 %	98.75 %	99.57 %	100.09 %	98.19 %	100.83 %	99.57 %	98.70 %	93.75 %	98.43 %

25.FEB 1987

Prosjektnr: 2247

Oppdragsnr: 124/86

	86045	86046	86048	86051	86053
SiO <sub>2</sub>	82.86 %	82.23 %	95.42 %	88.87 %	85.02 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.95 %	2.32 %	1.68 %	1.68 %	1.98 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.37 %	2.79 %	.88 %	.83 %	.61 %
TiO <sub>2</sub>	.06 %	.09 %	.08 %	.03 %	.06 %
MgO	.68 %	1.56 %	.16 %	.22 %	.42 %
CaO	1.81 %	3.62 %	.29 %	3.38 %	5.00 %
Na <sub>2</sub> O	1.8 %	.5 %	.9 %	.5 %	.6 %
K <sub>2</sub> O	1.00 %	.93 %	.46 %	.49 %	.70 %
MnO	.14 %	.13 %	.01 %	.27 %	.18 %
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	.02 %	.04 %	.16 %	.01 %	.02 %
Gl. tap	2.74 %	5.41 %	.59 %	3.36 %	4.96 %
Sum	96.43 %	99.62 %	100.62 %	99.63 %	99.55 %

28. APR 1987

Prosjektnr: 2247

Oppdragsnr: 124/86

	86001	86003	86004	86007	86009	86014	86018	86021	86022	86026
Nb	8.ppm	10.ppm	6.ppm	6.ppm	19.ppm <	5.ppm <	5.ppm <	5.ppm	5.ppm	7.ppm
Zr	179.ppm	144.ppm	146.ppm	157.ppm	213.ppm	41.ppm	61.ppm	26.ppm	138.ppm	169.ppm
Y	24.ppm	22.ppm	12.ppm	14.ppm	55.ppm <	5.ppm	5.ppm	15.ppm	11.ppm	40.ppm
Sr	50.ppm	72.ppm	146.ppm	68.ppm	142.ppm	29.ppm	13.ppm	203.ppm	304.ppm	301.ppm
Rb	89.ppm	114.ppm	48.ppm	69.ppm	163.ppm	13.ppm	31.ppm	5.ppm	73.ppm	56.ppm
Zn	17.ppm	26.ppm	18.ppm	17.ppm	163.ppm	11.ppm	6.ppm	8.ppm	9.ppm	9.ppm
Cu	< 5.ppm <	< 5.ppm <	< 5.ppm <	5.ppm	36.ppm <	5.ppm	6.ppm	6.ppm	6.ppm	12.ppm
V	41.ppm	44.ppm	61.ppm	35.ppm	177.ppm	10.ppm	18.ppm	57.ppm	50.ppm	96.ppm
Ba	397.ppm	482.ppm	1.01 %	.36 %	.52 %	.23 %	210.ppm	1.71 %	1.20 %	3.13 %
Mo	< 5.ppm <	< 5.ppm <	< 5.ppm <	< 5.ppm <	< 5.ppm <	< 5.ppm <	< 5.ppm <	< 5.ppm <	< 5.ppm <	< 5.ppm
U	< 10.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm
Th	< 10.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm	13.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm
Pb	105.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm	15.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm <	< 10.ppm
Co	< 5.ppm <	< 5.ppm <	< 5.ppm <	< 5.ppm	8.ppm <	< 5.ppm <	< 5.ppm <	< 5.ppm <	< 5.ppm <	< 5.ppm

28.APR 1987

Prosjektnr: 2247

Oppdragsnr: 124/86

	86027	86029	86030	86032	86034	86036	86038	86039	86040	86042
Nb	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	21.ppm	< 5.ppm	8.ppm	< 5.ppm	12.ppm	6.ppm	6.ppm
Zr	69.ppm	251.ppm	120.ppm	341.ppm	55.ppm	345.ppm	56.ppm	187.ppm	86.ppm	173.ppm
Y	10.ppm	10.ppm	8.ppm	46.ppm	5.ppm	22.ppm	10.ppm	24.ppm	15.ppm	21.ppm
Sr	16.ppm	38.ppm	201.ppm	118.ppm	243.ppm	117.ppm	65.ppm	102.ppm	474.ppm	76.ppm
Rb	17.ppm	27.ppm	16.ppm	189.ppm	39.ppm	91.ppm	66.ppm	77.ppm	21.ppm	72.ppm
Zn	13.ppm	6.ppm	13.ppm	101.ppm	7.ppm	16.ppm	7.ppm	20.ppm	9.ppm	330.ppm
Cu	17.ppm	< 5.ppm	21.ppm	20.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	10.ppm	19.ppm
V	14.ppm	12.ppm	8.ppm	120.ppm	25.ppm	36.ppm	15.ppm	65.ppm	101.ppm	32.ppm
Ba	574.ppm	661.ppm	464.ppm	.23 %	.65 %	371.ppm	434.ppm	281.ppm	3.79 %	817.ppm
Mo	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm
U	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm
Th	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	17.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	11.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm
Pb	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	22.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	< 10.ppm	47.ppm
Co	12.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	11.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	< 5.ppm	13.ppm



28.APR 1987

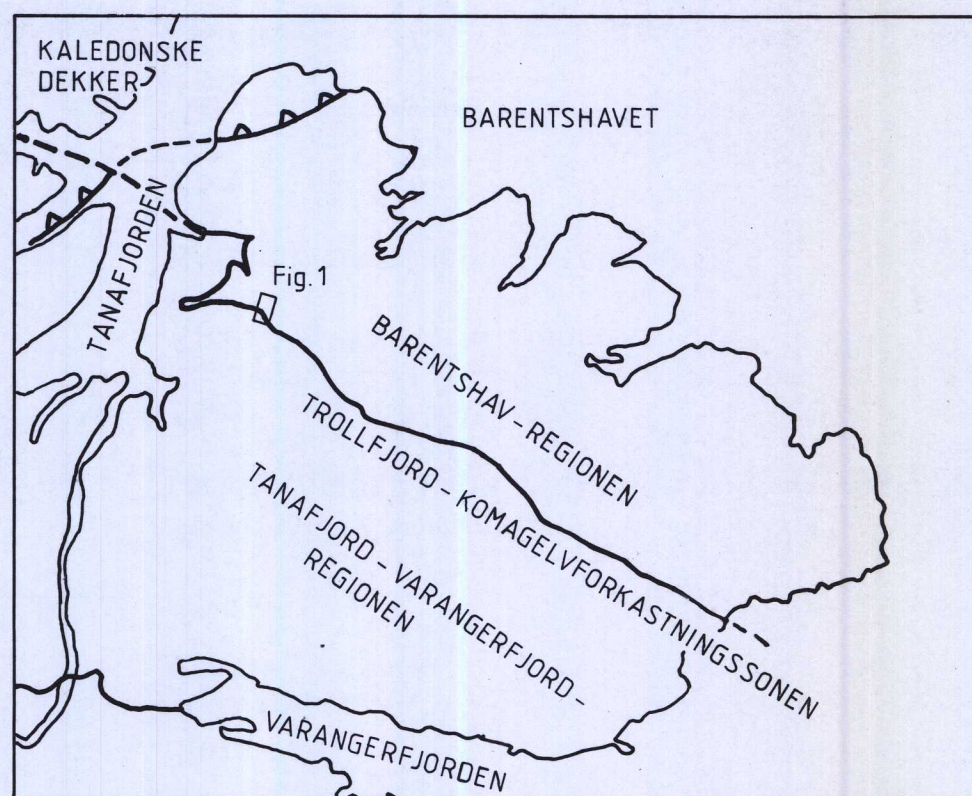
Prosjektnr: 2247

Oppdragsnr: 124/86

	86045	86046	86048	86051	86053
Nb	< 5.ppm <	5.ppm <	5.ppm <	5.ppm <	5.ppm
Zr	116.ppm	43.ppm	97.ppm	35.ppm	238.ppm
Y	9.ppm	11.ppm	26.ppm	10.ppm	9.ppm
Sr	287.ppm	148.ppm	23.ppm	78.ppm	119.ppm
Rb	24.ppm	30.ppm	15.ppm	18.ppm	23.ppm
Zn	18.ppm	19.ppm	18.ppm	29.ppm	6.ppm
Cu	5.ppm <	5.ppm <	5.ppm	5.ppm	36.ppm
V	55.ppm	12.ppm	10.ppm	7.ppm	18.ppm
Ba	2.11 %	258.ppm	430.ppm	912.ppm	.42 %
Mo	< 5.ppm <	5.ppm <	5.ppm <	5.ppm <	5.ppm
U	< 10.ppm <	10.ppm <	10.ppm <	10.ppm <	10.ppm
Th	< 10.ppm <	10.ppm <	10.ppm <	10.ppm <	10.ppm
Pb	< 10.ppm <	10.ppm	37.ppm <	10.ppm <	10.ppm
Co	< 5.ppm	5.ppm <	5.ppm <	5.ppm <	5.ppm



Fig. 1



Tegnforklaring

LØKVIKFJELLGRUPPA

- Leirskifer
- Sandstein

BARENTSHAVGRUPPA

Båtsfjordformasjonen

- Sandstein og skifer
- Slamstein, dolomittisk

Båsnæringformasjonen

- Sandstein

TANAFJORDGRUPPA

- Sandstein og skifer

- Blotning
- Bergartsgrense
- Forkastning
- Trollfjord - Komagelv forkastningen
- Strøk og fall, lagflate
- Strøk og fall, skifrihetsplan
- Retning og stupning, foldeakse
- Barytt på åre / stikk
- Barytt i breksje

