

NGU-rapport nr. 86.129

Baryttprosjektet -
geologiske undersøkelser
i Finnmark 1985/86



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. 86.129	ISSN 0800-3416	xxxx Fortrolig til 01.12.86	
Tittel: Baryttprosjektet - geologiske undersøkelser i Finnmark 1985/86			
Forfatter: Jan Sverre Sandstad	Oppdragsgiver: NGU/Statoil		
Fylke: Finnmark og Troms	Kommune: De fleste kystkommunene i Finnmark og Kvænangen		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Hammerfest, Honningsvåg, Karasjok, Nordreisa, Vadsø	Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000)		
Forekomstens navn og koordinater:	Sidetall: 46	Pris:	
	Kartbilag: 2		
Feltarbeid utført: 26.06.-23.08.85	Rapportdato: 02.06.86	Prosjektnr.: 2247	Prosjektleder: B. Bølviken
Sammendrag: <p>Resultatene etter bearbeiding av feltmaterialet fra 1985 er presentert. Bariuminnholdet er målt på nedmalte bergartsprøver med bærbar XRF-analysator for bedre å kunne definere interessante områder for baryttmineraliseringer. Kjemiske analyser av bergarter og undersøkelser ved bruk av mikroskop og mikrosonde er også foretatt. Den kjemiske sammensetningen av sedimentene i Barentshavregionen er diskutert.</p> <p>De mest interessante funn av barytt er gjort i lavmetamorfe, senprekambriske sedimenter på Varangerhalvøya. Barytt opptrer i årer og i sement i sandsteiner som tilhører Løkvikfjellgruppa i Trollfjorddalen og Båtsfjordformasjonen i Båtsfjord-Syltefjord-området. Maksimalt innhold er 3-4 % barytt i håndstykker. Barytt kan være avsatt under diagnesen og senere mobilisert inn på årer eller den er dannet i forbindelse med senere tektoniske bevegelser. Kongsfjordformasjonen er også antatt å være interessant med hensyn på dannelse av lagformete baryttforekomster.</p> <p>Indikasjoner for lagformete baryttmineraliseringer som også bør følges opp finnes i Bossekopgruppa i Kvænangen. Videre undersøkelser i andre stedeagne og skjønne sedimentære bergarter i Finnmark er foreløpig avsluttet.</p>			
Emneord	Malmgeologi	Industrimineraler	
Kjemiske analyser	Senprekambrium	Sedimenter	
Barytt		Fagrapport	

INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
INNLEDNING	5
LABORATORIEMETODER	5
OMRÅDEBESKRIVELSER	5
Barentshav-regionen	5
Trollfjorddalen	7
Båtsfjord-Syltefjord-området	11
Andre deler av Barentshav-regionen	13
Nøklan	14
Raudfjell	15
Andre deler av Vest-Finnmark	16
BERGARTSKJEMI I BARENTSHAV-REGIONEN	16
KONKLUSJON	25
LITTERATURLISTE	25

BILAG 1

Tabell 1

Hoved- og sporelementinnhold i 80 bergartsprøver fra Finnmark og Troms.
Analysert ved MESA, Nottingham, England.

Hovedelementer i % - sporelementer i ppm.

Tabell 2

Middelverdier og standardavvik av hoved- og sporelementinnhold i bergartsenheter fra Barentshavregionen. Hovedelementene normalisert til 100 %.

BILAG 2

Fig. 7. Kongsfjordformasjonen. a. $\text{SiO}_2\%$ - $\text{Al}_2\text{O}_3\%$, b. $\text{SiO}_2\%$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3\%$.

Fig. 8. Kongsfjordformasjonen. a. Ti/Zr - $\text{Fe}_2\text{O}_3\%$, B. Ti/Zr - $\text{MgO}\%$.

Fig. 9. Kongsfjordformasjonen. a. Ti/Zr - $\text{K}_2\text{O}\%$, b. Ti/Zr - Rb ppm,
c. Ti/Zr - Ba ppm, d. Ti/Zr - $\text{Na}_2\text{O}\%$, e. Ti/Zr - $\text{CaO}\%$,
f. Ti/Zr - Sr ppm.

Fig. 10. Kongsfjordformasjonen. a. Zn ppm - Cu ppm, b. Zn ppm - Th ppm.

Fig. 11. Kongsfjordformasjonen. a. Ba ppm - $\text{K}_2\text{O}\%$, b. Ba ppm - Rb ppm,
c. Ba ppm - Sr ppm.

Fig. 12. Barentshav-regionen. a. Ba ppm - Sr ppm, b. Ba ppm - Rb ppm.

Fig. 13. Barentshav-regionen. a. Zr ppm - Ti ppm, b. Zr ppm - Y ppm.

Tegning 86.129-1: Geologisk kart over Varangerhalvøya, forenklet etter
Siedlecki (1980), M 1:250 000.

Tegning 86.129-2: Geologisk kart over Trollfjorddalen, Varangerhalvøya,
forenklet etter A. Siedlecka og S. Siedlecki (upublisert),
M 1:50 000.

INNLEDNING

Feltundersøkelsene som ble utført innen Baryttprosjektet i 1985 er beskrevet i NGU-rapport nr. 85.195 (Sandstad 1985a). I denne rapporten vil resultatene etter bearbeiding av feltmaterialet presenteres. Hovedvekten er lagt på undersøkelsene i Barentshav-regionen som er mest lovende med hensyn til funn av barytt i fast fjell og bekkesedimenter. I tillegg er også arbeidene på Nøklan og ved Raudfjell nærmere diskutert. Undersøkelsene innen de kaledonske dekkebergartene er kort omtalt. Barytt-letingen omkring Geitvann bly-kobber (-sink) mineralisering er beskrevet i en egen rapport (Sandstad 1986).

LABORATORIEMETODER

104 av bergartsprøvene som ble innsamlet innen Baryttprosjektet i 1985 ble nedmalt til pulverform. Barium-innholdet i disse er målt med bærbar XRF-analysator av J. Røste, NGU. 151 tidligere innsamlete bergartprøver fra Vest-Finnmark og Varangerhalvøya er behandlet på samme måte. Innholdet av hovedelementene SiO_2 , Al_2O_3 , TiO_2 , Fe_2O_3 , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , MnO og P_2O_5 og sporelementene Ba, Cu, Mo, Nb, Pb, Rb, Sb, Sn, Th, V, Y, Zn og Zr er analysert i 80 av disse prøvene med XRF ved MESA, Nottingham (Tabell 1). Hovedelementinnholdet er normalisert til 100 % for plottningene i Bilag 2. Verdiene målt med den bærbare XRF-analysatoren er sammenlignet med de laboratorieanalyserte Ba-verdiene. En korrelasjonskurve er framstilt for prøver fra Varangerhalvøya (Fig. 5). 60 polerte tynnslip er mikroskopert og 6 av disse er nærmere studert ved bruk av mikrosonde på IKU, Trondheim.

OMRÅDEBESKRIVELSER

Barentshav-regionen

De mest interessante funn av barytt er gjort i lavmetamorfe sandsteiner som tilhører Løkvikfjellgruppa i Trollfjorddalen og Båtsfjordformasjonen i Båtsfjord-Syltefjord-området. Disse områdene vil beskrives og vurderes for seg før mulighetene for barytt i andre bergartsenheter og områder disku-

-6- BARENTS SEA REGION

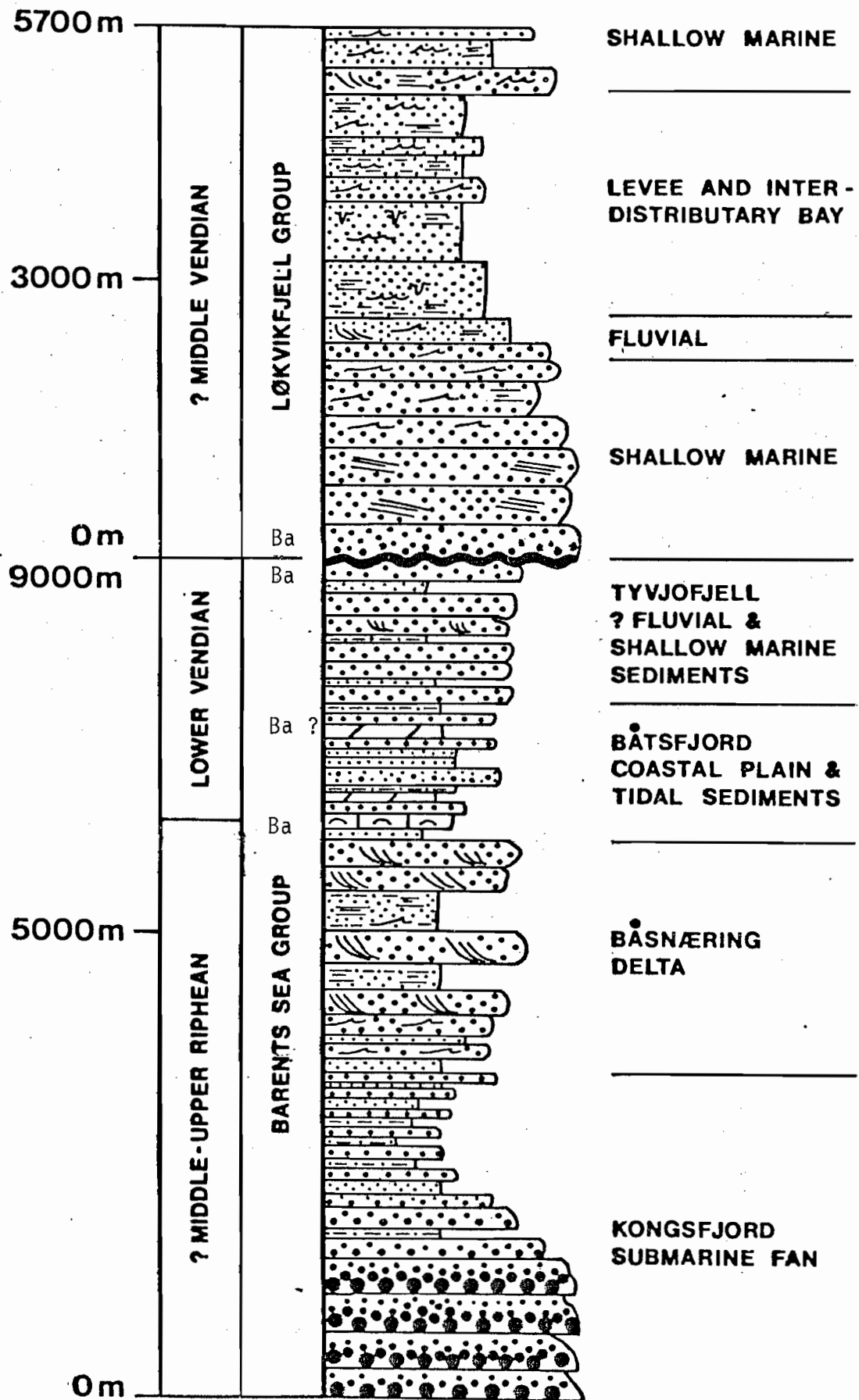


Fig. 1. Litostratigrafisk kolonne for Barentshav-regionen (Siedlecka 1985).
Plasseringen av baryttfunn er vist.

teres. Den litostratigrafiske plasseringen av barytt som er påvist er vist i Fig. 1. Lokaliseringen av disse baryttfunn er plottet på Tegning 1. Den kjemiske sammensetningen av sedimentene i Barentshav-regionen vil diskuteres nærmere i et eget kapittel.

Trollfjorddalen

Undersøkelsene i Trollfjorddalen besto hovedsakelig av målinger med bærbar XRF-analysator og innsamling av bergartsprøver i tillegg til geologiske observasjoner. Et forenklet geologisk kart over området med lokalisering av baryttfunn og bergartsprøver er vist i Tegning 2. Et detaljert geologisk kart vil framstilles under undersøkelsene i 1986. Geologisk er området komplekst, spesielt tektonisk da dalen utgjør en del av Trollfjord-Komagelv-forkastningen som deler Varangerhalvøya i to geologiske regioner.

En skjematisk litostratigrafisk søyle over den interessante delen av stratigrafien i Trollfjorddalen er framstilt i Fig. 2. Bergartene er lavmetamorfe men kan være noe foldete. Tektonisk er imidlertid området preget av forkastninger som delvis er knyttet til hovedforkastningen, men som også sannsynligvis har vært aktive under den kaledonske deformasjonen og senere. Synsedimentære forkastninger er hittil ikke observert.

Båtsfjordformasjonen består hovedsakelig av sandstein i tynne til mellomtykke benker og vekslende sandstein og leirskifer i tynne lag. Sandsteinen er dolomittisk og har gjerne en gulvitrende overflate selv om grå, grønngrå og røde sandsteinsbenker også finnes. Leirskiferen er mørk grå. Bergartene er tildels gjennomvannet av mange karbonat+kvarts-førende årer, men barytt er inntil nå ikke påvist i Båtsfjordformasjonen i Trollfjorddalen.

Diskordansen mellom Båtsfjordformasjonen og Løkvikfjellgruppa er stedvis bra blottet. Vinkelen til denne varierer, men er vanligvis liten (1-5°). Forkastningskontakter mellom de to bergartsenhetene er også vanlige.

De høyeste barium-verdiene i bekkesedimentene er registrert i to sidedaler til hoveddalføret (Sand 1986). De største funn av barytt i bergart er gjort i sidedalen i sør. Bergartsprøvene som er merket 5047-5056 er tatt i denne sidedalen som også ble raskt undersøkt i 1984. Der finnes også den mest

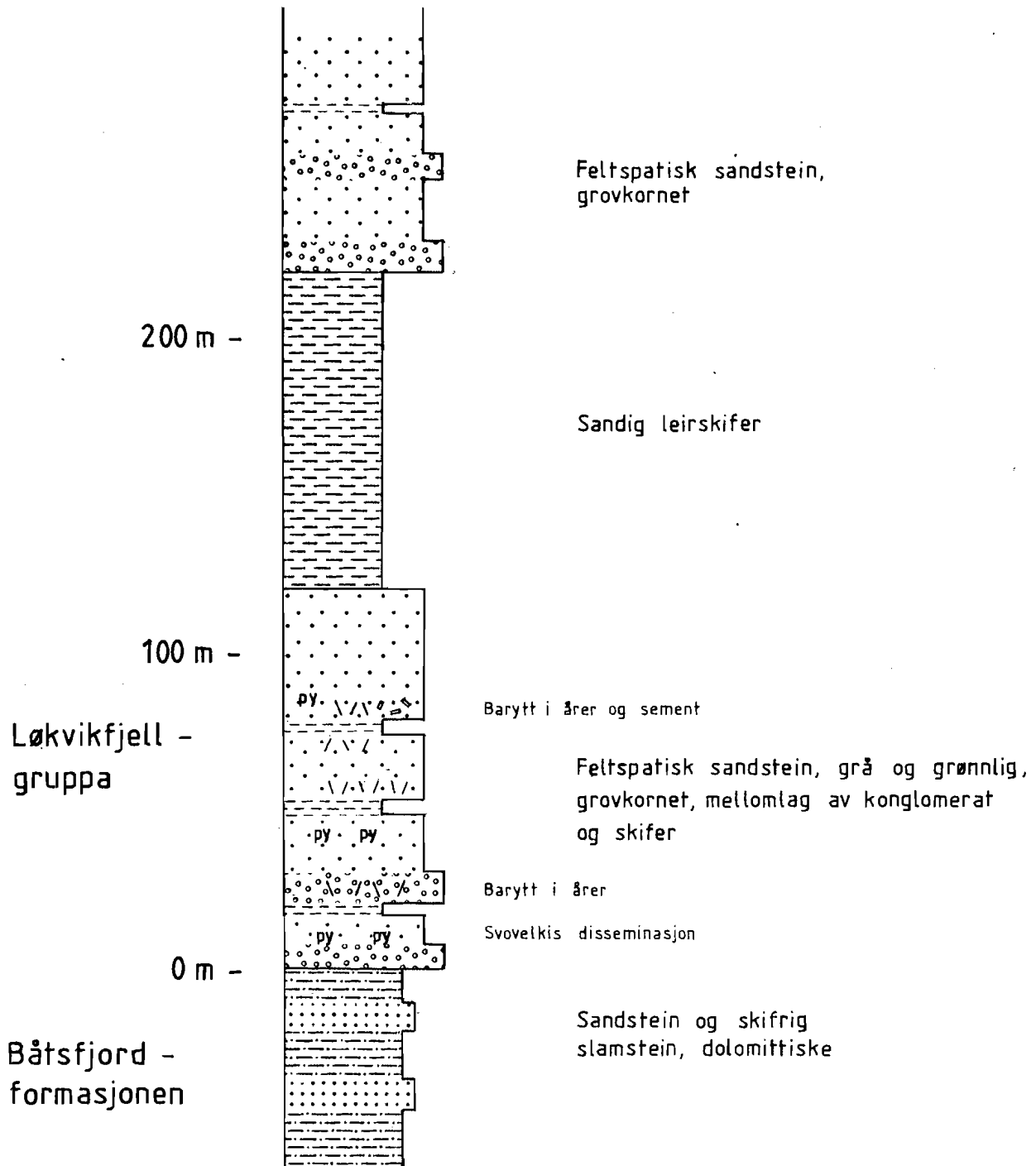


Fig. 2. Forenklet litostratigrafisk kolonne fra Trollfjord-dalen. Hovedsakelig på grunnlag av observasjoner i den sørlige sidedalen.

komplette litostratigrafien vist i Fig. 2. Fig. 3 er et bilde fra denne dalen tatt mot nord. Det viser hovedsakelig den nedre delen av Løkvikfjellgruppa med den underliggende Båtsfjordformasjonen lengst til venstre.

Den nedre del av Løkvikfjellgruppa består der av en vel 100m mektig sekvens med grovkornet feltspatisk sandstein med mellomlag av konglomerat og leirskifer. Deretter følger ca. 100m med mørk grå sandig leirskifer (til høyre og øverst i Fig. 3) før feltspatiske sandsteiner igjen dominerer. Sandsteinen er lys grå eller grågrønn, og stedvis er den sterkt rustfarget på grunn av finfordelt svovelkis (midt på Fig. 3). Den kan klassifiseres som en moden, lite til bra sortert arkose. De klastiske korn (0.2-2.0mm) er rundete og kantrundete og består av kvarts, K-feltspat og få bergartskorn. Innholdet av matriks er vanligvis mindre enn 10%. Finkornet lys glimmer, serisitt er det mest vanlige matriksmineralet og i tillegg finnes varierende mengder karbonat, svovelkis og kloritt.

Barytt opptrer på forskjellige måte og i ulike nivå i den nedre sandsteinssekvensen (Fig. 2). Den er både stratigrafisk bundet og finnes lokalt sammen med kvarts på tynne årer. De høyeste måleverdiene med den bærbare XRF-analysatoren ble registrert i et ca. 1.5m mektig lag 80m over basis i den sørlige sidedalen (nederst til høyre i Fig. 3). Kjemiske analyser av sandsteinen gir 2-2.5% barium som tilsvarer 3-4% barytt hvis all barium finnes i barytt. Barytten forekommer hovedsakelig i korte, uregelmessige strenger sammen med finkornet kvarts. Strengene er ikke klart definerte årer i betydningen av fyllinger av åpne sprekker. Det ser ut som bergarten ikke har vært sterk nok til åpne seg, men at bariumførende løsninger har funnet vei gjennom matriks. De omkringliggende klastiske kvartskorn er svakt rekrystallisert og noe knust. Barytt opptrer som opptil 1 mm store uregelmessige korn i strengene. I tillegg finnes opptil 0.5 mm store baryttkorn som ser ut til å være klastiske og svært finkornet barytt i sementen.

Lengre nede i hoveddalen finnes ei 4-8mm bred åre som hovedsakelig består av barytt i en grovkornet konglomeratisk sandstein ca. 30 m stratigrafisk over Båtsfjordformasjonen. Opptil 1mm store baryttkorn fyller rommene mellom de klastiske korn i den samme bergarten. Minst to generasjoner baryttførende årer er observert i den nordlige sidedalen.

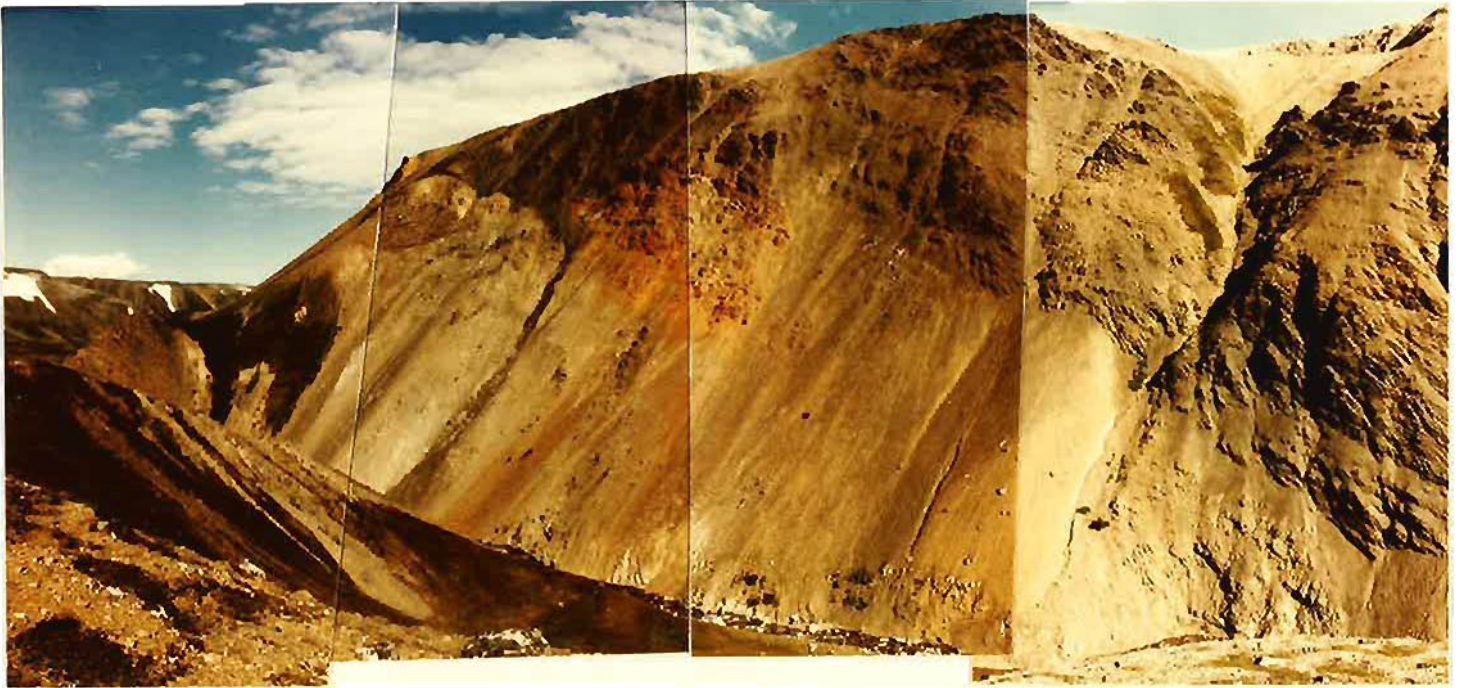


Fig. 3. Trollfjordalen, bilde tatt mot nord i den sørlige sidedalen. Øverst og til høyre mørk sandig leirskifer - under denne lys, tildels rustfarget sandstein og baryttførende sandstein; Løkvikfjellgruppa. Til venstre vekslende sandstein og leirskifer; Båtsfjordformasjonen, (M 711 2336 II, 682 343).



Fig. 4. Kalkspat-barytt-kvartsårer i sandstein; Båtsfjordformasjonen, Båtsfjord-Syltefjordveien (M 711 2436 III, 987 327).

Felles for disse baryttmineraliseringene er at de forekommer i sandsteiner i den nedre del av Løkvikfjellgruppa. Den er en transgressiv sekvens (Siedlecka 1985). Dette har betydning når dannelsen av barytt diskuteres. Den kan primært være avsatt på tilsvarende måte som ved fjellkjederand-mineraliseringene som tidligere er diskutert for barytt i Tanafjord-Varangerfjord-regionen (Sandstad 1985b). Uavhengig om modellene til Bjørlykke (1983) eller Rickard m.fl. (1979) benyttes er mulighetene for økonomiske baryttforekomster små. Porevolumet i sedimentene er for lavt til at større barytt-konsentrasjoner er mulig. Den stratigrafisk bundne barytt i den sørlige sidedalen kan indikere at en fjellkjederand-modell gjelder. Barytt i årer/strenger er da bare primært utfelt barytt som er mobilisert under senere deformasjoner. En annen mulighet er at de bariumførende løsninger har kommet opp langs forkastningene og er avsatt når trykket og temperaturen har avtatt og/eller Eh-pH har forandret seg og oksydert S har vært tilstede. Da er muligheten for økonomiske baryttforekomster fortsatt tilstede. Barytt kan da finnes som massive lag hvis forkastningene også tildels er synsedimentære eller i gjennomskjærende ganger med større og muligens brytbare mektigheter. Disse teoriene vil undersøkes ved feltarbeid denne sommeren. Detaljert geologisk kartlegging og prøvetaking, måling med bærbar XRF-analysator og geokjemisk prøvetaking er aktuelle letemetoder.

Båtsfjord-Syltefjord-området

Barytt er funnet i flere lokaliteter hovedsakelig i sandsteiner men også i slamsteiner i Båtsfjordformasjonen i Båtsfjord-Syltefjord-området. Baryttmineraliseringene i sandsteiner er også beskrevet av Schönwandt m.fl. (1985) som konsentrerte sine feltundersøkelser i 1985 til Båtsfjordformasjonen. Barytt opptrer i årer og i sement. Årene er antatt å være tensjonssprekker og er mest vanlige i kompetente sandsteinslag (Fig. 4). De kan stoppe mot leirskiferlag. Årene er opptil 10cm brede og mineralsammensetningen i dem reflekterer sammensetningen av vertsbergarten. Kwarts dominerer i årer i sandsteiner mens kalkspat er mere vanlig i årer i mere karbonatrike bergarter.

Barytt opptrer hyppigst i blekrøde sandsteiner på ulike stratigrafiske nivå i nedre deler av Båtsfjordformasjonen; i Annijokkaledet. Sandsteinslagene er vanligvis 1 til 2m mektige og har benkning i cm- og dm-skala. Kryss-

sjiktning og bølgeslagsmerker er også vanlige. Sandsteinen er finkornet med gjennomsnittelig 0.3-0.5mm store klastiske korn. De er kantete og kantrundete og er tildels tett pakket, men innholdet av sement kan også være opp til 30%. Kvarts, plagioklas, alkali-feltspat og ulike bergartskorn er de mest vanlige klastiske korn. Sementen er sammensatt av karbonat, både krystallin og uregelmessige masser og serisitt. I tillegg opptrer rustfarget støv; jernhydroksyder og små mengder kloritt. Sandsteinen kan klassifiseres som en undermoden til moden, bra sortert subarkose.

Barytt finnes hovedsakelig i årer sammen med kvarts og kalkspat. Baryttførende årer er opptil 5cm brede og kan være sonerte. De har da en randsone dominert av kvarts mens alle tre faser opptrer med ribbeinstekstur i kjerne normalt åra. Barytten har gjerne prismatisk kornform. Kornene er flere mm lange. Krystalliseringen har foregått i åpne sprekker. Barytten kan være tett sammenvokst med kalkspat i lameller. Den kan ha inneslutninger av kalkspat, men ser også ut til å være angrepet av kalkspat langs korn-grenser. En tilnærmet ren baryttåre som er 3 cm bred er også funnet. I tillegg finnes små mengder svært finkornet (< 0.1mm), uregelmessig barytt i sement, gjerne sammen med karbonat. Analyser av håndstykker uten baryttførende årer viser 0.1-0.4% barium.

Tynne baryttførende årer forekommer også i gulvitrende dolomittisk slamstein både i Båtsfjord og i Syltefjord. Bergarten består hovedsakelig av svært finkornet karbonat. Den er laminert på grunn av variasjoner i kornstørrelsen. Anrikning av noe større (0.05-0.2mm) felsiske korn finnes i enkelte lamener. Kubisk svovelkis forekommer ofte finfordelt i slamsteinen. Kalkspat er det vanligste mineralet sammen med barytt i årene. Barytt har tildels dendrittisk (grenformet) tekstur og viser dermed at krystalliseringen har foregått raskt. Slamsteinen har forøvrig lavt innhold av barium (< 0.1% Ba).

Schönwandt m.fl. (1985) har diskutert dannelsen av barytt i de blekrøde sandsteinene nærmere. De bruker en lignende modell som ved fjellkjederandforekomstene. Barytt er primært avsatt som sement i sandsteinen i tidevannssonen ved at Ba-holdig ferskvann blandes med SO_4^{2-} fra havvann. Et viktig moment er at barytt opptrer i sandsteiner i områder hvor Båtsfjordformasjonen går over fra å være dominert av slamsteiner til å være dominert av mere sandige facies. I denne delen av tidevannssonen vil muligheten for

blanding av ferskvann og havvann være størst. Avsetningene på tidevannsflaten vil dekke et stort areal, og dette forklarer den regionale, stratabundne utbredelsen av barytt i sandsteinen i Båtsfjord-Syltefjord-området. Barytt er antatt å være mobilisert inn på årer fra sidesteinen senere under tektoniske bevegelser.

Denne modellen er heller ikke gunstig med hensyn på dannelsen av økonomiske baryttforekomster. Den vil testes nærmere feltsesongen 1986 ved å undersøke om baryttavsetningene kan følges lateralt over større avstander i sandsteinslagene.

Andre deler av Barentshav-regionen

Barytt er funnet på kvartsårer i Tyvjofjellformasjonen ved Båtsfjord, men er foreløpig ikke påvist hverken i Båsnæring- eller Kongsfjordformasjonen.

Små mengder barytt finnes i tynne kvartsårer i rød finkornet sandstein i Tyvjofjellformasjonen bare 2m under diskordansen til den overliggende Løkvikfjellgruppa. Sandsteinen er en moden subarkose. De klastiske korn er kantrundete og 0.2-0.3mm i gjennomsnitt. De består av kvarts, K-feltspat, plagioklas og glimmerrike bergartskorn. Svært finkornete Fe- og Fe-Ti-oksyder danner tungminerallamener. Matriks utgjør mindre enn 5% og er sammensatt av serisitt og små mengder karbonat. En analyse av bergarten uten årer gir bare 680 ppm Ba.

Tyvjojellformasjonen består hovedsakelig av elveavsetninger som er antatt å være mindre lovende med hensyn på funn av rikere baryttmineraliseringer. Den lignende Båsnæring-formasjonen vurderes på tilsvarende måte. Turbidittavsetningene i Kongsfjordformasjonen er derimot gunstigere til tross for negative resultater som foreløpig er framkommet. Barytt er ikke påvist, og alle bergartsanalyser gir mindre enn 1000 ppm Ba. Denne mektige formasjonen er imidlertid hittil forholdsvis dårlig undersøkt. Videre arbeider bør fortsette i denne formasjonen da mulighetene stratiforme baryttforekomster ikke kan utelukkes.

Nøklan

Barytt er tidligere funnet i dolomitt som tilhører den øvre delen av Bossekopgruppa på øya Nøklan i Kvæningen, Troms (K.B. Zwaan pers. meddel. 1985). Ved feltundersøkelsene i 1985 ble barytt gjenfunnet som matriks i en breksje med dolomitt-fragmenter. Bearbeiding av de innsamlete prøvene har også vist at noe barytt opptrer i kvartsittiske mellomlag i dolomitten.

Dolomittenheten er benevnt Talvikformasjonen (Zwaan 1986). Den opptrer som øvre formasjon i Tiertadekket. Dolomitten er finkornet og lys grå til hvit på forvitret overflate. Stromatolittstrukturer finnes og viser at iallefall deler av dolomitten er dannet nær kysten i et grunntvannsmiljø i eller like over tidevannssonen.

Den barytttholdige breksjen har et blottet areal på kun 0.5 m², og den har samme strøk som dolomitten. Den kan representere en karst kollapsbreksje dannet ved gjenfylling av åpne hulrom. Barytten har ujevn kornstørrelse og opptrer med svakt deformert skumtekstur. Den er primært dannet før deformasjonen, men rekrystallasjon har foregått både før og etter denne. Zwaan (1986) har i tillegg påvist breksjer som er flere meter tykke i forkastnings- og sprekkesoner. De består av dolomittfragmenter i matriks av kalkspat.

De kvartsrike, tildels skifrige mellomlag i dolomitten er opptil 1 m mektige. Kvartsitten har mylonittisk foliasjon, og inneholder omkring 10% svovelkis i striper parallellt foliasjonen. Kvartsen er 0.05 mm i gjennomsnitt. Barytt opptrer på tynne årer, 0.6 mm brede, som skjærer foliasjonen og som uregelmessige korn i bergarten. En analyse av bergarten viser 0.4 % Ba. Barytten i årene kan være mobilisert fra bergarten under deformasjonen. Zwaan (1986) antar at kvartsitten representerer innskjøvne skiver fra den underliggende Froskebekkenkvartsitten. Den kan imidlertid også være en ekshalittisk dannelse i et karbonatrikt miljø. På bakgrunn av assosiasjonen gull-barytt i relativt nylig oppdagete gullforekomster i Canada, ble en prøve av kvartsitten også analysert på gull. Den inneholder imidlertid bare 4 ppb Au.

Den baryttførende breksjen er svært lite utholdende og derfor uinteressant med hensyn på muligheten for økonomiske baryttforekomster. De bredere breksjesoner kan imidlertid undersøkes nærmere. Eventuelle videre arbeider

bør likevel konsentreres til de baryttførende kvartsittiske mellomlag. De har større utbredelse og kan være dannet av ekshalative løsninger. Detaljerte målinger med bærbar XRF-analysator supplert med jordprøvetaking vil være aktuelt. Oppfølging av en geokjemisk Ba-anomali i de samme bergartene på fastlandet bør også gjøres.

Raufjell

En blyglansmineralisering opptrer i nedre del av Lomvannformasjonen ved Raufjell ved Repparfjorden (Pharaoh m.fl. 1983). Små mengder barytt ble funnet i tilknytning til denne blymineraliseringen i 1985 (Sandstad 1985a).

Lomvannformasjonen er delt i to ledd (Pharaoh 1985). Det basale Hermanvatn-leddet består av 15-25 m med feltspatisk og kvartsittisk sandstein med underordnet konglomeratlag. Sarabyledet er opptil 150 m mektig og er sammensatt av laminert mørk grå og svart siltstein og leirskifer. Lomvannformasjonen er svakt metamorfosert men kraftig foldet. Litostratigrafisk vil Pharaoh (1985) hverken sammenligne den med Dividalgruppa eller andre stedegne bergartsenheter avsatt i det kaledonske forland selv om han på grunnlag av blymineraliseringen antar at de kan være av samme alder. Lomvannformasjonens bergarter antas å være avsatt i et eget grunnmarint basseng og sammenlignes med deler av Laksefjordgruppa (Pharaoh 1985).

Barytt finnes hovedsakelig i feltspatisk sandstein. Forhøyd bariuminnhold ble registrert i opptil 1m mektige soner med den bærbare XRF-analysatoren både i den ca. 7m mektige basalsonen og i sandstein som opptrer som mellomlag i den overliggende mørke siltstein og leirskifer. Bergartene er noe deformerte. Avlange klastiske korn er parallellorienterte i sandsteinen, og leirskiferen har kraftig utvikla kløv. Sandsteinen har varierende innhold av matriksmineraler, 5-30 vol% i slip. Matriks er sammensatt av svært finkornet kvarts/feltspat, muskovitt, svovelkis, blyglans og karbonat. De klastiske korn (0.2-2.0mm) er kantrundete og rundete og består av kvarts, alkalifeltspat, plagioklas og bergartskorn; kvartsitt, gangkvarts og svært finkornet glimmerskifer. Barytt er hovedsakelig påvist i tynne kvarts+blyglansårer (0.2-2.0mm brede), men finnes også som små korn i matriks. Analyser av håndstykker viser opptil 0.4 % barium og 0.14 % bly.

Barytt og blyglans er sannsynligvis primært dannet på tilsvarende måte som ved fjellkjederand-forekomstene. Mangelen på porevolum vil også begrense mulighetene for økonomiske baryttforekomster i sedimentene som tilhører Lomvannformasjonen. Videre undersøkelser ved de andre kjente blymineraliseringene i Dividalgruppa nedprioriteres derfor også.

Andre deler av Vest-Finnmark

I Kalakdekkekomplekset ble det utført regionale målinger med den bærbare XRF-analysatoren uten at sterkt forhøyde telletall ble registrert. De høyeste måleverdiene ble funnet ved Geitvann bly-kobber (-sink)-mineralisering. Resultatene fra undersøkelsene ved Geitvann er presentert i en egen rapport (Sandstad 1986).

Resultatene fra målingene med den bærbare XRF-analysatoren viser at telletallene avtar oppover i stratigrafien (Sandstad 1985a, Fig. 2a,b). Relativt få kjemiske analyser av bergartsprøver ser ut til å bekrefte denne trenden. De laveste barium-verdier har bergarter som tilhører Hellefjordgruppa (3 analyser). De høyeste Ba-verdier er registrert i meta-arkoser fra Klubbengruppa. Barytt er imidlertid ikke påvist ved mikroskopering av metasedimentære kaledonske dekkebergarter. Mikrosondeundersøkelser av ei prøve fra Geitvann viser at all barium i meta-arkosen er tilknyttet K-feltspat og muskovitt. Da de geokjemiske undersøkelsene innen de kaledonske dekkebergartene heller ikke har gitt positive resultater, vil videre barytt-leting i disse bergartene foreløpig være avsluttet. Dette til tross for de ut i fra modelltenkninger og regionale sammenligninger ble vurdert som interessante.

BERGARTSKJEMI I BARENTSHAV-REGIONEN

Den kjemiske sammensetningen av de ulike sedimentene i Barentshav-regionen er undersøkt av tre årsaker:

1. Framstilling av korrelasjonskurve mellom telletall for barium målt med bærbar XRF-analysator og laboratoriemålte Ba-verdier.

2. Klassifisering av kildeområdet og avsetningsmiljøet - spesielt for Kongsfjordformasjonen som har ukjent underlag.
3. Vurdering av årsakene til de forskjellige geokjemiske anomaliene som er påvist av Nordkalottprosjektet.

I denne rapporten vil det legges vekt på å vurdere faktorer som har betydning ved vurdering av mulighetene for baryttforekomster.

En korrelasjonskurve mellom telletall for barium målt med bærbar XRF-analysator på nedmalte håndstykker og laboratoriemålte Ba-verdier i ppm er framstilt i Fig. 5. Kurva er ei tilnærmet rett linje for prøver med mindre enn ca. 1 % barium. For høyere verdier kurver linja seg svakt når lineære akser brukes. Dette er en vanlig utvikling for Ba-målinger med bærbar XRF-analysator selv om kurvinga begynner ved noe lavere verdier enn undersøkelser i Skottland viser (Grout og Gallagher 1980). Oppløsning av venstre del av diagrammet viser at spredningen i telletall øker for Ba-verdier lavere enn 800-1000 ppm Ba. Da Ba-innholdet i ulike sandsteiner og skifre i gjennomsnitt varierer fra 300-700 ppm Ba (Wedepohl 1978), gir XRF-analysatoren pålitelige resultater for sedimenter med forhøyd Ba-innhold på Varangerhalvøya.

I $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{Fe}_2\text{O}_3+\text{MgO}$ trekanten (Fig. 6) danner Kongsfjordformasjonen en egen gruppe og plotter i feltene A og B som representerer henholdsvis eugeosynklinale sandsteiner; hovedsakelig gråvakker og litiske sandsteiner med fjernere kildeområde og avsatt utenfor kontinentranden. De øvrige bergartsenhetene plotter hovedsakelig i felt C for arkoser avsatt i interkontinentale riftbassenger selv om de har en viss spredning. Inndelingen er hentet fra Blatt m.fl. (1980, s.378) og gir kun en grov inndeling i tektoniske avsetningsmiljø. Hovedkonklusjonen fra diagrammet er at Kongsfjordformasjonen skiller seg ut som en egen enhet.

Kongsfjordformasjonen vil derfor diskuteres separat. Disse turbidittavsetningene kan best karakterisere kildeområdet for avsetningene som tilhører Barentshav-regionen. Geokjemien til klastiske sedimenter er bestemt av minst fire hovedfaktorer (Sawyer 1986):

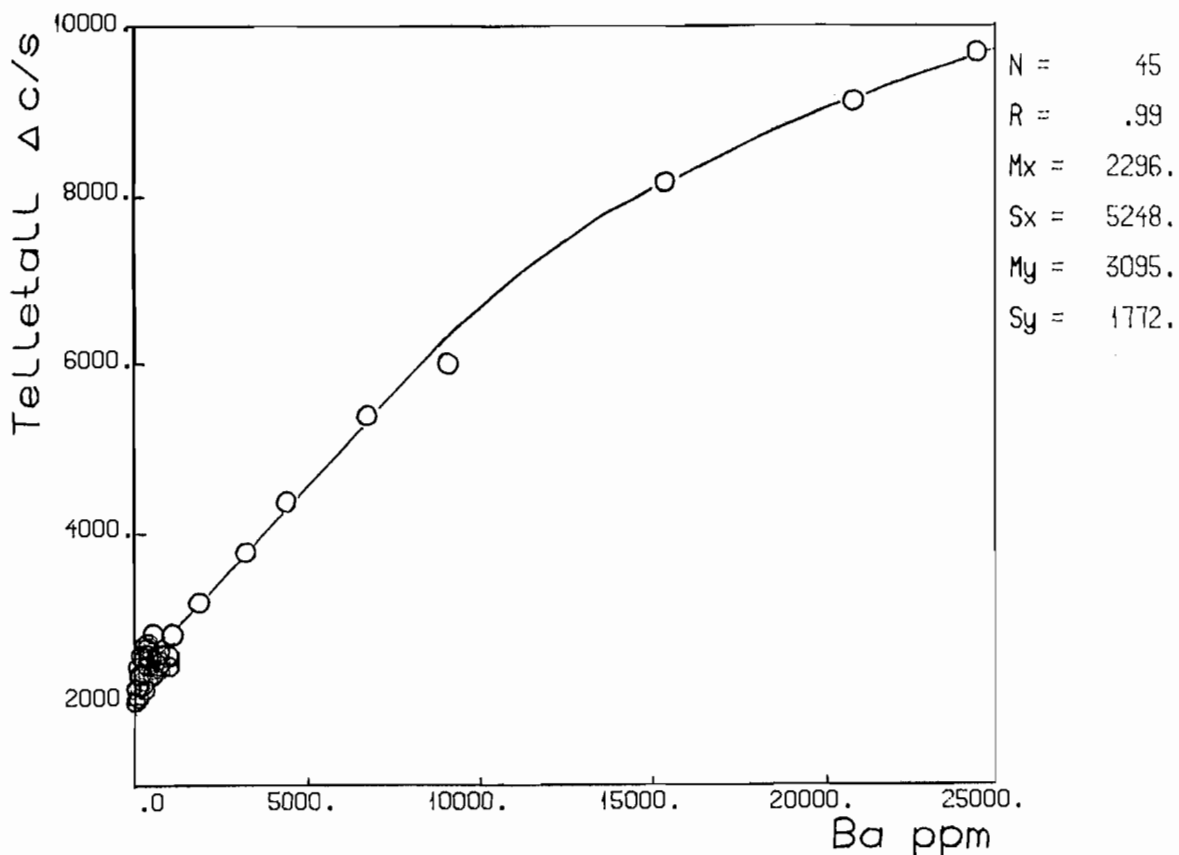


Fig. 5. Korrelasjonskurve for målinger med bærbar XRF-analysator på pulver ($\Delta c/s$) og bariumverdier målt med XRF på laboratoriet.

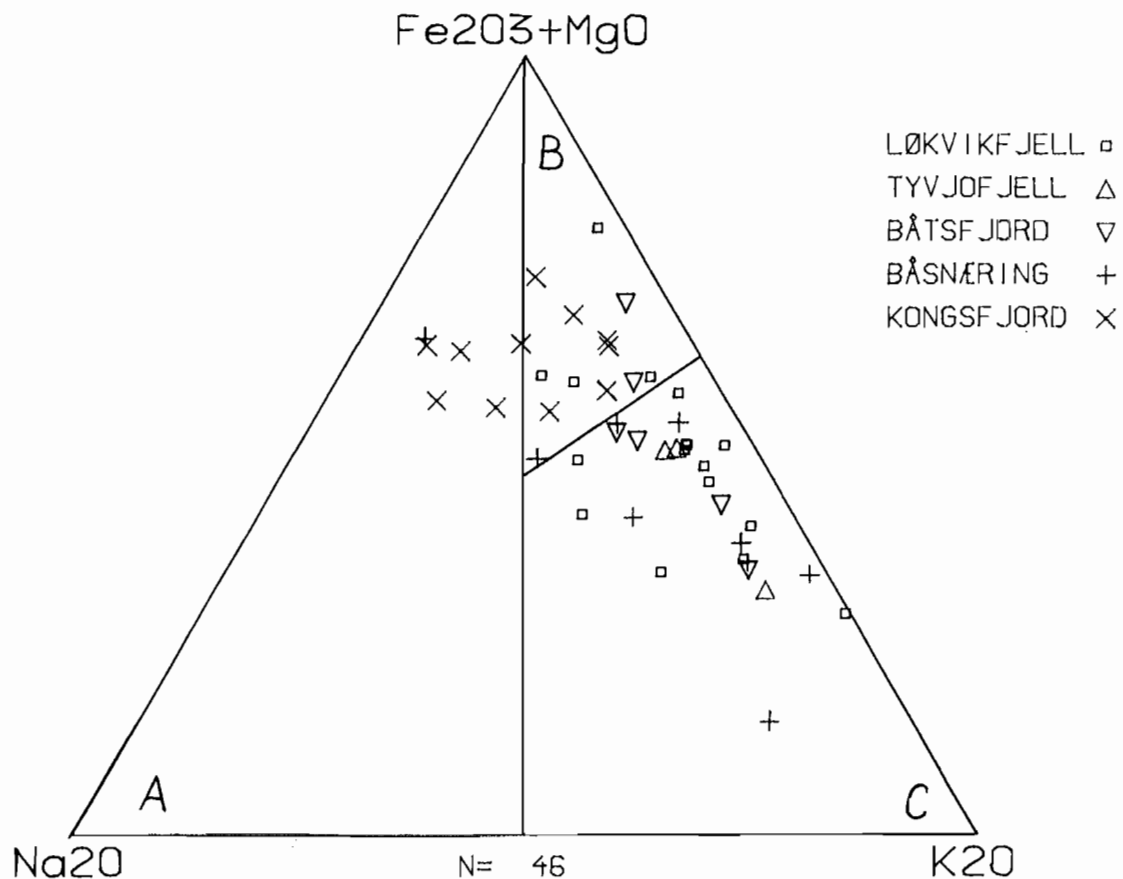


Fig. 6. Barentshav-regionen. Na_2O - K_2O - Fe_2O_3+MgO trekant (fra Blatt m.fl. 1980, s. 378). Forklaring av feltene A, B, C i teksten.

1. Kildebergartenes sammensetning
2. Forvitring av kildematerialet
3. Sortering av det forvitrede materialet
4. Omvandlinger etter avsetning ved diagenese og metamorfose

Sawyer (1986) undersøkte den kjemiske sammensetningen til klastiske turbiditter i Quetico, Superiorprovinsen, Canada. Sammensetningen av det aktuelle kildeområdet er der kjent. Det var da mulig å studere hvilke elementer som plotter langs ei linje mellom sammensetningen for felsiske og mafiske bergarter i kildeområdet. Innholdet av Ti, Fe, Mg og Y i sedimentene i Quetico plotter langs ei slik linje og indikerer at sammensetningen av sedimentene er kontrollert av enkel blanding av kildebergartene (Sawyer 1986). Ca, Na, K, Sr, Ba, og Rb derimot følger ikke en slik trend. Årsaken til dette er antatt å være kjemisk forvitring av feltspat før avsetning. Sawyer (1986) registrerte også at sortering er en svært viktig faktor som påvirker sedimentenes kjemiske sammensetning. Si, Na, Ca, Sr og Zr er anrikt i grovkornete sedimenter mens finkornete metapelitter er rikere på Ti, Al, Fe, Mg, K, Rb og Zn på grunn av høyere innhold av leirfraksjonen.

Ved undersøkelser av variasjonene i kjemisk sammensetning av sedimenter som tilhører Kongsfjordformasjonen er de delt i to grupper; leirskifer og sandstein.

To-kantdiagrammene $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ (Fig. 7a) og $\text{SiO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$ (total Fe) (Fig. 7b) viser at variasjonene i sammensetning faller tilnærmet langs ei rett linje. Dette antyder at sedimentene har felles kilde og at de kan være dannet ved enkel blanding av ulike kildebergarter. Men for bedre å kunne studere variasjoner i de ulike elementene er forholdet mellom de såkalte immobile elementene Ti/Zr benyttet som horisontal akse i diagrammene. Forholdet er valgt fordi både Ti og Zr er svakt relativt anrikt i enkelte prøver av grovkornete sedimenter. $\text{SiO}_2\text{-Ti/Zr}$ viser forøvrig samme utvikling som $\text{SiO}_2\text{-Fe}_2\text{O}_3$.

I Fig. 8a, b er innholdet av Ti/Zr plottet mot Fe_2O_3 og MgO. De viser den samme utvikling med plott langs ei linje og ser ut til å bekrefte at sedi-

mentene er dannet ved enkel blanding av sure og mere basiske, antagelig intermedieære bergarter fra kildeområdet. Det er da mulig at gjennomsnittelig kjemisk sammensetning av kildeområdet kan ligne middelverdiene til sedimentene. Forutsetninger for dette er at sedimentene ikke har vært utsatt for resedimentering og at prøvene er representative. Siste merknad er usikker siden relativt få analyser er gjort.

For å undersøke graden av kjemisk forvitring/omvandling er variasjonene av de viktigste alkali- og jordalkalielementene som inngår i feltspat og glimmer-/leirmineraller undersøkt. I diagrammene med Ti/Zr mot K₂O, Rb og Ba plotter prøvene tilnærmet langs ei rett linje (Fig. 9a,b,c). Ti/Zr mot Na₂O, CaO og Sr følger ikke en slik utvikling (Fig. 9d,e,f). Dette kan tolkes som at noe kjemisk forvitring av feltspat har foregått. K-feltspat vil være mere stabil enn plagioklas ved en slik forvitring, men K og Rb vil også lettere danne glimmer- og leirmineraller. Anrikningen av K og Rb er proporsjonal i de mere finkornete sedimentene. Det er imidlertid umulig å avgjøre når den kjemiske forvitring har foregått, under erosjonen av kildeområdet eller senere ved transporten. Diagenetiske prosesser kan også ha innvirket. I disse undersøkelsene er imidlertid karbonatanrikete prøver unngått.

Ulike faktorer er benyttet i litteraturen for å beskrive graden av omvandling. Nesbitt og Young (1982) har brukt en kjemisk omvandlingsindeks, CIA (= chemical index of alteration):

$$CIA = (Al_2O_3 / (Al_2O_3 + CaO + Na_2O + K_2O)) * 100$$

CaO representerer kun innholdet av CaO i silikatfaser. Indeksen øker med innholdet av glimmer-/leirmineraller og dermed med grad av forvitring. CIA-verdien for frisk feltspat er 50 og ideell muskovitt har 75. Granitter og granodioritter har verdier mellom 45 og 55. Skifer har i gjennomsnitt CIA i intervallet 70-75. Gjennomsnittelig CIA for analyserte sandsteiner fra Kongsfjordformasjonen er 58. Dette viser at det klastiske materialet som danner sandsteinene ikke har vært utsatt for stor grad av forvitring før avsetning. Slike dyphavssedimenter vil heller ikke påvirkes av kjemisk forvitring etter avsetning. Leirskiferne har CIA-verdier mellom 65 og 72.

Betydningen av sortering for den kjemiske sammensetning er allerede vist i Fig. 7-9. Følgende elementer er anriktet i de finkornete sedimentene: Al,

Fe, Ti, Mg, K, Ba, Cu, Nb, Rb, Th, V og Zn. Dette skyldes hovedsakelig høyere innhold av sjiktsilikater og er illustrert for Cu, Th og Zn i Fig. 10a,b. Si og tildels Ca, Na, Sr og Zr er anrikt i de grovkornete sedimentene. Disse resultatene er like erfaringene til Sawyer (1986).

Fordelingen av barium i Kongsfjordformasjonen følger fordelingene av K og Rb (korrelasjonskoeffisienter >0.99) (Fig. 11a, b). Ba har ingen samvariasjon med Sr ($r=-0.35$) (Fig. 11c). På bakgrunn av disse resultatene er det da mest sannsynlig at barium er bundet i K-feltspat og/eller muskovitt og at fri barytt ikke forekommer. Muligheten for stratiforme baryttforekomster kan likevel diskuteres med utgangspunkt i en platetektonisk vurdering av sedimentbassenget.

Siedlecka (1972, 1985) har fastslått at Kongsfjordformasjonen er avsatt i en submarin vifte i nedre del av kontinentalskråningen. Hun antar at sedimentbassenget har vært avgrenset av en steil forkastningsbetinget kant iallefall på en side uten nærmere å diskutere det platetektoniske miljøet (Siedlecka 1985). Det kan være mulig å få en bedre forståelse for dette ved å se på den kjemiske sammensetningen av turbidittene. Men allerede i utgangspunktet er det en positiv faktor for muligheten for stratiforme baryttforekomster at bassenget er dannet under tektonisk ustabile forhold.

I litteraturen finnes det relativt få publikasjoner som diskuterer sammenhengen mellom sedimentenes kjemi og platetektonisk miljø. I tillegg til Blatt m.fl. (1980) sin grove inndeling (Fig. 6) finnes det få andre publikasjoner hvor ulike sandsteiner er klassifisert på grunnlag av innholdet av SiO_2 og $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ -forholdet (Crook 1974, Schwab 1975). Men nylig er den kjemiske sammensetningen av paleozoiske turbidittiske sandsteiner i sørøstlige deler av Australia detaljert undersøkt (Bhatia 1983, Bhatia og Crook 1986). De har benyttet en forenklet platetektonisk klassifikasjon: Øybuer på havbunn- eller tynn kontinentalskorpe (oceanic island arc) og øybuer på velutvikla kontinentalskorpe (continental arc) representerer tektoniske miljøer ved konvergente platekanter. Sedimentene i tilknyttede bassenger er derivert fra ulike vulkanske bergarter fra øybuene. Sedimentbassenger ved aktive kontinentmarginer (active continental margin) er av Andes-typen ved tykk kontinentalskorpe eller strike-slip type som i Stillehavet utenfor California. Sedimentene er hovedsakelig fra granittiske gneisser og silika-rike

vulkanitter. Den fjerde hovedtypen; passiv margin (passive margin) inkluderer ulike tektoniske miljø: pre-rift, rift eller graben og Atlanterhavstypen. Sedimentene er gjerne derivert fra eldre sedimentære og metamorfe bergarter.

Gjennomsnittsverdiene for de 7 analyserte prøvene av sandsteiner fra Kongsfjordformasjonen (Tabell 2) er svært lik gjennomsnittsverdiene for sedimenter avsatt i passiv margin tektonisk miljø i følge undersøkelsene til Bhatia (1983, hovedelementer, tabell 10) og Bhatia og Crook (1986, sporelementer, tabell 5). Sandsteinene i Kongsfjordformasjonen har et noe lavere innhold av CaO, K₂O, Th og Zr og høyere innhold av TiO₂, Fe₂O₃ (total Fe), Na₂O og V. For de øvrige analyserte elementene er verdiene svært like. Relativt få analyser er foreløpig foretatt og gjennomsnittsverdiene er benyttet. Likevel er resultatene så entydige og standardavvikene så små at det tektoniske miljøet antas å ha vært en passiv margin. Denne foreløpige konklusjonen står ikke i motsetning til Siedlecka (1972) som mener at de mest vanlige bergartsfragmentene i sandsteinene stammer fra sure intrusive bergarter eller gneisser i tillegg til at mere modne sedimentære bergarter også forekom i kildeområdet. Om avsetningene har foregått tidlig eller sent under en rift-fase er det nå ikke mulig å avgjøre.

Et slikt rift-miljø med avsetning av tykk sedimentpakke kan være gunstig for dannelsen av stratiforme baryttforekomster. Russel m.fl. (1984) plasserer barytt-celsian-forekomstene ved Aberfeldy i Skottland i et slikt miljø. Spørsmålet er da om gunstige termiske gradienter, forkastningssystemer og hydrotermale løsninger har eksistert i "Kongsfjordbassenget". Men de foreløpige geokjemiske og geologiske undersøkelsene har ikke vært positive.

Som et apropos kan nevnes at turbiditter med passiv margin kjemi i sørøstlige deler av Australia inneholder mange gullforekomster på kvartsganger. Kvartsganger opptrer også i stort antall i Kongsfjordformasjonen.

Den kjemiske sammensetningen av de andre bergartsenhetene i Barentshavregionen vil diskuteres samlet. De viser ikke like store og tolkbare variasjoner som Kongsfjordformasjonen. Løkvikfjellgruppa og Tyvjofjell- og Båsnæringformasjonen har svært lik middelverdi for hovedelementene (Tabell 2). Deres sammensetning er like analyser av normale subarkoser og arkoser

(Pettijohn 1975, s. 216) og plotter også i felt C for arkoser i Fig. 6. Tyvjofell- og Båsnæringformasjonen er slått sammen i Tabell 2 fordi både få analyser er foretatt, spesielt av Tyvjofjellformasjonen, og de er svært like petrologisk og mineralogisk. Båtsfjordformasjonen er mere uensartet, og middelveier er kun beregnet for 15 relativt karbonatfattige silt- og sandsteiner (Tabell 2). Disse har likevel et noe høyere innhold av CaO og MgO og lavere innhold av SiO₂ enn de sandsteinsdominerte enhetene. De beregnede CIA-verdiene for disse prøvene er også lave, middelveien er 41. Den samme indeksen viser at hverken Løkvikfjellgruppa eller Tyvjofjell-/Båsnæringformasjonen har vært utsatt for sterk kjemisk forvitring. Deres CIA-middelveier er henholdsvis 58 og 53.

Fig. 12a viser at barium i Ba-rike bergartsprøver fra Løkvikfjellgruppa og Båtsfjordformasjonen har positiv samvariasjon med strontium. Dette bekrefter derfor også at barium i disse prøvene hovedsakelig danner barytt. Mikrosondeundersøkelser viser at grovkornet barytt i årer i disse prøvene inneholder opptil 4 % Sr. Båtsfjordformasjonen inneholder imidlertid også Sr-førende karbonat. Barium i disse to bergartsenheter har ikke den samme positive samvariasjon med rubidium som prøver fra Kongsfjordformasjonen med unntak for sandsteiner med mindre enn 1000 ppm Ba som tilhører Løkvikfjellgruppa (Fig. 12b). Barium i disse prøvene er sannsynligvis bundet i K-rike silikater. Det samme gjelder også for Ba i analyserte prøver fra Tyvjofjell- og Båsnæringformasjonen. Det er ikke påvist andre tydelige samvariasjoner mellom Ba og andre elementer i disse bergartene. Men Ba-rike sedimenter fra Løkvikfjellgruppa i Trollfjorddalen kan også være noe anrikket på MnO. Dette er med på å styrke teorien om lagbundet baryttdannelse i Trollfjorddalen. Andre lagbundne baryttforekomster kan ha en Mn-halo (Large 1983).

På bakgrunn av den geokjemiske prøvetakingen innen Nordkalottprosjektet er det framstilt et geokjemisk tolkningskart (Bølviken 1986). Barentshavregionen representerer en egen geokjemisk provins sammen med de kaledonske dekkebergartene i nordvestlige deler av Varangerhalvøya og nordlige deler av Nordkynhalvøya. Denne provinsen er karakterisert ved relativt svært høyt innhold av Ti, Zr og Nb og høyt innhold av Ba, Rb, Y og Th i forhold til andre undersøkte områder innen Nordkalotten. Cu og V er også noe anrikket og rådataene viser også relativt høye verdier for Pb.

Middelverdiene for bergartsanalysene viser at Kongsfjordformasjonen er anriket på de fleste av disse elementene i forhold til de andre bergartsenhetene. Dette gjelder spesielt for de finkornete sedimentene som er diskutert tidligere, men også for sandsteinene. Få prøver fra de andre bergartsenhetene har også sterkt forhøyd innhold av enkelte elementer. Dette er illustrert for Ti, Zr og Y i Fig. 13a,b. Kongsfjordformasjonen har høyt innhold av alle tre elementene mens enkeltprøver fra de andre bergartsenhetene viser også høye verdier. Få prøver fra Løkvikfjellgruppa har også høyt innhold av Pb og Zn. En prøve fra Båtsfjordformasjonen er anriket på kobber (96 ppm Cu) og en prøve fra Båsnæringformasjonen har høy bly-verdi (212 ppm Pb). Ba er selvsagt anriket i barytt-rike prøver fra Løkvikfjellgruppa og Båtsfjordformasjonen.

Disse sporelementene inngår hovedsakelig i tungmineralfaser i sedimentene, men er også bundet i sjiktsilikater i som f.eks. leirskifre i Kongsfjordformasjonen. Barytt, rutil, zirkon, blyglans og xenotim er påvist i Løkvikfjellgruppa i Trollfjorddalen. Zirkon, rutil og titanitt er observert i Kongsfjordformasjonen (Siedlecka 1972). Tungminerallaminer i Tyvjofjell- og Båsnæringformasjonen er dominert av Fe- og Fe-Ti-oksyder. I tillegg til barytt er svovelkis og kobberkis funnet i Båtsfjordformasjonen. Både det generelt høye metallinnhold i Kongsfjordformasjonen og de andre høye enkeltverdier er med på å forklare mønstre som framkommer ved den geokjemiske Nordkalottprøvetakingen. Større anrikninger av metaller i mulige forekomster kan imidlertid ikke utelukkes i denne fasen av undersøkelsene.

Relativt få analyser er gjort av sedimentene i Tanafjord-Varangerfjordregionen (Sandstad 1985b). Sammenlignet med sedimentene i Barentshavregionen har de lavere innhold for alle sporelementene som er diskutert her. Dette gjelder både for middelverdier og maksimalverdier.

Ved en sammenligning av den kjemiske sammensetningen av bergartene i Barentshav-regionen med resultatene fra den geokjemiske prøvetakingen er det også nødvendig å se på de ulike basiske gangbergartene i regionen. Årsaken til dette er at de opptrer hyppig i enkelte områder, spesielt i nord og vest. Gangene er detaljert beskrevet av Roberts (1975). I tillegg til de mafiske hovedelementene er de også anriket på Ti, Sr, Zn og Cu i forhold til sedimentene. De kan derfor også bidra til de geokjemiske mønstrene.

KONKLUSJON

De mest interessante funn av barytt er gjort i sandsteiner som tilhører Løkvikfjellgruppa i Trollfjorddalen og Båtsfjordformasjonen i Båtsfjord-Syltefjordområdet. Videre undersøkelser i Barentshav-regionen vil derfor konsentreres til disse områdene. Barytt opptrer både i årer og sement, maksimalt 3-4 % barytt i håndstykker. Ulike modeller for dannelsen av barytt i disse enhetene vil bli testet og de økonomiske mulighetene vil bli vurdert etter feltsesongen 1986. Turbidittavsetningene som utgjør Kongsfjordformasjonen har på bakgrunn av avsetningsmiljø, litologi og kjemisk sammensetning et potensiale for dannelsen av lagformete baryttforekomster. De vil derfor også studeres nærmere selv om de foreløpige undersøkelsene ikke har gitt positive resultater.

Indikasjoner for lagformete baryttforekomster finnes i Bossekopgruppa i Kvænangen. De bør følges opp. Men videre undersøkelser i andre stedegne eller skjøyne sedimentære bergarter i Finnmark er foreløpig avsluttet.

LITTERATURLISTE

- Bhatia, M.R. 1983: Plate tectonics and geochemical composition of sandstones. *Journ. of Geol.* 91, 611-627.
- Bhatia, M.R. og Crook, K.A.W. 1986: Trace element characteristics of graywackes and tectonic setting discrimination of sedimentary basins. *Contrib. Mineral. Petrol.* 92, 181-193.
- Bjørlykke, A. 1983: Sulphur isotope composition of the sandstone-lead deposits in Southern Norway. *Nor. geol. unders.* 380, 143-158.
- Blatt, H., Middleton, G. og Murray, R. 1980: *Origin of sedimentary rocks.* Prentice-Hall, New Jersey. 2nd edition, 782s.
- Bølviken, B. 1986: *Geochemical Interpretation Map, Northern Fennoscandia, 1:1 mill.* Geological Surveys of Finland, Norway and Sweden 1986.
- Crook, K.A.W. 1974: Lithogenesis and geotectonics: the significance of compositional variations in flysh arenites (graywackes). I Dott, R.H. og Shaver, R.H. (red.): *Modern and ancient geosynclinal sedimentation.* SEPM Spec. Pub. 19, 304-310.

- Grout, A. og Gallagher, M.J. 1980: Barium determination in rock and overburden by portable XRF spectrometer. Trans. Inst. Min. Metall. Sect. B, 89, B130-133.
- Large, D.E. 1983: Sediment-hosted massive sulphide lead-zinc deposits: an empirical model. I Sangster, D.F. (red.): Sediment-hosted stratiform lead-zinc deposits. Min. Assoc. of Canada. Short course handbook 8, 1-29.
- Nesbitt, H.W. og Young, G.M. 1982: Early Proterozoic climates and plate motions inferred from major element chemistry of lutites. Nature, 299, 715-717.
- Pettijohn, F.J. 1975: Sedimentary rocks. Harper & Row, New York. 3rd edition, 628s.
- Pharaoh, T. 1985: The stratigraphy and sedimentology of autochthonous metasediments in the Repparfjord-Komagfjord tectonic window, West Finnmark. I Gee, D.G og Sturt, B.A. (red.): The Caledonide Orogen - Scandinavia and related areas. J. Wiley & Sons. 347-357.
- Pharaoh, T, Ramsay, D. og Jansen, Ø: Stratigraphy of the northern part of the Repparfjord-Komagfjord window, Finnmark, Northern Norway. Nor. geol. unders. 377, 1-45.
- Rickard, D.T., Willden, M.Y., Marinder, N.E. og Donally, T.H. 1979: Studies on the genesis of the Laisvall sandstone lead-zinc deposit, Sweden. Econ. Geol. 74, 1255-1285.
- Roberts, D. 1975: Geochemistry of dolerite and metadolerite dykes from Varanger Peninsula, Finnmark, North Norway. Nor. geol. unders. 322, 55-72.
- Sand, K. 1986: En geokjemisk undersøkelse av bekkesedimenter fra Varangerhalvøya. NGU-rapport 86.041, 24s.
- Sandstad, J.S. 1985a: Geologisk feltrapport fra baryttundersøkelsene i Finnmark 1985. NGU-rapport 85.195, 24s.

- Sandstad, J.S. 1985b: Baryttprosjektet - geologiske undersøkelser utført på Varangerhalvøya i 1984. NGU-rapport 85.208, 37s.
- Sandstad, J.S. 1986: Baryttleting ved Geitvann bly-kobber (-sink) mineralisering, Porsanger, Finnmark. NGU-rapport 86.068, 14s.
- Sawyer, E.W. 1986: The influence of source rock type, chemical weathering and sorting on the geochemistry of clastic sediments from the Quetico metasedimentary belt, Superior province, Canada. Chem. Geol. 55, (i trykk).
- Schwab, F.L. 1975: Framework mineralogy and chemical composition of continental margin-type sandstone. Geology 3, 487-490.
- Siedlecka, A. 1972: Kongsfjord Formation - a late Precambrian flysch sequence from the Varanger Peninsula, Finnmark. Nor. geol. unders. 278, 41-80.
- Siedlecka, A. 1985: Development of the Upper Proterozoic sedimentary basins of the Varanger Peninsula, East Finnmark, North Norway. Geol. Surv. Finland Bull. 331, 175-185.
- Schönwandt, H.K., Mayoh, P. og Erfurt, P. 1985: Notat vedrørende baryttproblematikken på den nordlige halvdel av Varanger Halvøen. NGU-rapport 86.024, 9s.
- Wedepohl, K.H. 1978: Handbook of geochemistry. II-4 Springer-Verlag, Berlin.

BILAG 1

Tabell 1

Hoved- og sporelementinnhold i 80 bergartsprøver fra Finnmark og Troms. Analysert ved MESA, Nottingham, England. Hovedelementer i % - sporelementer i ppm.

Koordinater, bergartsnavn og litostratigrafisk plassering for prøver fra Nøklan, Raudfjell, Nesseby, kaledonske dekkebergarter og Barentshav-regionen (85048-85131) er listet opp i NGU-rapport 85.195 (Sandstad 1985a). Prøver fra Geitvann er beskrevet i NGU-rapport 86.068 (Sandstad 1986).

Følgende prøver er innsamlet av A. Siedlecka, NGU.

Nye nr. A.S. sine nr. Nye nr. A.S. sine nr. Nye nr. A.S. sine nr.

Kongsfjordformasjonen		Båtsfjordformasjonen		Båsnæringformasjonen	
85359	59/70	Annijokkaledet			
85362	62/70	85436	36/73	85530	30/70
85365	65/70	85437	37/73	85531	31/73
85367	67/70	85443	43/73	85533	33/70
85373	73/70	85444	44/73	85546	46/70
85377	77/70	85447	47/76	85550	50/70
85378	78/70	85449	49/76	85552	52/70
85399	99/70	85508	108/73		
		Skovikleddet			
se Siedlecka (1972)		85453	53/76		
		85455	55/76		
		85460	60/76		
		85465	65/76		

Barentshav-regionen

Var.\ID:	85048	85051	85053	85054	85056	85059	85062	85064	85067
SI02	65.61	85.12	82.16	80.38	92.26	91.81	88.79	76.24	61.70
AL203	10.41	5.22	4.98	5.06	2.21	2.64	4.34	9.75	0.24
TI02	1.09	0.19	0.22	0.24	0.07	0.28	0.24	0.35	0.03
FE203	3.22	2.44	1.93	1.94	0.42	2.07	1.62	3.40	16.10
MGO	4.21	0.35	0.90	0.90	0.13	0.55	0.89	2.18	5.87
CAO	3.48	0.31	1.48	1.47	0.05	0.03	0.42	0.65	1.30
NA20	1.12	0.42	0.40	0.39	0.00	0.10	0.31	1.50	0.01
K20	4.15	2.39	2.39	2.40	1.37	0.63	1.90	3.65	0.14
MNO	0.05	0.06	0.14	0.16	0.02	0.03	0.05	0.04	0.62
P205	0.17	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.05	0.10	0.36
LOI	6.40	1.70	1.72	2.55	0.42	0.99	1.19	2.12	13.86
Total	99.92	98.22	96.35	95.51	96.98	99.16	99.81	99.98	100.23

BA	1023	9152	20880	24495	15444	3251	287	429	52
CU	6	4	6	7	6	2	2	2	3
MO	0	0	0	0	3	0	0	0	0
NB	13	0	3	2	0	2	2	5	0
PB	18	38	10	10	8	18	5	7	22
RB	117	70	67	71	37	21	59	88	8
SB	0	0	1	0	0	0	0	0	2
SN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SR	61	183	361	396	302	37	52	38	82
TH	13	4	6	4	2	2	5	7	0
V	79	27	25	26	8	47	23	35	56
Y	33	10	10	9	5	11	23	19	106
ZN	18	9	15	12	50	4	0	38	9
ZR	463	124	133	141	77	128	94	118	32

Var.\ID:	85070	85074	85077	85083	85088	85089	85092	85097	85103
SI02	83.32	83.45	72.05	11.15	96.52	86.21	95.57	97.10	60.05
AL203	5.76	6.60	12.41	2.23	1.13	6.40	2.18	1.09	18.31
TI02	0.47	0.63	1.17	0.09	0.09	0.15	0.04	0.07	0.99
FE203	2.34	1.74	2.71	1.69	0.60	1.38	0.41	0.54	7.51
MGO	1.00	1.25	2.23	1.18	0.24	0.49	0.23	0.15	3.09
CAO	1.19	0.59	1.06	45.63	0.06	0.16	0.03	0.02	0.26
NA2O	0.65	0.46	0.68	0.23	0.07	0.46	0.15	0.04	1.57
K2O	2.72	3.11	4.75	0.63	0.57	3.58	1.01	0.64	4.64
MNO	0.06	0.05	0.03	0.18	0.01	0.03	0.02	0.02	0.08
P2O5	0.07	0.09	0.11	0.06	0.03	0.05	0.01	0.01	0.12
LOI	2.05	1.54	2.38	37.06	0.35	0.94	0.58	0.35	3.62
Total	99.63	99.51	99.58	100.12	99.67	99.85	100.23	100.03	100.24

BA	719	371	760	45	125	680	433	189	992
CU	4	61	16	6	0	15	0	0	51
MO	0	2	1	0	0	0	0	0	0
NB	4	6	15	0	0	3	0	0	13
PR	7	179	7	6	3	8	8	15	12
RB	73	79	119	20	18	90	29	18	168
SB	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SN	0	0	3	0	0	0	0	0	3
SR	74	26	14	350	4	46	16	5	37
TH	10	3	10	6	3	6	0	6	14
V	33	44	76	24	8	23	15	12	119
Y	23	28	33	18	11	18	5	6	29
ZN	22	376	24	3	0	2	0	0	71
ZR	229	295	780	37	98	80	48	117	191

Var.\ID:	85104	85106	85108	85109	85114	85119	85120	85121	85122
SI02	83.21	70.18	30.28	66.24	87.32	82.60	79.69	78.19	68.50
AL203	6.60	5.15	5.09	7.60	4.44	4.39	5.36	4.65	6.93
TI02	0.33	0.26	0.25	0.52	0.86	0.44	0.63	0.24	0.63
FE203	3.87	2.27	3.53	4.41	2.53	1.30	1.83	1.38	2.47
MGO	1.51	0.83	8.43	3.14	0.51	1.84	1.17	1.69	4.20
CAO	0.37	9.99	23.90	6.94	0.47	2.37	3.69	4.63	5.33
NA2O	0.96	1.57	0.57	0.79	0.51	0.40	0.25	0.23	0.86
K2O	1.14	0.62	1.88	2.35	2.53	2.66	3.43	2.74	2.74
MNO	0.04	0.25	0.13	0.08	0.02	0.04	0.05	0.05	0.15
P2O5	0.05	0.03	0.09	0.10	0.08	0.05	0.07	0.04	0.09
LOI	1.53	8.85	25.80	8.05	0.83	3.64	3.95	5.24	8.08
Total	99.60	100.01	99.95	100.23	100.11	99.75	100.12	99.08	99.97

BA	250	157	309	693	639	1117	1864	6812	402
CU	18	9	15	7	5	2	3	1	0
MO	0	0	4	0	0	0	0	0	0
NB	3	2	5	7	6	4	7	2	6
PB	7	7	25	7	10	4	3	8	6
RB	45	22	45	65	56	54	75	59	77
SB	0	0	0	0	0	0	0	0	2
SN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SR	36	544	229	208	55	80	120	221	59
TH	6	5	1	4	10	4	6	3	4
V	44	35	61	50	38	27	39	38	43
Y	11	11	19	26	20	12	18	13	23
ZN	27	22	8	25	2	2	0	0	21
ZR	119	93	69	205	543	180	262	96	290

Var.\ID:	85123	85124	85126	85131	85359	85362	85365	85367	85373
SI02	81.38	70.44	80.13	82.39	91.03	59.94	61.30	80.10	79.47
AL203	5.29	14.08	8.78	7.09	3.53	18.74	17.13	8.67	8.83
TI02	0.18	0.62	0.52	1.25	0.18	0.93	0.88	0.45	0.80
FE203	0.89	3.55	2.47	3.50	1.68	6.18	7.94	4.23	3.54
MGO	1.99	0.73	0.55	0.34	0.52	2.93	3.46	1.47	1.17
CAO	2.94	0.99	1.25	0.19	0.47	0.88	0.53	0.21	0.65
NA2O	0.46	2.29	1.68	1.59	0.92	1.98	1.90	1.69	2.68
K2O	2.31	6.05	2.60	2.50	0.42	4.81	3.70	1.62	1.03
MNO	0.08	0.06	0.05	0.04	0.02	0.06	0.09	0.03	0.04
P2O5	0.05	0.06	0.08	0.07	0.07	0.52	0.17	0.06	0.14
LOI	4.25	0.82	1.97	0.70	1.01	3.21	3.09	1.52	1.42
Total	99.82	99.69	100.08	99.65	99.85	100.19	100.20	100.06	99.78

BA	4445	263	586	544	125	957	746	387	195
CU	6	3	0	2	4	32	21	10	6
MO	0	0	0	1	0	0	0	0	0
NB	2	3	6	18	2	13	13	5	9
PB	9	12	2	13	7	4	22	7	16
RB	63	38	90	73	20	167	146	57	43
SB	0	0	1	0	0	0	0	2	0
SN	0	0	2	0	0	3	2	0	0
SR	214	14	106	52	44	67	39	38	87
TH	3	5	4	10	0	15	13	5	11
V	26	17	29	51	25	111	95	46	44
Y	13	18	23	29	8	37	43	13	33
ZN	4	7	20	19	3	60	98	28	40
ZR	90	301	226	555	97	186	191	128	325

Var.\ID:	85377	85378	85399	85436	85437	85443	85444	85447	85449
SI02	79.73	74.54	71.14	54.10	69.39	15.17	66.91	76.47	85.59
AL203	7.15	10.44	12.56	18.39	6.77	3.08	4.08	5.30	4.22
TI02	0.95	0.92	0.82	0.89	0.38	0.17	0.12	0.38	0.56
FE203	3.79	4.26	4.68	10.68	3.01	1.83	1.46	1.80	1.24
MGO	0.96	1.42	1.55	4.34	3.85	2.27	1.64	3.03	0.70
CAO	1.85	1.41	0.88	0.31	4.86	41.54	12.34	4.09	2.26
NA2O	2.22	2.63	2.30	1.01	0.66	0.39	0.77	0.23	0.22
K2O	0.58	1.99	2.90	5.85	3.02	0.85	1.56	2.95	2.95
MNO	0.06	0.08	0.07	0.05	0.13	0.08	0.08	0.06	0.03
P2O5	0.11	0.16	0.15	0.20	0.09	0.07	0.05	0.05	0.07
LOI	2.14	1.89	2.60	4.24	7.97	34.64	11.09	5.66	2.31
Total	99.55	99.72	99.66	100.05	100.14	100.10	100.11	100.03	100.15

BA	138	402	544	476	368	56	186	907	1160
CU	6	6	6	96	5	9	2	7	0
MO	0	0	0	2	0	1	0	0	0
NB	11	11	12	15	6	2	0	5	4
PB	14	52	10	17	11	0	3	5	6
RB	26	71	109	152	70	24	41	60	55
SB	0	0	0	1	0	0	0	0	1
SN	0	0	3	0	0	0	0	0	0
SR	138	65	54	41	86	295	139	70	100
TH	8	8	11	12	1	8	2	6	8
V	60	65	95	120	39	43	18	30	25
Y	32	46	37	42	20	18	17	14	16
ZN	25	48	49	88	12	47	0	14	0
ZR	368	278	260	183	154	52	69	198	255

Var.\ID:	85453	85455	85460	85465	85508	85530	85531	85533	85546
SI02	66.13	86.12	84.90	67.49	15.89	74.19	92.30	81.37	85.41
AL203	6.27	5.97	5.41	6.64	1.49	10.53	2.83	7.88	6.46
TI02	0.65	0.17	0.13	0.36	0.07	0.75	0.24	0.58	0.15
FE203	2.71	1.34	0.86	2.12	0.69	5.63	0.76	3.03	1.67
MGO	5.00	1.18	1.24	4.79	1.11	1.69	0.39	1.01	0.86
CAD	6.17	0.17	1.19	5.38	43.72	0.75	0.46	0.17	0.32
NA2O	0.97	0.42	0.52	0.87	0.58	3.34	0.27	2.03	1.09
K2O	2.21	2.97	3.53	3.23	0.37	0.78	1.87	2.24	2.56
MNO	0.16	0.02	0.04	0.07	0.13	0.08	0.04	0.06	0.04
P205	0.10	0.05	0.04	0.07	0.05	0.15	0.05	0.09	0.06
LOI	9.83	1.32	2.19	9.19	35.96	1.66	0.82	1.05	0.90
Total	100.20	99.74	100.05	100.21	100.05	99.55	100.03	99.52	99.52

BA	912	432	502	438	677	198	494	417	552
CU	0	0	2	0	5	27	3	0	0
MO	0	0	0	0	4	0	0	0	0
NB	7	2	1	4	0	8	2	8	3
PB	4	7	7	6	8	9	6	10	4
RB	61	72	71	81	12	35	43	60	71
SB	0	0	0	0	0	0	1	0	0
SN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SR	114	42	77	55	423	81	34	38	54
TH	10	4	5	5	1	6	5	8	4
V	53	22	15	37	19	53	21	47	15
Y	29	13	16	22	20	37	15	19	22
ZN	20	8	0	15	0	57	0	25	9
ZR	280	94	64	109	26	201	155	197	72

Var.\ID: 85550 85552

SI02	83.41	87.03
AL203	7.53	5.43
TI02	0.56	0.20
FE203	2.58	0.58
MGO	1.16	0.17
CAO	0.27	0.86
NA2O	0.95	0.83
K2O	2.36	3.62
MNO	0.03	0.03
P2O5	0.10	0.05
LOI	1.29	0.84

Total 100.25 99.64

BA	352	392
CU	54	2
MO	0	0
NB	6	3
PB	212	6
RB	68	69
SB	0	4
SN	0	0
SR	36	45
TH	9	1
V	44	18
Y	25	17
ZN	15	0
ZR	184	99

Nøklan

Raudfiell

Nesseby

Var.\ID:	85002	85003	85030	85147	85148	85086C	85087A	85087D
SID2	84.11	0.00	85.42	64.25	85.11	94.94	92.31	92.00
AL203	0.30	0.36	7.16	16.22	6.99	1.04	0.33	0.36
TIO2	0.02	0.13	0.42	0.77	0.21	0.06	0.03	0.02
FE203	8.35	0.25	0.82	4.48	0.81	0.63	0.55	0.52
MGO	0.32	0.89	0.36	1.38	0.41	0.46	1.22	1.05
CAO	1.06	1.44	0.08	0.33	0.34	0.69	1.78	1.54
NA2O	0.02	0.22	0.93	5.45	1.22	0.25	0.27	0.18
K2O	0.21	0.00	3.64	5.38	3.57	0.24	0.06	0.05
MNO	0.00	0.02	0.03	0.05	0.02	0.03	0.06	0.05
P2O5	0.50	0.00	0.01	0.07	0.01	0.02	0.01	0.01
LOI	4.64	1.85	0.71	1.06	0.58	1.13	2.75	2.38
Total	99.53	5.16	99.57	99.45	99.28	99.49	99.36	98.16

BA	4085	441916	1807	3035	4060	1026	5054	11304
CU	45	130	3	7	3	0	1	4
MO	0	0	0	0	3	0	0	0
NB	0	0	5	17	3	0	0	0
PB	8	16	166	113	1395	8	7	5
RB	10	10	91	142	72	9	5	5
SB	3	2	0	0	0	0	0	0
SN	0	0	0	0	0	0	0	0
SR	120	12520	42	73	50	16	45	94
TH	0	0	5	17	8	1	2	2
V	25	cd	28	93	39	7	10	14
Y	11	4	13	30	9	8	5	6
ZN	0	34	21	377	40	4	8	0
ZR	16	10	376	300	182	233	46	41

Kaledonske dekkebergarter

Var.\ID:	85010	85011	85014	85015	85032	85036	85045	85136	85137
SI02	16.17	56.97	73.01	59.98	58.28	75.35	60.60	71.15	66.78
AL203	2.31	17.94	12.97	20.81	16.32	11.50	12.60	13.62	14.85
TI02	0.10	0.72	0.75	0.93	0.91	0.55	0.80	0.98	0.73
FE203	0.99	5.78	3.37	8.75	8.30	3.92	5.66	2.92	5.06
MGO	2.57	5.10	1.03	1.56	5.38	0.95	3.76	0.73	0.85
CAO	42.75	4.10	2.41	1.32	4.45	2.19	7.83	1.70	0.86
NA20	0.40	3.22	3.60	2.38	2.00	2.88	2.27	2.90	1.96
K2O	0.64	2.35	1.80	3.57	3.19	1.84	1.98	4.49	8.52
MNO	0.04	0.08	0.09	0.11	0.09	0.06	0.11	0.08	0.06
P2O5	0.07	0.12	0.09	0.17	0.18	0.10	0.19	0.17	0.06
LOI	33.89	3.50	0.64	0.24	0.49	0.21	4.27	1.02	0.32
Total	99.91	99.89	99.76	99.82	99.60	99.56	100.07	99.77	100.03

BA	1262	802	907	1057	514	500	381	947	1466
CU	4	19	42	8	31	20	14	3	2
MO	0	1	0	0	0	0	0	0	0
NB	0	20	16	24	13	12	11	16	10
PB	5	41	18	31	23	15	20	17	13
RB	18	111	95	154	125	56	72	114	198
SB	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SN	0	0	0	2	0	0	0	0	0
SR	1255	360	237	255	145	206	190	138	134
TH	0	13	18	21	13	11	12	12	10
V	21	85	54	77	144	52	98	61	60
Y	9	33	42	62	35	19	38	32	14
ZN	9	126	43	61	101	36	61	19	26
ZR	59	185	546	314	186	281	252	551	376

Var.\ID:	85138	85141	85150	85203	85206	85212	85216
SI02	72.45	68.25	68.03	92.06	52.53	67.86	73.93
AL203	13.50	11.57	15.88	3.32	12.24	15.28	11.98
TI02	0.83	0.75	0.84	0.33	2.19	0.42	0.80
FE203	2.55	5.50	4.72	0.89	14.02	3.37	2.66
MGO	0.79	3.55	1.19	0.47	5.54	1.17	0.46
CAO	1.47	7.18	0.85	0.34	8.09	0.85	2.33
NA2O	3.42	1.54	1.90	0.09	1.30	2.95	2.29
K2O	3.88	0.60	4.71	1.41	2.59	7.55	3.86
MNO	0.05	0.08	0.08	0.02	0.21	0.07	0.09
P2O5	0.12	0.17	0.09	0.21	0.21	0.07	0.06
LOI	0.62	0.71	1.49	0.50	0.59	0.19	0.99
Total	99.68	99.89	99.79	99.64	99.52	99.79	99.45

BA	953	119	914	829	230	1125	1878
CU	3	14	5	4	27	0	40
MO	0	0	0	0	0	0	0
NB	18	11	20	9	4	6	15
PB	24	12	21	41	9	18	10
RB	138	17	186	146	92	176	113
SB	0	0	0	0	0	0	0
SN	0	0	0	0	0	0	0
SR	255	138	142	159	50	190	151
TH	14	7	18	8	2	5	15
V	36	87	60	53	343	48	50
Y	50	33	43	24	62	15	34
ZN	51	50	67	33	123	35	10
ZR	683	220	406	316	201	200	576

	Kongsfjordformasjonen				Tyvjofjell- og		Båtsfjordfm.		Løkvikfjellgr.	
	Leirskifer		Sandstein		Båsnæringfm.		n=15		n=17	
	m	sd	m	sd	m	sd	m	sd	m	sd
SiO ₂	61.74	1.36	81.49	6.05	86.50	4.31	79.27	8.51	85.41	9.97
Al ₂ O ₃	19.31	1.51	8.43	2.99	6.12	2.04	7.50	3.77	6.80	4.81
Fe ₂ O ₃	7.76	1.01	3.80	1.01	2.10	1.38	2.80	2.57	2.51	1.89
TiO ₂	.98	.06	.65	.32	.41	.25	.50	.29	.47	.43
MgO	3.06	.45	1.25	.39	.78	.43	2.57	1.37	.76	.62
CaO	.47	.34	.85	.61	.50	.34	3.18	2.16	.66	.71
Na ₂ O	1.81	.23	1.95	.76	.93	.94	.67	.40	.78	.81
K ₂ O	4.58	.52	1.41	.89	2.56	.80	3.36	.92	2.52	1.56
MnO	.07	.02	.05	.02	.04	.02	.06	.04	.06	.05
P ₂ O ₅	.22	.22	.11	.05	.07	.03	.09	.05	.05	.04
Ba	914.3	113.2	291.6	156.7	471.1	161.9	1398.3	1822.8	4746.8	7879.9
Cu	34.7	15.2	8.0	4.8	14.0	18.4	12.5	27.8	11.9	18.9
Nb	13.3	.5	7.6	4.2	4.9	2.6	5.8	4.0	8.9	6.8
Pb	14.3	8.0	16.1	16.2	26.1	61.7	8.2	4.4	33.4	56.2
Rb	166.0	15.2	53.0	30.2	64.4	16.0	76.9	26.0	65.6	39.3
Sr	50.5	14.8	66.0	36.4	48.4	15.9	97.5	64.7	106.1	128.3
Th	14.0	.8	7.1	3.5	5.5	3.3	5.7	3.4	5.5	4.7
V	108.3	12.2	54.1	22.2	31.5	13.4	42.0	27.2	29.6	20.0
Y	36.3	5.7	25.7	14.9	21.2	5.8	19.7	8.4	18.3	12.3
Zn	81.0	18.5	31.4	16.0	17.8	16.7	23.2	23.9	55.6	97.2
Zr	196.0	13.5	225.0	109.2	180.7	127.7	194.3	103.4	245.4	195.7
CIA	68.7	3.3	57.5	5.9	53.5	5.7	41.3	11.6	57.5	6.7

Hovedelementene er normalisert til 100 %.

Middelverdiene til Cu og V er beregnet for 3 prøver av leirskifer fra Kongsfjordformasjonen, 10 prøver fra Tyvjofjell-/Båsnæringformasjonene og 13 prøver fra Løkvikfjellgruppa.

KONGSFJÖRDFÖRMAJÖNEN

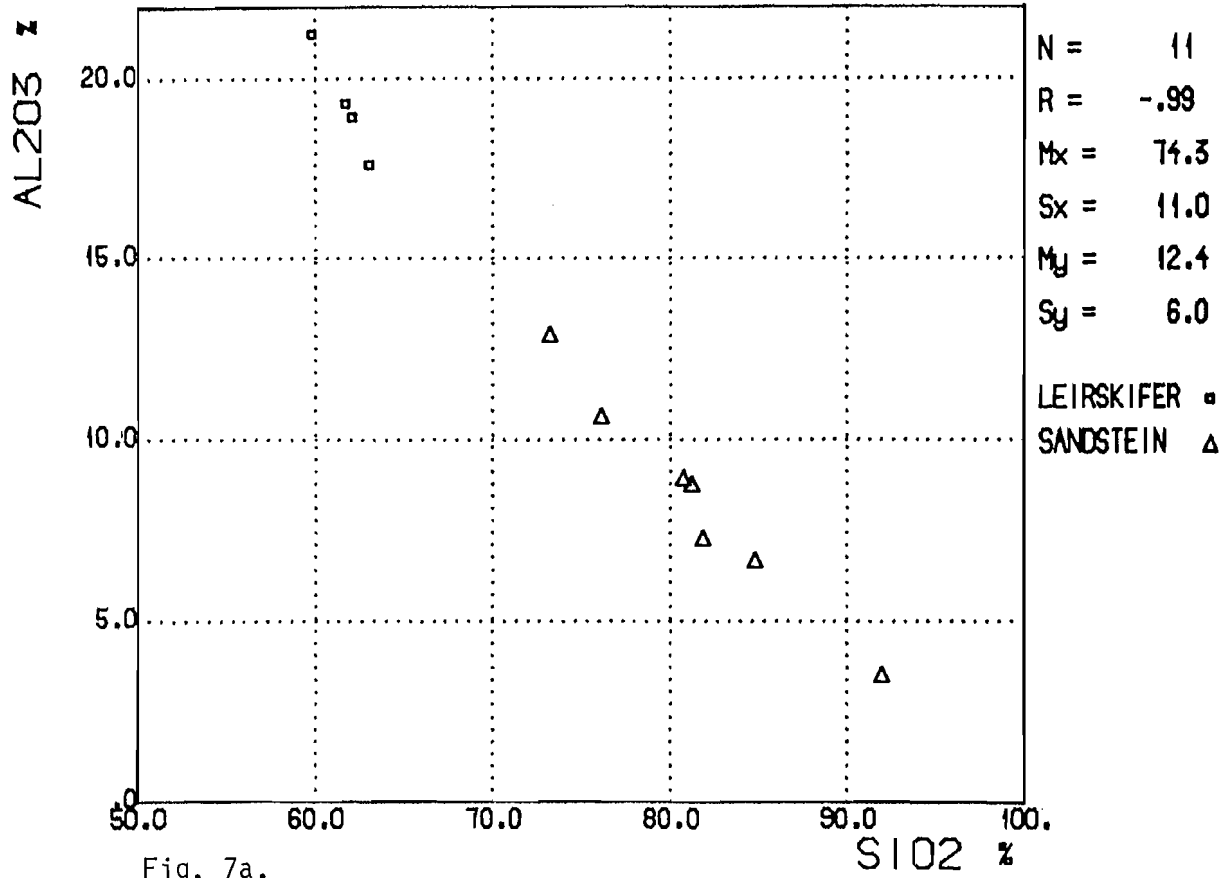


Fig. 7a.

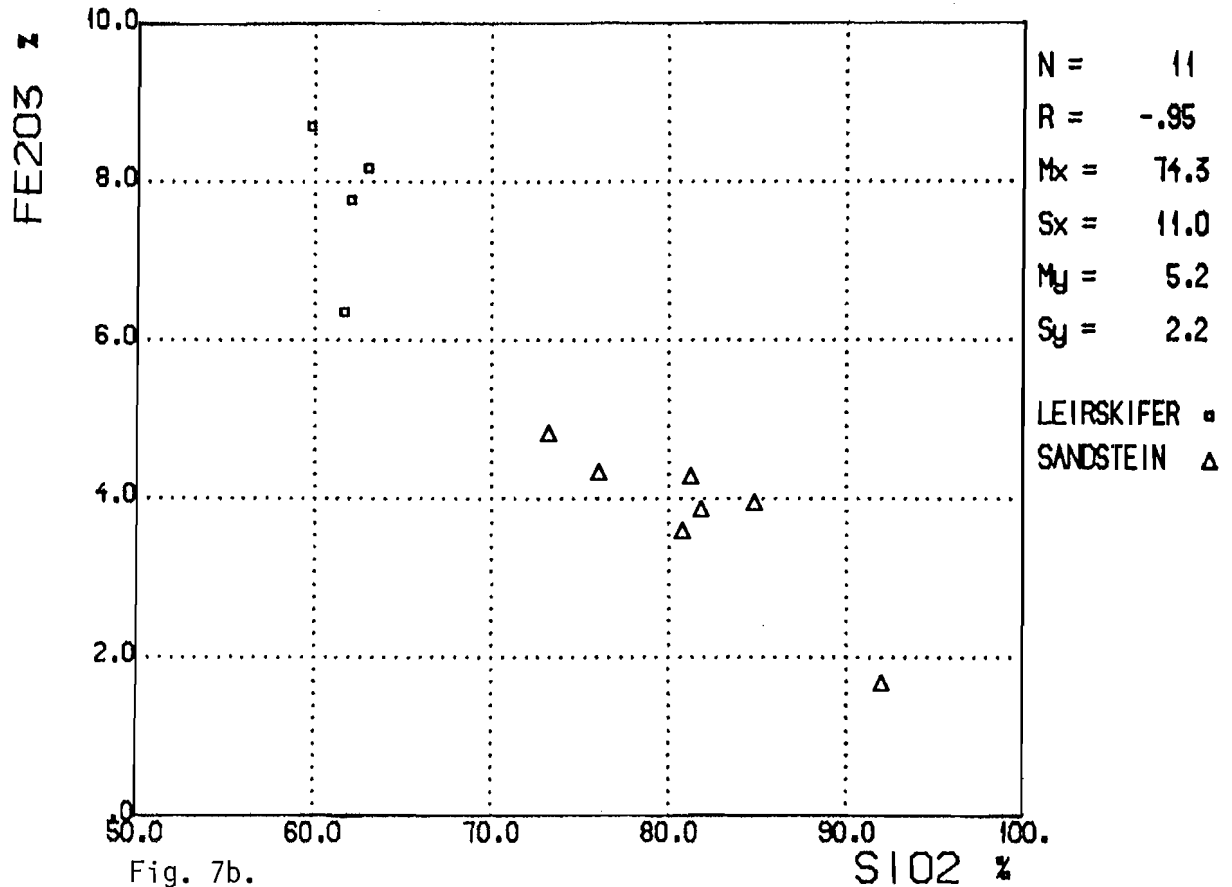
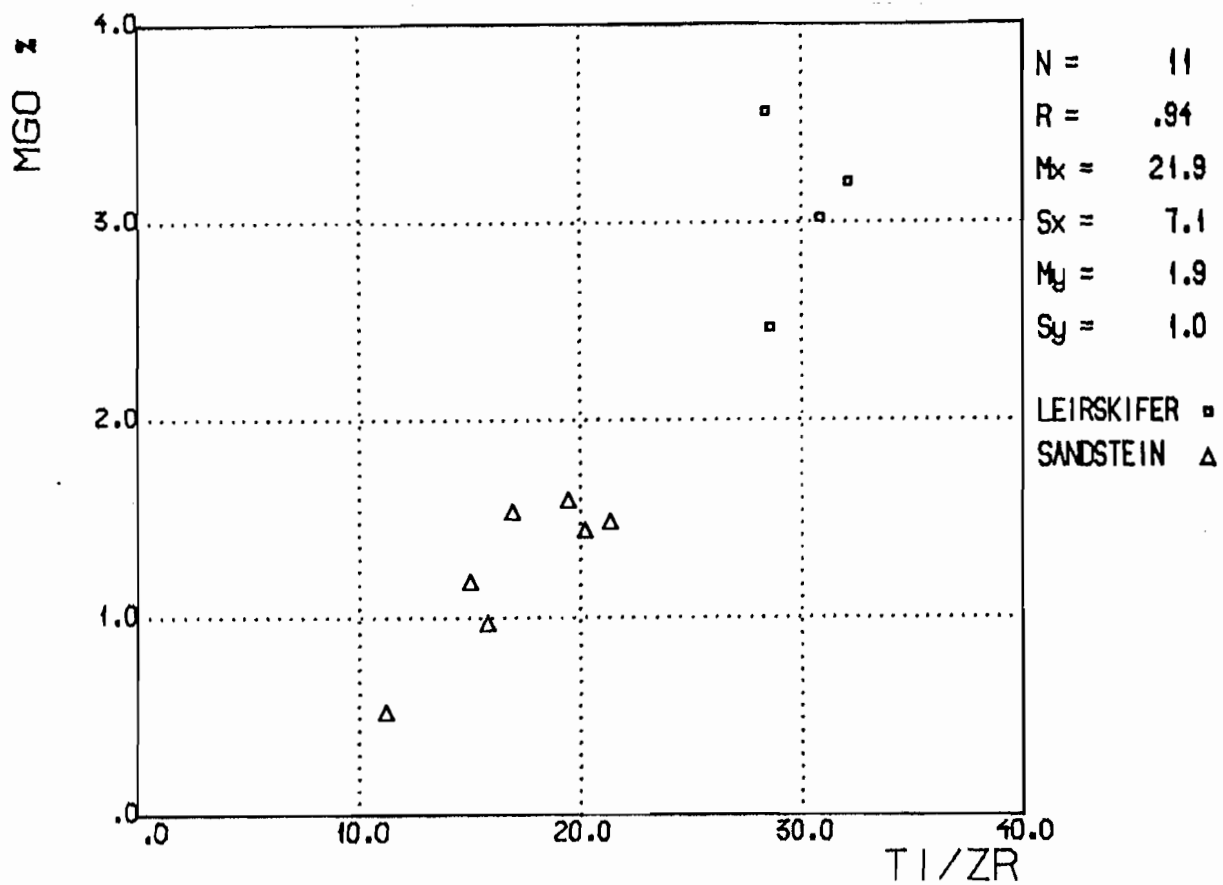
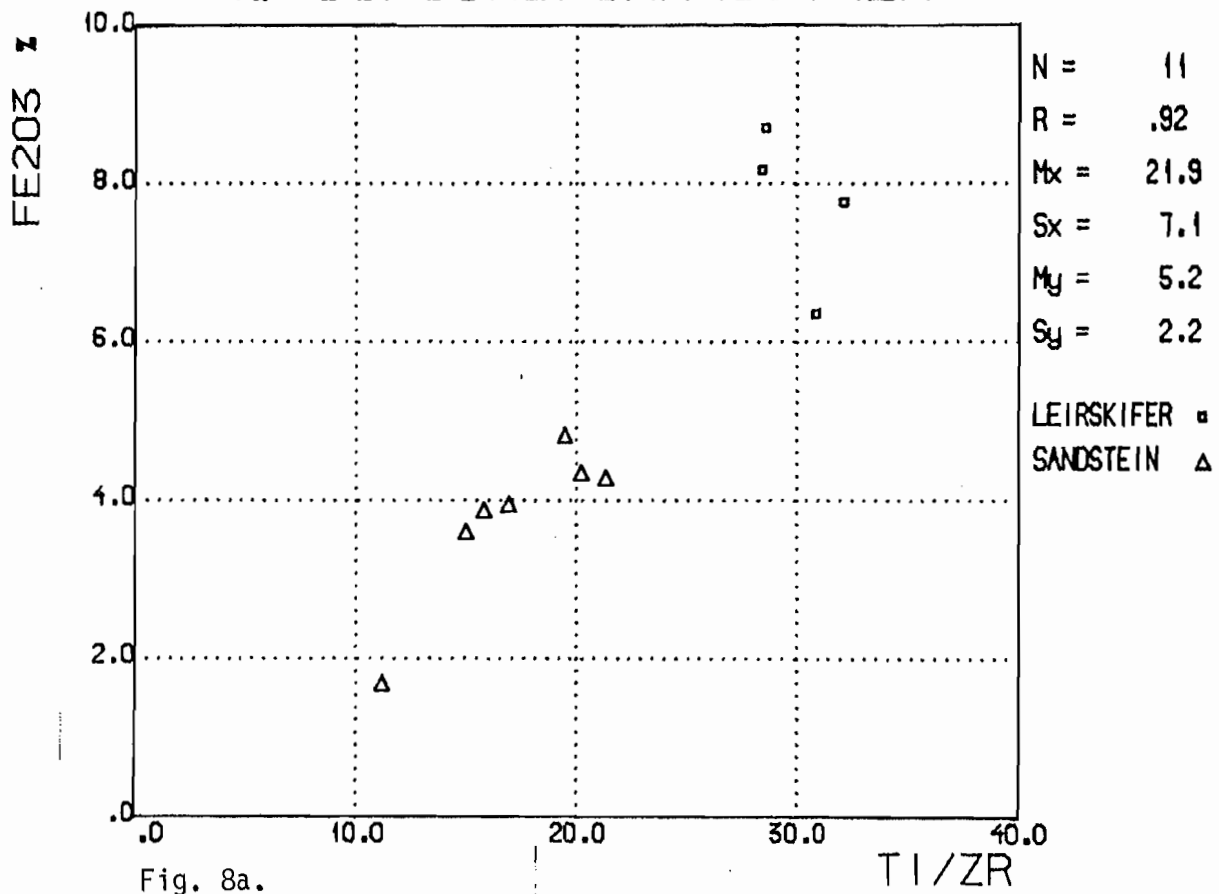


Fig. 7b.

KONGSF JORDFORMASJONEN



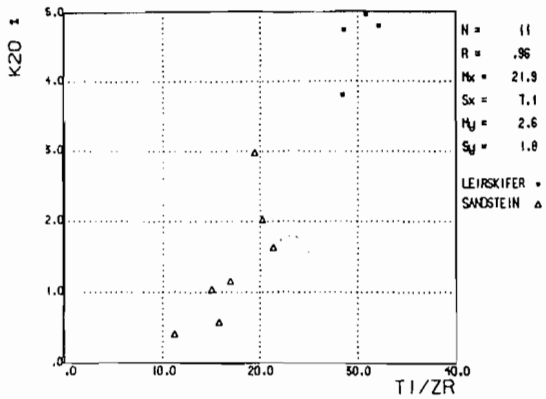


Fig. 9a.

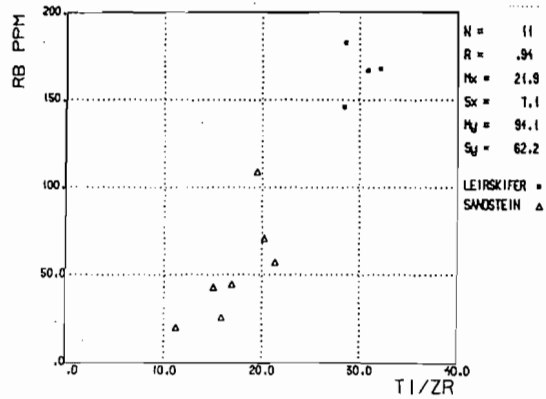


Fig. 9b.

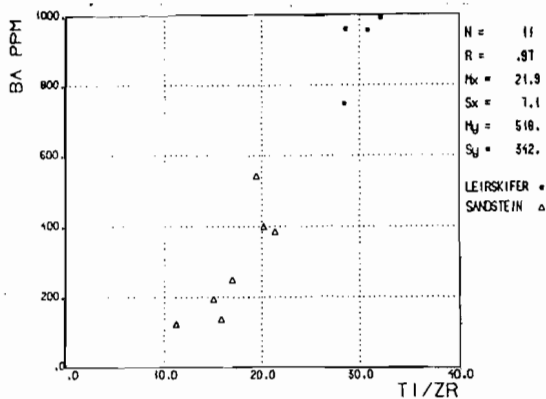


Fig. 9c.

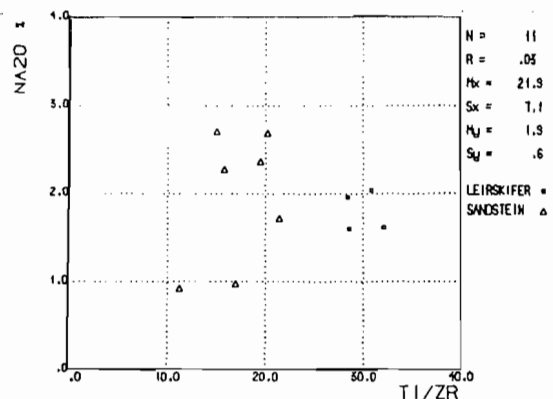


Fig. 9d.

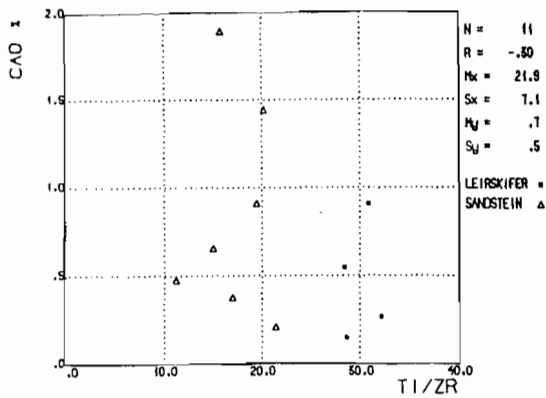


Fig. 9e.

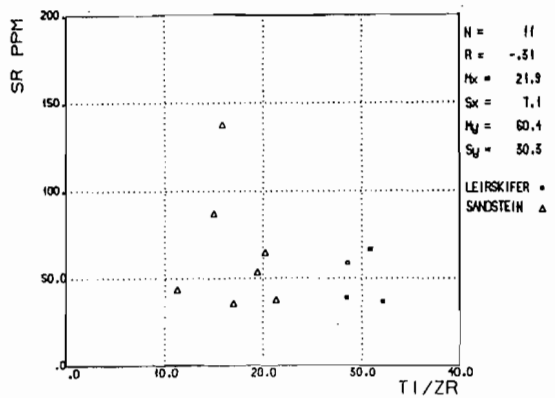


Fig. 9f.

KONGSF JORDFORMASJONEN

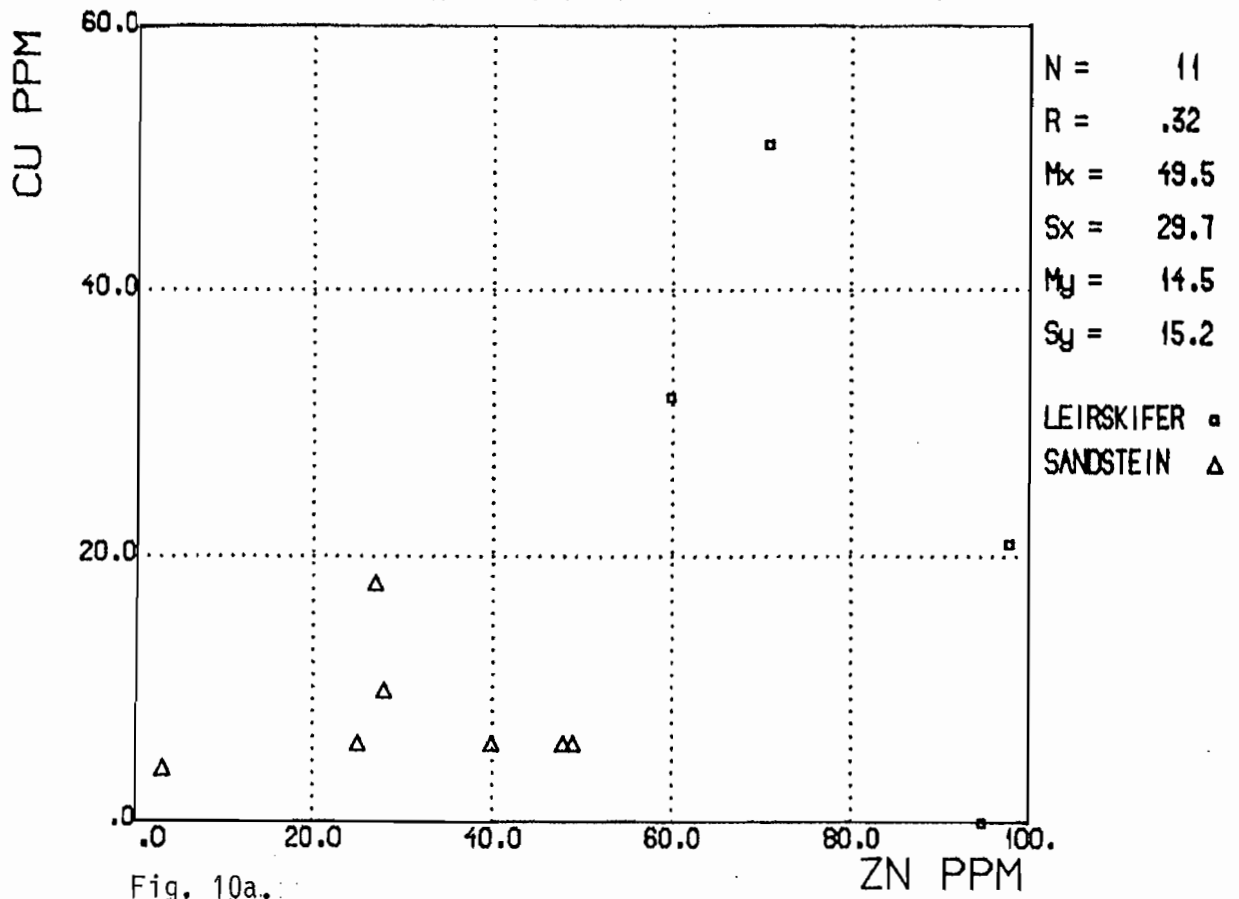


Fig. 10a.

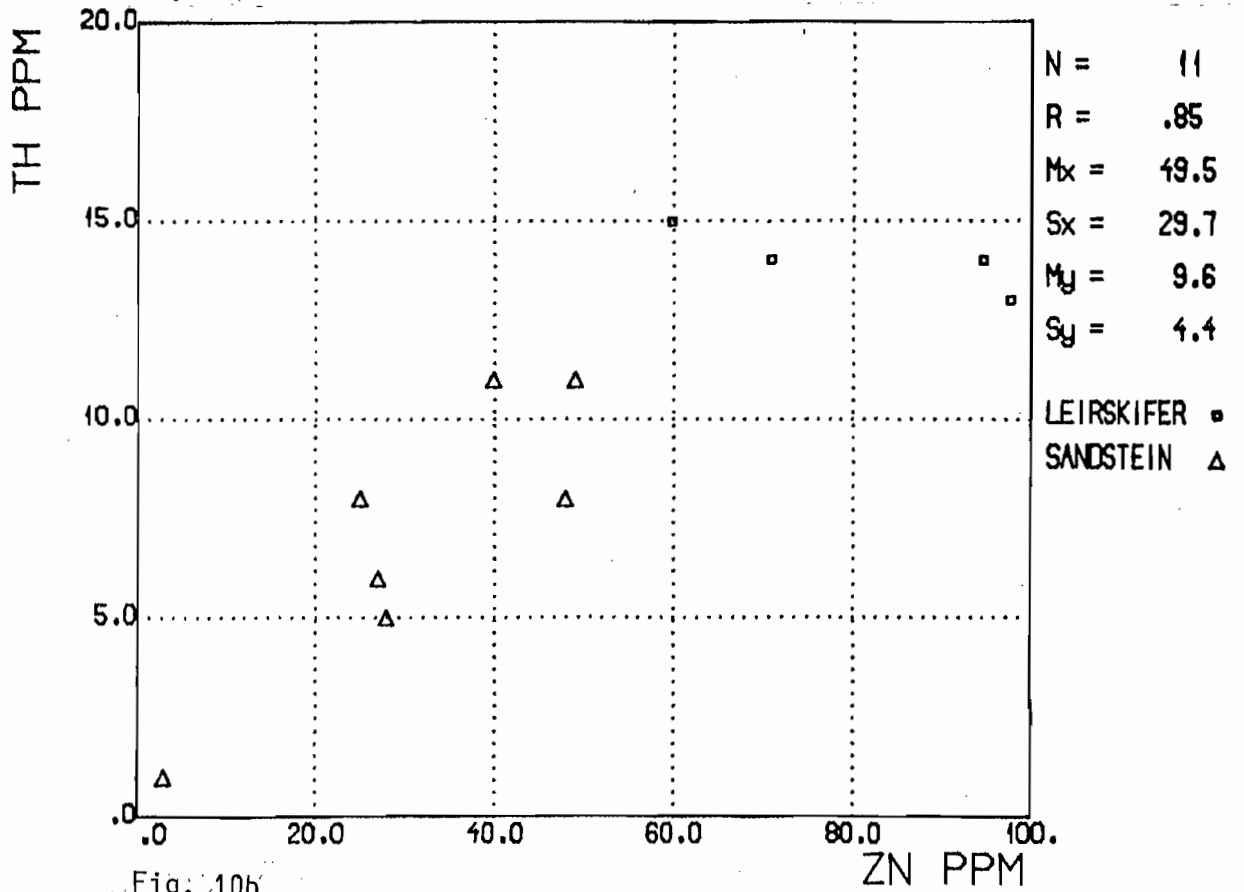


Fig. 10b.

KONGSFJORDFORMASJONEN

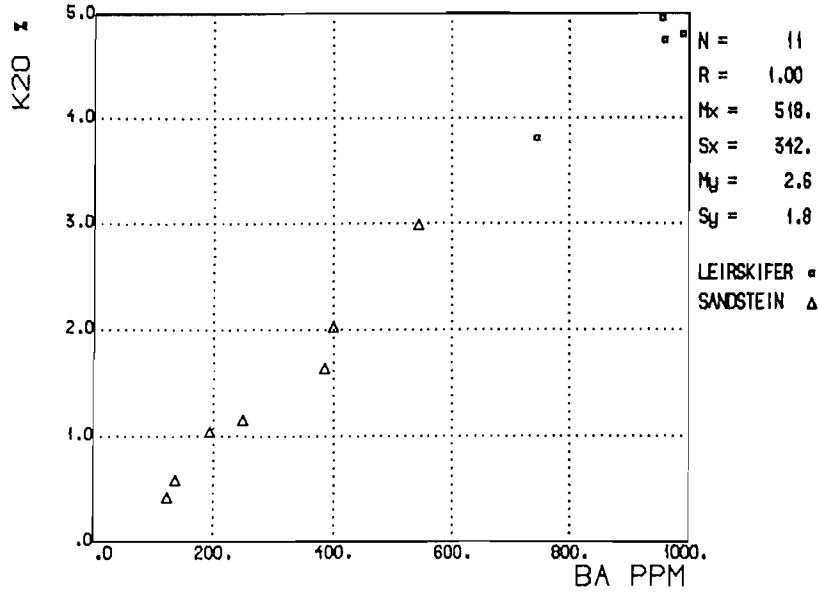


Fig. 11a.

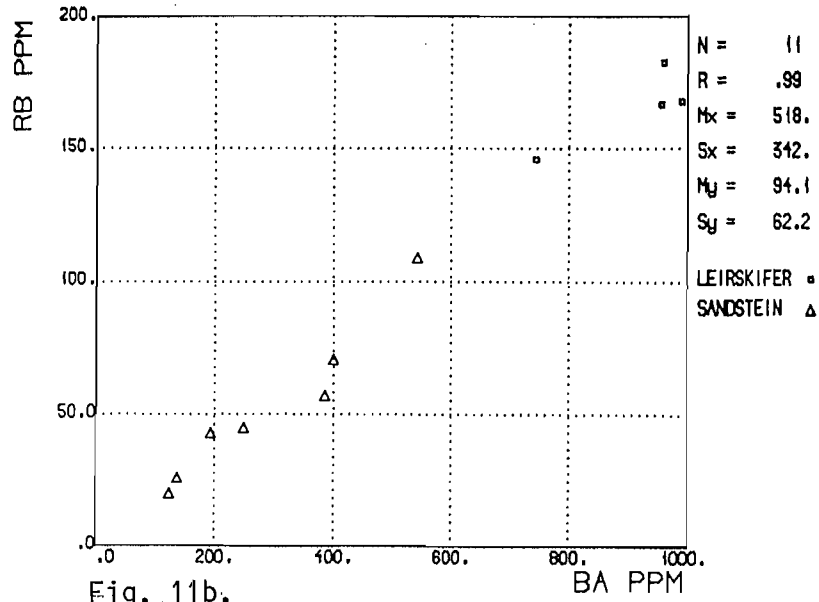


Fig. 11b.

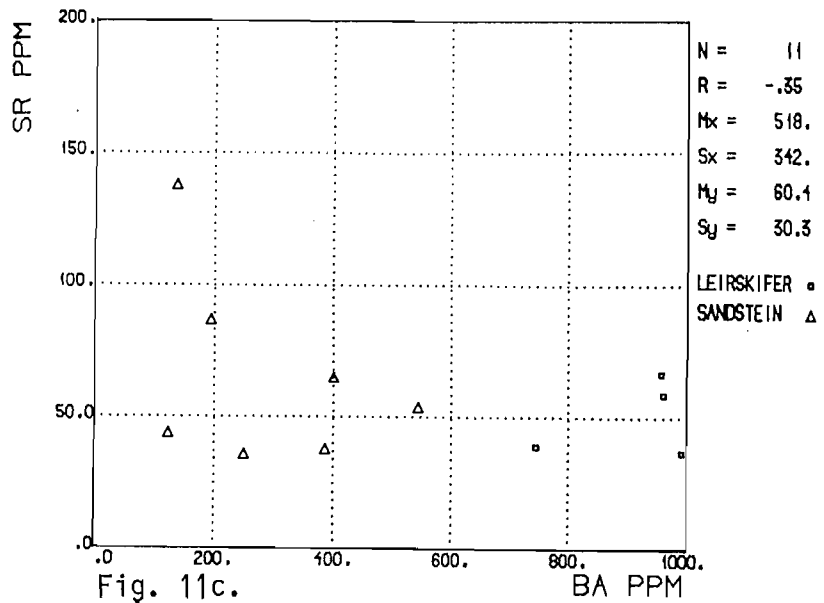
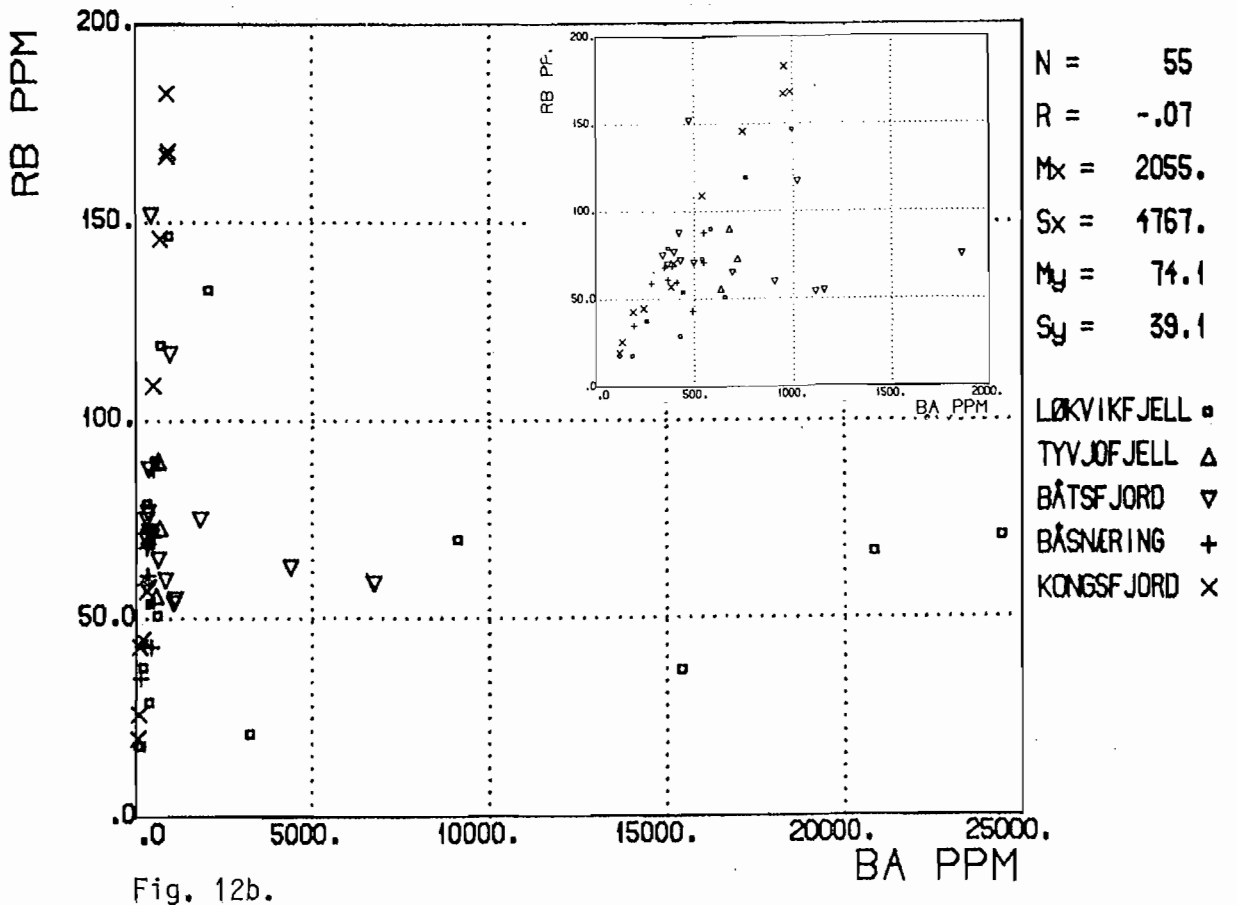
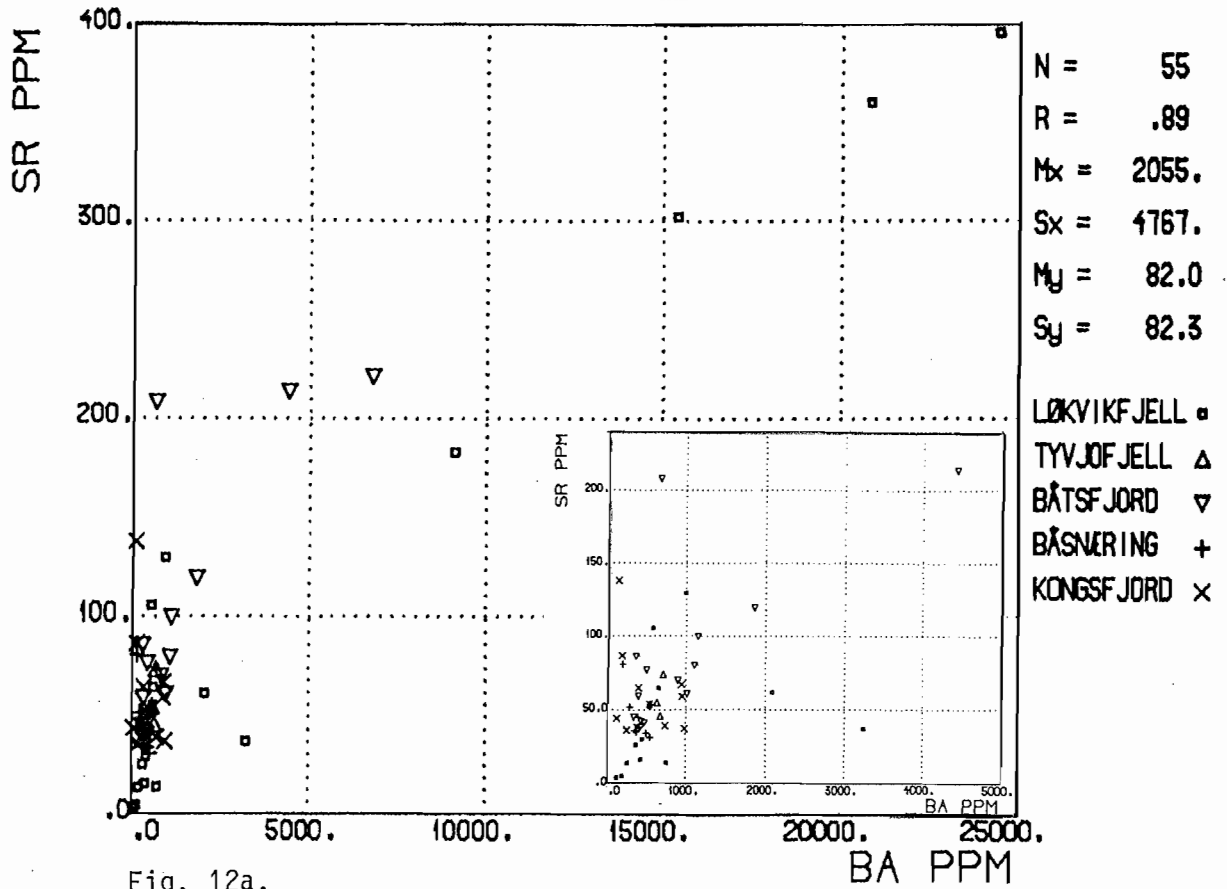


Fig. 11c.

BARENTSHAV-REGIONEN



BARENTSHAV-REGIONEN

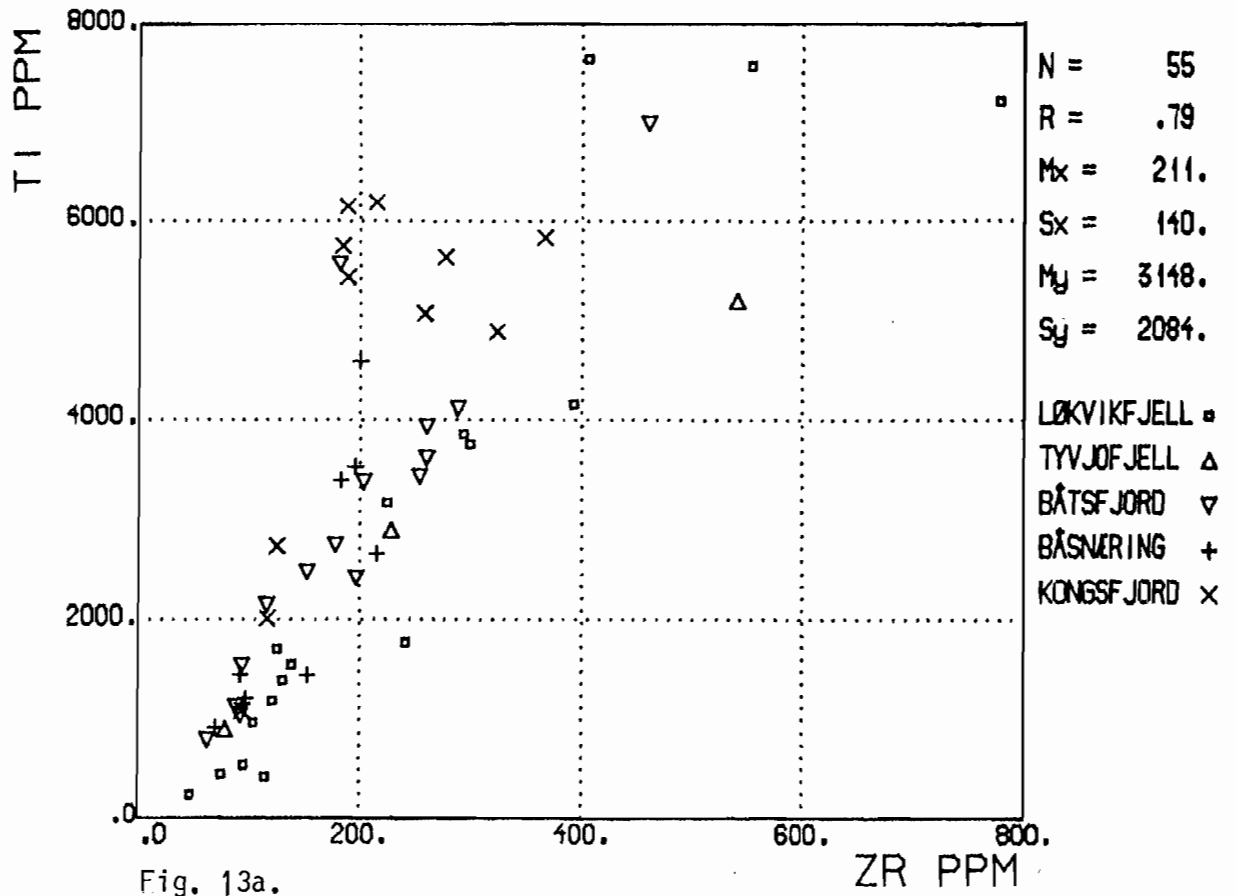


Fig. 13a.

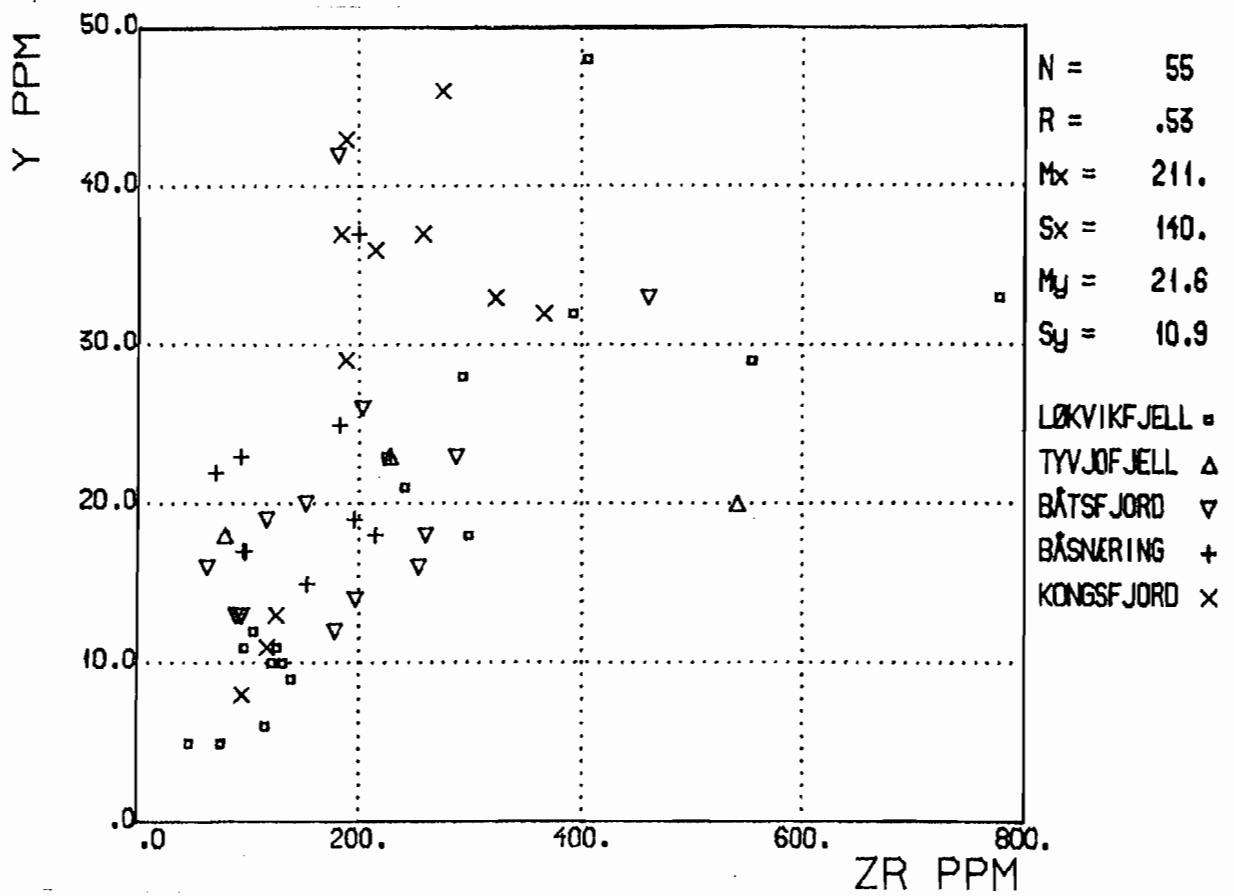
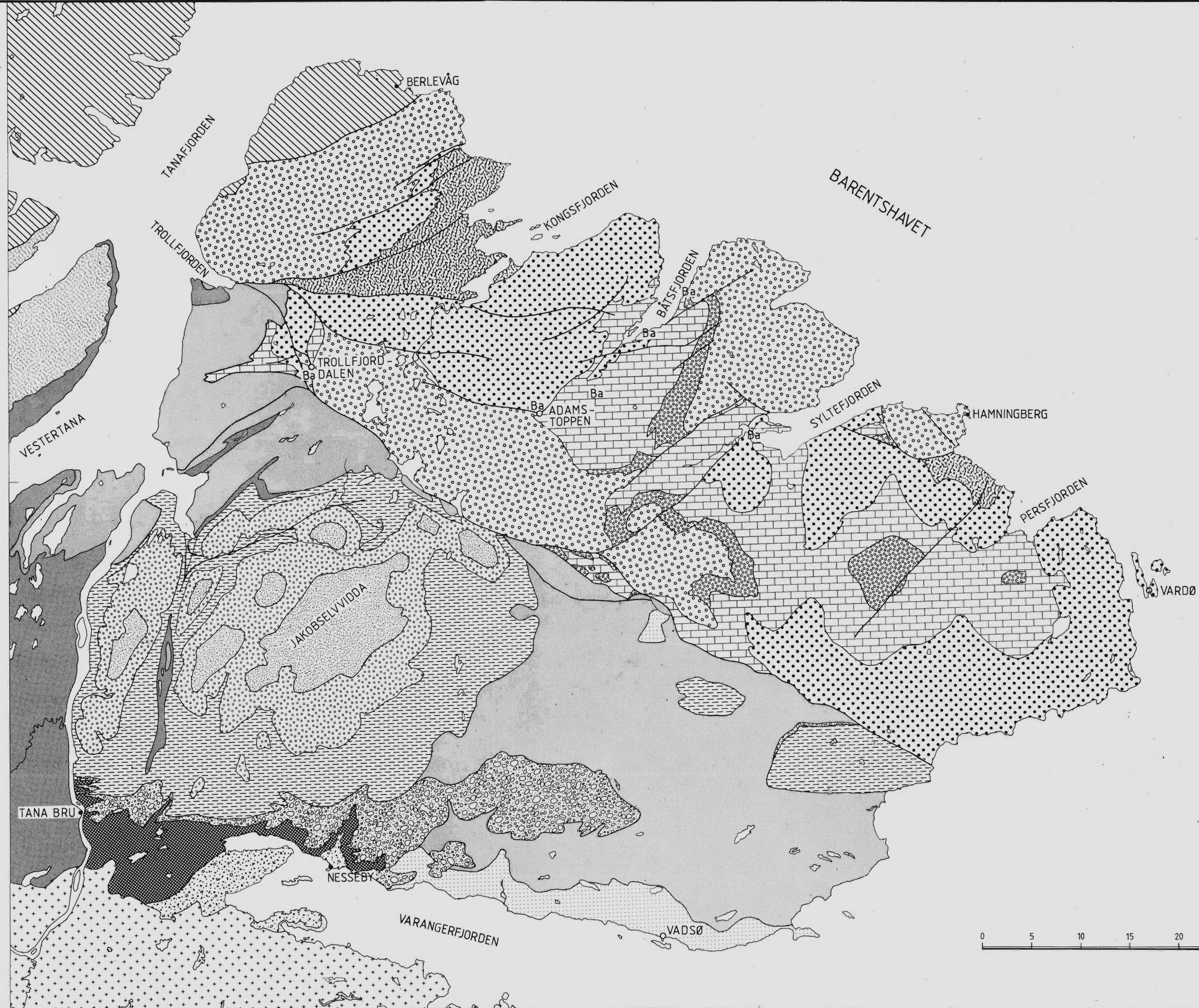


Fig. 13b.



KALAK - DEKKEKOMPLEKSET

VARANGERFJORD - TANFJORD - REGIONEN

DIGERMULGRUPPA

VESTERTANAGRUPPA

Breivikformasjonen

Stappogieddeformasjonen

Manndraperelveddet

Innerelv- og Lillevatnleddet

Mortensnesformasjonen

Nyborgformasjonen

Smalfjordformasjonen

Udifferensiert

TANAFJORDGRUPPA

VADSØGRUPPA

BARENTSHAV - REGIONEN

LØKVIKFJELLGRUPPA

BARENTSHAVGRUPPA

Tyvjofjellformasjonen

Båtsfjordformasjonen

Båsnæringformasjonen

Kongsfjordformasjonen

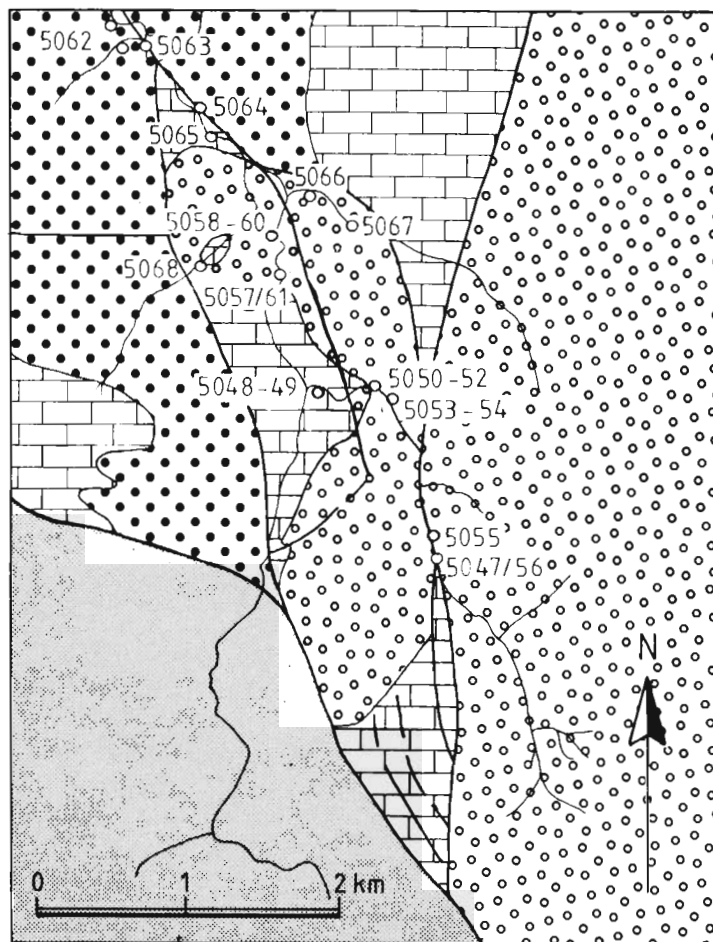
PREKAMBRISK GRUNNFJELL

Forkastning eller skyveplan

Ba Barytt i bergart i Barentshav - regionen



BARYTTPROSJEKTET 1985 GEOLOGISK KART VARANGERHALVØYA, FINNMARK FORENKLET ETTER S.SIEDLECKI 1980	MÅLESTOKK	MÅLT J.S.S. 1985-86
	1:250000	TEGN TRAC R.B. JUN.86 KFR.
NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE TRONDHEIM	TEGNING NR. 86.129 - 01	KARTBLAD (AMS)



-  TANAFJORDGRUPPA
-  LØKVIKFJELLGRUPPA
Feltspatisk sandstein og skifer
-  BARENTSHAVGRUPPA
-  BÅTSFJORDFORMASJONEN
Sandstein og slamstein
-  BÅSNÆRINGFORMASJONEN
Kvartsittisk sandstein og skifer
-  Forkastninger
-  5062 Bergartsprøve

BARYTTPROSJEKTET 1985
 FORENKLET GEOLOGISK KART
 TROLLFJORDDALEN, VARANGERHALVØYA
 ETTER A.SIEDLECKA OG S.SIEDLECKI (upublisert)

MÅLESTOKK	OBS. J.S.S.	1985
1:50 000	TEGN. TRAC. R.B.	jun.86
	KFR.	

NORGES GEOLOGISKE UNDERSØKELSE
 TRONDHEIM

TEGNING NR.	KARTBLAD NR.
86.129·02	2336II/2336 III