

NGU-rapport 88.160

Baryttleting i Finnmark.  
S- og Sr-isotop undersøkelser i  
Trollfjorddalen, Varangerhalvøya.

Rapport nr. 88.160		ISSN 0800-3416	Åpen/Fortrolig til 01.02.89	
Tittel: <b>Baryttleting i Finnmark. S- og Sr-isotop undersøkelser i Trollfjordalen, Varangerhalvøya.</b>				
Forfatter: Jan Sverre Sandstad		Oppdragsgiver: NGU/Statoil		
Fylke: Finnmark		Kommune: Berlevåg og Båtsfjord		
Kartbladnavn (M. 1:250 000) Vadsø		Kartbladnr. og -navn (M. 1:50 000) 2336 II Kongsfjord, 2336 III Trollfjorden, 2436 III Båtsfjord		
Forekomstens navn og koordinater: Trollfjorddalen		Sidetall: 9	Pris: <i>Kr. 30,-</i>	
Feltarbeid utført: 1985-86-87	Rapportdato: 30.09.88	Prosjektnr.: 2247	Seksjonssjef:	
Sammendrag:  Svovelisotop analyser er gjort på prøver av barytt i bergartsprøver og vaskepanneprøver. Sammenfallende S-isotop verdier viser at barytt i bekkesedimentene er erosjonsprodukter av påviste baryttmineraliseringer i fast fjell. Barytt på Varangerhalvøya er antatt å være utfelt diagenetisk etter blanding av to vannholdige løsninger med svovel fra havvann og barium fra grunnvann. S-isotop verdiene i barytt og svovelkis og Sr-isotop forhold i barytt er med på å bekrefte denne dannelsesmodellen.				
Emneord	Industrimineraler	Barytt		
S-isotop	Sr-isotop			
		Fagrapport		

<u>Innhold</u>	Side
Innledning	4
Laboratoriemetoder	4
Resultater	5
Diskusjon og konklusjon	6
Litteraturliste	9

## Innledning

Isotopanalyser er gjort av barytt og svovelkis i prøver fra Varangerhalvøya. Undersøkelsene er en del av prosjektet: Baryttleting i Finnmark. Dette var et samarbeidsprosjekt mellom Statoil og NGU. Formålet med prosjektet og resultater er oppsummert av Bølviken m.fl. (1988).

Svovelisotop analyser av barytt og svovelkis i bergartsprøver og beskrivelse av disse er tidligere gitt av Sandstad (1987 a,b). I denne rapporten vil S-isotop sammensetningen til barytt i 2 vaskepanneprøver og 5 analyser av strontiumisotop forholdene i barytt presenteres. Vaskepanneprøvene er beskrevet av Sand (1986). Alle utførte isotopanalyser er gitt som grunnlag for diskusjon og konklusjon. Alle prøvene med unntak av en fra Båtsfjord, er innsamlet i Trollfjorddalen.

## Laboratoriemetoder

Mineralseparasjon er gjort ved NGU av H. Hatling. Rene konsentrater av barytt og svovelkis fra fraksjonen 60 - 140 mesh er framstilt og benyttet til isotopanalysene. S-isotop analysene er gjort av Krueger Enterprises Inc., Massachusetts, USA. Prøvebehandling for Sr-isotop bestemmelsene er utført ved NGU av B. Kjøsnes mens selve analysene er gjort av B. Sundvoll og A. Stabel ved Mineralogisk-Geologisk Museum i Oslo.

Prøvebehandlingen for Sr-isotop bestemmelsene er presentert i detalj da dette ga en del problemer underveis p.g.a. at barytt er svært tungtløselig og har høyt strontium-innhold. Framgangsmåten er gjengitt etter B. Kjøsnes.

0.1 g prøve og 0.3 g litiummetaborat ble innveid. Dette ble smeltet i gull-platina digler i 8 minutter og deretter løst i 3 N HCl. Oppløsningen ble dampet inn og tilsatt spike og 5 ml 6 N HCl. Dette sto med lokk på varmeplate i 12 timer. Prøven ble dampet inn til tørrhet, løst i 4 ml 3 N HCl og sentrifugert. På grunn av mye bunnfall ble prøvene filtrert og sentrifugert på nytt før 1 ml prøve ble pepitert på kolonnene. Bunnfallet viste seg å være ren barytt, men det var likevel nok barytt i løsning. Sr-kuttet av prøven gikk to ganger gjennom kolonnene.

Analyseusikkerhet er oppgitt å være bedre enn  $\pm 0.05$  % for  $\delta^{34}\text{S}$ -verdiene og  $\pm 0.0003$  for  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ -verdiene.

### Resultater

Alle analyseresultatene er gitt i tabell 1 og variasjonene i S-isotop forholdene er vist i Fig. 1.

Tabell 1.

Prøve- nr.	Koord.	Prøvebeskrivelse	$\delta^{34}\text{S}_0/00$	Rb	Sr	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$
		barytt				
85058	675 355	åre/ement i sandstein, L	32.0			
85121	999 322	åre i sandstein, B	28.5			
86004	680 344	åre i sandstein, L	28.2	.031	4717	.72122
86007	681 344	ement/åre i sandstein, L	31.0			
86013	684 340	åre i sandstein, L	28.7	.294	3994	.72040
86014	684 339	åre i sandstein, L	28.1	.318	3550	.72052
86022	680 354	åre i sandstein, L	28.2	.641	10983	.72374
86026	685 334	breksjefylling	35.1			
86031	685 334	breksjefylling	32.6	.512	3288	.72480
VP145	676 356	vaskepanneprøve	26.0			
VP161	685 340	vaskepanneprøve	30.0			
		svovelkis				
85065	670 360	ement i sandstein, L	20.0			
85068	670 352	ement i sandstein, L	20.1			
86042	685 334	åre/lag i siltstein, L	22.2			

L - Løkvikfjellgruppa, B - Båtsfjordformasjonen  
Kartblad (1:50000): 85121 fra 2436 III, 85065 og 85068 fra  
2336 III, øvrige fra 2336 II.

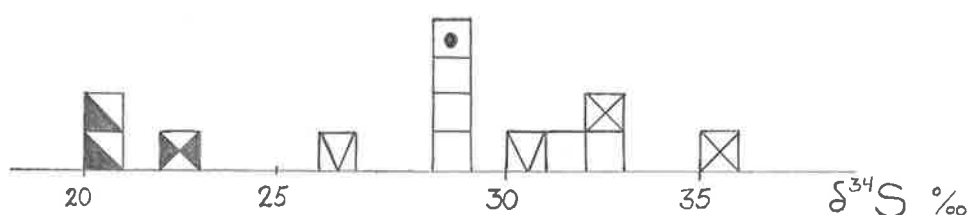


Fig. 1.  $\delta^{34}\text{S}$  i prøver fra Trollfjorddalen og Båtsfjord

- svovelkis i sandstein, Løkvikfjellgr.
- ▤ svovelkis i siltstein, Løkvikfjellgr.
- barytt i sandstein, Løkvikfjellgr.
- ◐ barytt i sandstein, Båtsfjordfm.
- ▣ barytt i breksje
- ▧ barytt i vaskepanneprøve

### Diskusjon og konklusjon

Barytt i vaskepanneprøvene og fra årer i sandstein og breksje har sammenfallende svovel-isotop verdier selv om det er noe spredning i resultatene. Dette viser at barytt i bekkesedimentene sannsynligvis er erosjonsprodukter av kjente baryttmineraliseringer. Det kan utelukkes at barytt i bekkesedimentene er fra en helt annen type baryttavsetning enn de som er påvist i fast fjell.

Det er tidligere antatt at barytt på Varangerhalvøya er utfelt diagenetisk etter blanding av svovel fra havvann og barium fra ferskvann/grunnvann (Sandstad og Schönwandt 1986, Sandstad 1987 a,b). Barytt er deretter mobilisert inn på årer i sandstein og breksje.

Barytt som er analysert inneholder mellom 0.3 - 1.1 % strontium. Kilden til Sr i barytt er sannsynligvis den samme som for barium, og kan diskuteres ut i fra Sr-isotop forholdene. Da Rb/Sr-forholdet i barytt er svært lavt ( $0.07 - 1.6 \times 10^{-4}$ , Tabell 1), er det mulig å anta at de målte  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  verdiene er like de opprinnelige forholdene i løsninger som førte til dannelsen av barytt. Sr-isotop forholdene varierer mellom 0.7204 og 0.7248 i de analyserte baryttene.

$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  forholdet i sjøvann hadde sin høyeste verdi, 0.709 ved overgangen mellom prekambrium og kambrium (Faure 1986). Derfor er det utelukket at sjøvann er kilden for Sr i de undersøkte baryttavsetningene. Magmatiske bergarter som er dannet fra smelte direkte fra øvre mantel har enda lavere Sr-isotop forhold. Magmatiske løsninger fra delvis oppsmeltet kontinental skorpe kan ha Sr-isotop forhold som er lik de som er registrert i baryttene. Men da det ikke er påvist magmatisk aktivitet i forbindelse med barytt-mineraliseringene, er det naturlig å diskutere andre muligheter.

Hvis strontium, i likhet med barium, kommer fra grunnvannsløsninger, vil Sr-isotop forholdene i dem være lik  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  initialforhold i de omkringliggende sedimentene. Taylor og Pickering (1981) oppgir initialforhold for bergarter fra Kongsfjordformasjonen til å være  $0.762 \pm 0.013$ , men denne verdi er i følge forfatterne dårlig definert. Upubliserte data (A. Råheim pers. meddel. 1988) fra den samme formasjonen gir imidlertid initialforhold på  $0.714 \pm 0.020$ . Denne verdi er i bedre samsvar med Sr-isotop forholdene i de analyserte baryttene.

Sr-isotop forholdene er også bestemt i 3 ulike enheter som tilhører Vestertana- og Tanafjord-gruppene sør for Trollfjord-Komagelvforkastningssonen. Deres initialforhold varierer mellom 0.720 og 0.731, og disse variasjonene er antatt å skyldes noe ulike kildeområder (Pringle 1973). Sedimentene nord og sør for TKF er imidlertid antatt å ha ulike kildeområder (bl.a. Siedlecka 1985). Men lengden og retningen til den sidelengs forskyvningen langs TKF diskuteres av Pesonen m.fl. (1988). Hvis sedimentene nord og sør for TKF har samme kildeområde eller kildeområde med lik sammensetning er dataene sør for TKF med på indikere at den antatte modellen er riktig.

Sr-isotop verdiene synes å underbygge den antatte modellen for dannelsen av barytt under diagenesen hvis barium og strontium er tilført med løsninger fra samme kildeområde som sedimentene. Sr-isotop verdier fra de baryttførende enhetene innen Barentshavregionen er imidlertid nødvendige for endelige å kunne bekrefte den antatte modellen.



Jan Sverre Sandstad  
12.10. 88 NGU, Trondheim



Litteraturliste

- Bølviken, B., Olerud, S., Sand, K. og Sandstad, J.S. 1988: Baryttleting i Finnmark. Sluttrapport. NGU-rapport 88.058, 21 s.
- Faure, G. 1986: Principles of isotope geology. 2nd ed. J. Wiley & Sons, 589 s.
- Pesonen, L.J., Torsvik, T.H., Elming, S.-Å. og Bylund, G. 1988: Crustal evolution of Fennoscandia - palaeomagnetic constraints. Tectonophysics (i trykk).
- Pringle, I.R. 1973: Rb-Sr age determinations on shales associated with the Varanger Ice Age. Geol. Mag. 109, 465-472.
- Sand, K. 1986: En geokjemisk undersøkelse av bekkesedimenter fra Varangerhalvøya. NGU-rapport 86.041, 24 s.
- Sandstad, J.S. 1987a: Baryttleting i Finnmark. Geologiske og geokjemiske undersøkelser utført i 1986 i Trollfjorddalen, Varangerhalvøya. NGU-rapport 87.067, 15 s.
- Sandstad, J.S.: 1987b: Baryttleting i Finnmark. Feltrapport for 1987 fra Trollfjorddalen, Varangerhalvøya. NGU-rapport 87.163 16 s.
- Sandstad, J.S. og Schönwandt H.K. 1986: Baryttleting i Finnmark - muligheter for baryttforekomster og regionale sammenligninger. I Olerud, S. (red.): NGUs 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. Surv. Finland, Bull. 331, 175-185.
- Taylor, P.N og Pickering, K.T. 1981: Rb-Sr isotopic age determinations 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.