

KALIUM/ARGON DATERING AF PRØVER FRA DANSKE DYBDEBORINGER

OLE LARSEN

LARSEN, O.: Kalium/Argon datering af prøver fra danske dybdeboringer. *Dansk geol. Foren. Årsskrift for 1971*, side 91–94. København, 14. januar 1972.

Kalium/Argon aldersbestemmelser på vulkaniter fra Rødby, Rønde, Nøvling og Nordsøen samt gnejs fra Prækambrium (Arnum) præsenteres. Aldersbestemmelserne afviger fra aldre anslået ad anden vej, og mulige forklaringer på afvigelserne fremsættes.

Ole Larsen, Institut for Petrologi, Østervoldgade 5–7, DK-1350 København K.

Ved Dansk Geologisk Forenings årsmøde blev foreningens medlemmer informeret om de foreløbige resultater af nogle nye aldersbestemmelser på vulkaniter fra danske dybdeboringer på land og i Nordsøen. Siden årsmødet er der indført en sikrere beregningsmetode til vurdering af alderen ud fra givne måleresultater. Jeg må beklage, at de i skemaet angivne aldre og følgelig også deres tolkning vil afvige ikke så lidt fra det, der blev forelagt foreningens medlemmer ved årsmødet.

Permiske vulkaniter

Fra dybdeboringen Rødby nr. 2 er der dateret 3 prøver af tæt, rødbrun lava fra en dybde på mellem 2930 og 2940 m under overfladen. Bjergarten består af spredte, indtil 3 mm store feldspatstrøkorn svævende i en matrix, hvis kornstørrelse ikke overstiger 0,03 mm. Der er formentlig tale om en rekrystalliseret glasbjergart.

Den radiometriske alder omkring 190–200 millioner år svarende til Øvre Trias er i stærk modstrid med vulkaniternes stratigrafiske placering under evaporiter tilhørende Zechstein (Sorgenfrei & Buch, 1964). Den for lave alder kan forklares, enten ved at lavaen har mistet radiogen argon, eller ved at bjergarten har fået tilført kalium på et tidspunkt længe efter vulkanitens dannelse. Det usædvanlig høje kaliumindhold på omkring 7 % K_2O kunne

tyde på, at bjergarten har optaget betydelige mængder af dette grundstof fra sidestenen.

En formodet permisk vulkanit fra en af borerne i det danske Nordsø-område (boring »1«) er dateret til 281 millioner.

Smith (1964) sætter grænsen mellem Karbon og Perm ved 280 millioner, blandt andet på basis af en alder på 284 millioner for en essexitporfyr fra Sande i Vestfold i Norge (Neumann, 1960). Denne porfyr tilhører en af de basale bænke i Osloområdets permiske vulkanitserie og hviler på sedimenter med tidlig permiske fossiler. Ved Holmestrand (13 km SØ for Sande) overlejres de basale lavabænke af fossilførende permiske sedimenter. Osloområdets plutoniter giver lidt yngre aldre omkring 260 millioner (Faul et al., 1959).

Grænsen mellem Rotliegendes og Zechstein sætter Smith (1964) til 240 millioner på basis af russiske dateringer af grænsen mellem etagerne Kungur og Kazan.

Dybdeboring	Prøve nr.	%K ₂ O	⁴⁰ Ar _{rad.} × 10 ⁻⁹ mol/g	Alder i millioner år
<i>Permiske vulkaniter:</i>				
Rødby nr. 2	4245	7,1 ± 0,2	2,19 ± 0,02	198 ± 6
	4246	7,2 ± 0,2	2,14 ± 0,02	191 ± 6
	4247	7,0 ± 0,2	2,11 ± 0,02	195 ± 6
Nordsøen »1«	4214	3,93 ± 0,1	1,76 ± 0,03	281 ± 8
<i>vulkaniter:</i>				
Rønde nr. 1	4262	1,90 ± 0,06	0,75 ± 0,04	250 ± 14
Nøvling nr. 1	4263	1,57 ± 0,05	0,69 ± 0,02	276 ± 12
Nordsøen »2«	4256	1,33 ± 0,03	0,44 ± 0,03	212 ± 14
	4259	0,61 ± 0,03	0,095 ± 0,01	102 ± 11
Nordsøen »3«	4258	0,50 ± 0,03	0,186 ± 0,01	237 ± 16
Nordsøen »4«	4260	0,28 ± 0,03	0,11 ± 0,02	250 ± 60
	4261	1,98 ± 0,06	0,87 ± 0,04	276 ± 14
<i>Grundfjæld:</i>				
Arnum nr. 1	4264	8,3 ± 0,2	13,5 ± 0,2	860 ± 20

$$\lambda_e = 5,85 \times 10^{-11}/\text{år}; \lambda_\beta = 4,72 \times 10^{-10}/\text{år}; {}^{40}\text{K}/\text{K} = 1,19 \times 10^{-4}$$

Præ-Zechstein vulkaniter

I Røndeboringen (Rasmussen, 1971; Jacobsen, 1971) er vulkanske bjergarter påtruffet i ca. 5 km's dyb under tykke evaporitaflejringer fra Perm og Trias. Vulkaniterne, som opnår en samlet mægtighed af mere end 140 m, er indlejret i en formation af mørk brun lersten, der på grundlag af fossilindholdet må henregnes til Silur.

Da der ikke foreligger borekerner fra de vulkanske afsnit af profilet er dateringen udført på nogle mindre brudstykker hentet op ved rensning af borehullets bund (»junk basket«).

I Nøvlingboringen (Christensen, 1971) er der påtruffet vulkaniter i tre bænke omkring 3600–3700 m's dybde. I kerneprøver taget ca. 50 m over den øverste bæk er der i kalkholdige sandsten påvist fossiler fra Øvre Ludlow.

Fra Nøvling savnes også borekerner fra lagseriens vulkanske afsnit, og vi har været henvist til »junk basket« stykker fra den øvre vulkanitbæk.

Fra Nordsøen er dateret en række vulkaniter af Præ-Zechstein alder. Prøverne stammer fra tre forskellige boringer. Prøverne 4256 og 4259 stammer fra samme kerne; afstanden mellem de to prøver er kun nogle få meter. Det samme gælder prøverne 4260 og 4261 fra boring »4«.

I boringerne »2« og »4« består de daterede bjergarter af tynde, indtil 1 mm lange feldspatlister indlejret i en meget finkornet, jernoxidimprægneret grundmasse. Prøverne fra boring 2« er mandelstensførende, hvorimod dette ikke er tilfældet for prøverne fra boring »4«.

Prøve 4258 adskiller sig med hensyn til tekstur og kornstørrelse fra de øvrige daterede vulkaniter. Bjergarten har finkornet doleritisk tekstur med ca. 1 mm lange feldspatlister, delvis omsluttet af millimeterstore augitiske pyroxener.

Vulkaniterne fra Rønde, Nøvling og i boringerne »3« og »4« i Nordsøen giver aldre mellem 230 og 280 millioner. Prøverne 4256 og 4259 fra boring »2« i Nordsøen giver noget yngre aldre, hvilket antyder, at disse to prøver har lidt et større argontab end de øvrige.

Resultaterne fra Rønde og Nøvling er særlig bemærkelsesværdige ved at være i stærk modstrid med resultaterne af de palæontologiske undersøgelser. Den dominerende permiske alder i dateringsresultaterne tyder på, at samtlige daterede vulkaniter af silurisk alder har mistet deres radiogene argon engang i Perm. En beskeden regional opvarmning (150–200° C) vil formodentlig være tilstrækkelig til at frigøre argon fra vulkaniter, men vil på den anden side næppe fremkalde en bemærkelsesværdig rekrystallisation, hvis bjergarterne ikke samtidig deformeres.

Da flere af prøverne stammer fra en dybde af ca. 5 km, hvor temperaturen nærmer sig 150° C (se Rasmussen, 1971, p. 44) kunne man forvente, at et

større antal af prøverne gav en ganske lav alder. En sådan sen argonafgivelse var indiceret af de resultater, der blev forelagt ved årsmødet i november, men er stort set udelukket af de nye, korrigerede aldre.

En ny grundfjeldsalder fra Arnumboringen

Prøver af grundfjeldet fra dybdeboringer i Jylland og på Fyn har givet kalium/argon-aldre omkring 800–900 millioner (Larsen, 1971). Prøver fra boringerne ved Grindsted og ved Glamsbjerg blev således dateret til henholdsvis 870 ± 15 og 815 ± 15 millioner. En blok af biotitgnejs fra Arnumboringen gav derimod en noget lavere alder omkring 690 millioner, hvilket tydeligt skyldes, at biotiten i Arnumprøven var stærkere omdannet end det var tilfældet ved de andre to boringer.

Der er nu udført en ny datering på en blok af biotitholdig mikroklingnejs fra Arnumboringens allernederste del. Biotiten i denne prøve er langt mindre omdannet end det var tilfældet i den tidligere daterede prøve. Med en alder på 860 ± 20 millioner for denne blok af mikroklingnejs slutter Arnum sig aldersmæssigt til Grindsted og Glamsbjerg. Grundfjeldet under Jylland og Fyn giver samme kalium-argon-aldre som det sydnorske grundfjeldsområde.

(Foredrag ved Dansk Geologisk Forenings årsmøde 6. november)

Litteratur

- Christensen, O. B. 1971: Nedre Karbon i dybdeboringen Ørslev nr. 1 på Falster. *Danmarks geol. Unders., Rapp.* nr. 5, 24 pp.
- Faul, H., Elmore, P. L. D. & Brannock, W. W. 1959: Age of the Fen carbonatite (Norway) and its relation to the intrusives of the Oslo region. *Geochim. cosmochim. Acta*, 17, 153–156.
- Jacobsen, F. L. 1971: De dybeste lag i Rønde nr. 1 (4873–5300 m). *Danmarks geol. Unders.*, række 3, 39, p. 114.
- Larsen, O. 1971: K/Ar age determinations from the Precambrian of Denmark. *Danmarks geol. Unders.*, række 2, 97, 37 pp.
- Neumann, H. 1960: Apparent ages of Norwegian minerals and rocks. *Norsk geol. Tidsskr.* 40, 173–191.
- Rasmussen, L. B. 1971: Rønde nr. 1. Oversigt over boringens historie og geologiske resultater. *Danmarks geol. Unders.*, række 3, 39, p. 9.
- Smith, D. B. 1964: The Permian period. In *The Phanerozoic Time-scale – a symposium*. Suppl. vol. 120s to Quart. Jour. Geol. Soc. Lond.
- Sorgenfrei, T. & Buch, A. 1964: Deep Tests in Denmark 1935–1959. *Danmarks geol. Unders.*, række 3, 36, 146 pp.