

HVOR GAMMEL ?

**NYT
LABORATORIUM
I KØBENHAVN**

Vor klode er meget gammel - 4500 millioner år - efter de seneste beregninger. Da de første primitive dyr opstod i havet havde Jorden allerede eksisteret i flere tusinde millioner år. De ældste aflejringer på Bornholm er kun godt 600 millioner år gamle, hvilket på den anden side er en hel del sammenlignet med moræneleret, der dækker det meste af det øvrige Danmark. Dette ler er afsat i istiden for allerhøjest 1 million år siden.

Det har altid været et af geologiens mål at bestemme alderen af en bjergart. Simplest er det at finde bjergarters "forholdsvise" eller "relative" alder - langt vanskeligere er det at bestemme den "faktiske" eller "absolutte" alder.

Når man i naturen finder en bjergart gennemsat af en spalte fyldt med mineraler, er man klar over, at disse må være yngre end den omgivende bjergart. Dette er et eksempel på en "relativ" datering.

Ved "absolut" datering søger man at bestemme en bjergarts alder udtrykt i år. Varvkronologi (Varv = årslag i søer) og dendrokronologi (datering ved hjælp af årringene på træer) er eksempler på absolutte dateringsmetoder. Også på anden vis er det lykkedes at datere ganske unge aflejringer, men til aldersbestemmelse af ældre bjergarter er kun de radioaktive metoder anvendelige.

Et radioaktivt grundstof A vil under udsendelse af stråling blive til et andet grundstof B: $A \rightarrow B + \text{stråling}$. I løbet af en given tidsperiode, f.eks. ét år, omdannes en ganske bestemt brøkdelen af A til B. Størrelsen af denne brøkdelen afhænger kun af hvilke stoffer, der er tale om - ikke af de ydre forhold.

Et grundstof, som f.eks. kulstof, er opbygget af atomer, hvoraf langt de fleste er ganske ens og lige tunge. Enkelte kulstofatomer er dog lidt tungere end de øvrige og er tilmed radioaktive, hvad normale kulstofatomer ikke er. Der er altså "flere slags kulstof" - man siger, der er flere "kulstofisotoper". Den radioaktive kulstofisotop kaldes kulstof-14, hvilket skrives C^{14} .

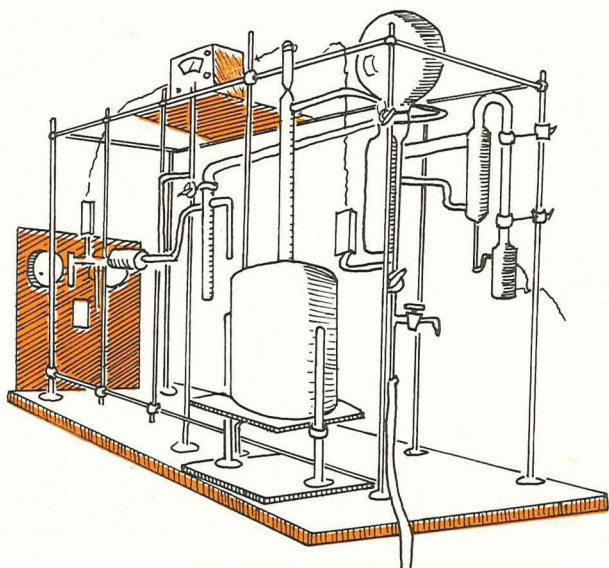
Omdannelsen af C^{14} til kvælstof forløber geologisk set meget hurtigt. I løbet af 100 000 år er processen så vidt fremskredet, at kun yderst lidt C^{14} er tilbage. Kulstof-14-metoden, der er baseret på måling af mængden af endnu uomdannet C^{14} , kan kun anvendes til datering af dannelser fra det seneste af Kvartærperioden. Metoden bruges derfor især i arkæologien.

Uran/bly-metoderne bygger på omdannelsen af uran og thorium til bly. Rubidium/strontium-metoden er baseret på omdannelsen $Rb^{87} \rightarrow Sr^{87}$, mens dannelsen af argon på bekostning af kalium, $K^{40} \rightarrow Ar^{40}$, danner grundlaget for kalium/argon-metoden. Fælles for disse metoder gælder det, at forholdet mellem moder-isotopen (A) og datter-isotopen (B) i et materiale (mineral eller bjergart) er et mål for alderen af dette. Da de nævnte grundstofomdannelser forløber yderst langsomt, er mængden af moder-isotopen (A) målelig selv i meget gamle bjergarter. På den anden side ophobes datterisotopen (B) kun langsomt, og mængden deraf kan være vanskelig at måle, hvis alderen er ringe. Disse metoder har af den grund en praktisk begrænsning.

I en årrække har C^{14} metoden været i anvendelse ved Nationalmuseet og de andre metoder til bestemmelse af de højere geologiske aldre er i anvendelse ved laboratorier verden over.

I foråret 1964 blev der på Mineralogisk Museum i København bygget et apparat til datering efter kalium/argon-metoden (se fig.) Ved henfald af kalium dannes som nævnt argon-40. Argon er en luftart. Den vil derfor normalt sive ud af det mineral, hvori den er dannet. Glimmermineraller, visse feldspater, hornblende og enkelte andre mineraler har dog en sådan indre opbygning, at argon ikke kan undvige fra krystallerne. Kun sådanne mineraler anvendes derfor til datering efter denne metode.

I det valgte mineral må man dels bestemme mængden af kalium-40, dels finde mængden af den ved radioaktivt henfald dannede argon-40. Den samlede mængde kalium kan bestemmes kemisk. Isotopen kalium-40 udgør en kendt brøkdel af den samlede mængde kalium og kan således let beregnes.



Vanskeligere er det derimod at måle de ganske små mængder argon, der er tale om. Den dannede argon frigøres ved smeltning af mineralet. Luftarten renses, hvorefter mængden af argon-40 bestemmes ved isotopfortynding: Til den uddrevne argon sætter man en kendt mængde af en anden argon-isotop, argon-38. På et særligt instrument, et såkaldt massepektrometer, kan man så endelig måle forholdet mellem mængderne af argon-38 og argon-40 i den fremkomne blanding. Herudfra er det muligt at beregne mængden af argon-40 og dermed endelig mineralets alder.

Ole Larsen

Laboratoriet i København vil selvfølgelig først og fremmest tage sig af grønlandsk - dansk geologi. Man har arbejdet med prøver fra Sydgrønland og har planer om dateringer af det bornholmske grundfjeld.