

# prækambrium

af Erling Bondesen

VARV har siden sin start - nu tre år siden - i hvert nummer under rubrikken "tiderne skifter" efterhånden bragt en meget kortfattet oversigt over de geologiske perioder eller tider. Disse småartikler skulle belyse tids-spiralen på VARV's næstsidste side og iøvrigt støtte under læsningen af VARV's forskellige artikler med indhold, der byggede på de skiftende tider. Småartiklerne har fortalt om periodernes mest karakteristiske aflejringer og de særlige forsteninger, der kendetegner disse, samt naturforholdene og hvilke særlige jordhistoriske begivenheder, der har forekommet.

Nu er perioderne fra Kambrium til Kvartærtiden brugt op, og tilbage står kun Prækambrium - "Førkambrium" eller som ofte tidligere betegnet "Urtiden". Denne artikel vil samlet søge at karakterisere dette meget lange og spændende afsnit af Jordens historie, og det er derefter meningen i senere VARV-artikler at tage enkelte af de mange prækambriske emner op.

Prækambrium omfatter, som ordet siger, tiden fra Jordens "fødselsdag" til Kambriums begyndelse. Jordens alder kan vises at være 4500 millioner år (VARV 1966,2), og Prækambrium omfatter således ca. 7/8 af dette tids-spand, med andre ord langt størsteparten af Jordens "levetid".

Man sætter grænsen mellem Prækambrium og Kambrium ved de ældste lag, som pludselig indeholder store mængder af velbevarede forsteninger (tilsyneladende fordi organismerne da blev i stand til at udvikle kalk- og fosfatskaller). Organismer fra prækambriske lag er sjældne og dårligt bevarede og har ikke kunnet anvendes til datering af lagene. Det er først i de senere år, prækambriske organismer er fundet i større målestok og har været genstand for udforskning. Herom fortælles andetsteds i dette nummer af VARV.

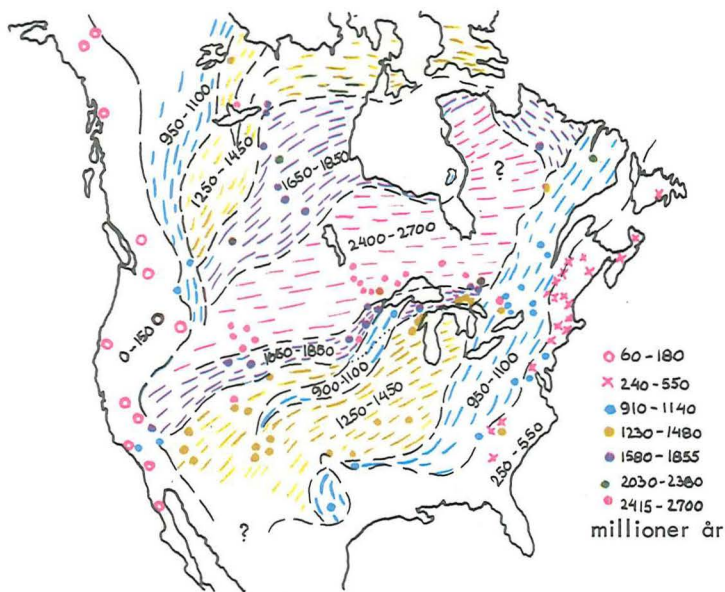
Det er således endnu ikke muligt, at sammenligne lag i vidt forskellige egne på grundlag af forsteninger, sådan som man kan det med yngre lag. Tids-inddelingen i Prækambriet må bygge på helt andre principper.

Spiralen på siden overfor viser for den senere del af Jordens historie tre perioder af bjergkædedannelse - den kaledoniske, den hercyniske, den alpine. I den prækambriske del af spiralen angives kun "mange bjergkædedannelser". Det er disse mange bjergkædedannelser, som med samme mere eller mindre regelmæssige mellemrum som i de senere tider kan fortsættes bagud i spiralen, der danner det egentlige grundlag for vor inddeling af Prækambriet og systematiseringen af de prækambriske aflejringer.

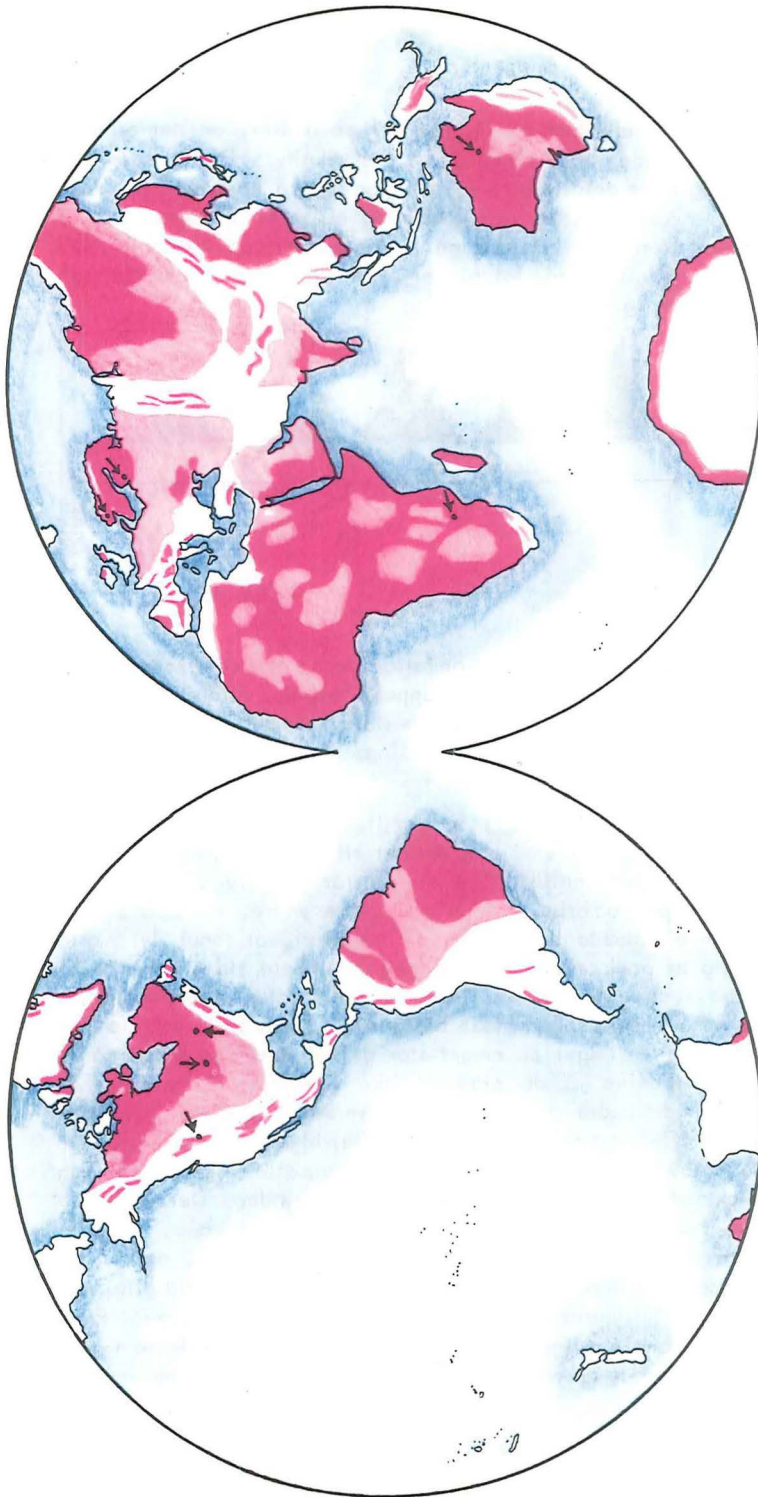
En bjergkædedannelse er kort en proces i meget store dimensioner. Den omfatter aflejring af landenes nedbrydningsprodukter i store aflange

bassiner (trug), en foldning af disse sedimenter (ofte med samtidig vulkansk aktivitet) og en hævnning af den foldede zone, således at den fremtræder som en bjergkæde. Den afsluttende fase i bjergkædedannelsen må også indbefatte nedbrydningen af bjergkæden, noget der sker samtidig med vulkanisme og forkastningsaktivitet. Der er i en sådan bjergkædedannelse et intimt samspil mellem processer på jordoverfladen og dybt i jordskorpen. Således gennemgår materialet i den nedre del af bjergkædezonen kraftige omdannelser, og sedimenterne omkrystalliseres til bjergarter med nye mineraler - krystallinske skifre, hvis udseende og mineralindhold er afhængig af de herskende tryk- og temperaturforhold. Der sker også en del stofomsætning, og graniter og gnejsler dannes. Også større masser af smeltede bjergarter tager del i begivenhederne. En bjergkædedannelse er tidligere skitseret i VARV 1965,1.

Det er hændelserne i bjergkædernes rødder, der røber sig gennem størsteparten af de absolutte aldersbestemmelser (VARV 1965,1) - bestemmelser af mineralernes aldre på grundlag af deres indhold af radioaktive henfaldsprodukter. På figuren side 6 vises, hvordan dateringerne samler sig om bestemte "toppe", der repræsenterer bjergkædedannelsernes højdepunkter. Kurven kunne betegnes som en slags Jordens "feberkurve", hvor de sidste mange takker med de tre højeste er den kaledoniske, hercyniske og alpine krise. Feberkurven er for Prækambriet basis for tidsinddelingen og erstatter her foreløbig forsteningerne.



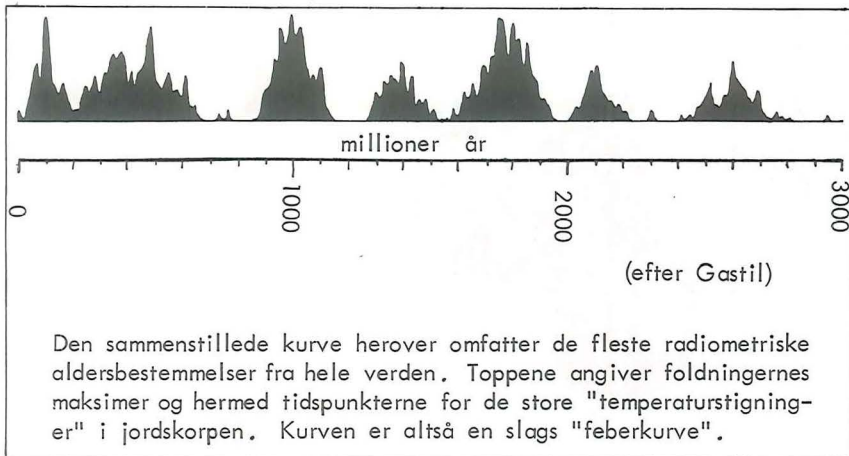
Bjergkæder i Nordamerika.



Verdenskortet herover viser udbredelsen af Prækambrium "i dagen" (stærkt rødt) og dækket af yngre lag (svagt rødt). Langt den største del er grundfjeld. De isolerede aflange røde partier angiver forekomster af Prækambrium som dele af yngre foldekæder. Med små pile er angivet nogle vigtige fundsteder for prækambriske forsteninger.



På et kort falder aldersbestemmelserne i visse bælter, og det er herved muligt at bestemme de gamle bjergkæders udstrækning. Dette gøres dog langt nøjagtigere og mere detaljeret ved den geologiske kortlægning. Man kan herved vise, hvordan ældre bjergkædestrøg afskæres af yngre, og for hvert område opstille en begivenhedsfølge i bjergkædens udvikling for eksempel flere på hinanden følgende foldninger, granitdannelser, forkastningsperioder og vulkanske "gisp". Se kortet side 4.



Den klassiske opfattelse af gnejs og granit - grundfjeld - som arkæiske eller urgamle dannelser er i dag ændret til et nuanceret billede af en lang række bjergkædedannelser. Det, vi forstår ved grundfjeld, behøver dog ikke at være prækambrisk og kan godt være yngre, men da grundfjeldet dannes som bjergkædernes rødder, er det klart, at langt det meste grundfjeld virkelig er prækambrisk, da så meget længere tid har været til rådighed for vind, vand og is til at slide sig ned i jordskorpen og blotte disse gamle bjergarter. De prækambriske bjergarter i grundfjeldsskjoldene - kontinenternes kerner - udgør en meget stor del af nutidens landområder.

Selv om størstedelen af de prækambriske bjergarter er graniter og gnejsler med en mængde andre stærkt omkrystalliserede bjergarter - findes der nu og da i grundfjeldsområderne bevarede aflejringer, der fortæller om forholdene på jordoverfladen. Det er sand- og grusaflejringer, kalk- og leraflejringer, akkurat som i de "postprækambriske" perioder. Der kan være bølgeslagsmærker i sandsten, der viser, at de er aflejret i vand. Lerskiferne kan have aftryk af tørringssprækker - muddersprækker -, der viser, at den pågældende aflejringsflade en tid har været tørlagt. Istidsaflejringer er også kendte. Tilsyneladende har naturen selv langt tilbage i Prækambrium haft samme omskiftelige tilbøjeligheder som i mere moderne tider. Organismer har været vidne hertil, men hvilke vides der kun lidt om endnu.

Kulaflejringer er kendt et godt stykke tilbage i Prækambrium til omkring 2000 millioner år (Karelen, Sydvestgrønland og Michigan).

Alligevel er der flere ting, der taler for, at naturforholdene i Prækambrium nok har adskilt sig noget fra de yngre perioders og dermed nutidens. I aflejringerne giver dette sig udslag i, at for eksempel kalksten tilbage i tiden bliver sjældnere og sjældnere. Dette hænger til en vis grad sammen med, at de senere kalksten for en stor dels vedkommende er dannet af skalbærende organismer, men noget tyder også på, at mulighederne for dannelse af kalksten uden organismers hjælp heller ikke har været særlig gunstige. Rødfarvede aflejringer - røde sandsten og røde skifre, der er så almindelige i yngre perioder og som regel er et udtryk for varmt klima, evt. ørkenklima, er ikke kendt fra prækambriske aflejringer, der er ældre end 1600 til 1700 millioner år. Til gengæld er de prækambriske aflejringer særligt rige på næsten rene "jernaflejringer" - de såkaldte "iron formations", der mange steder danner basis for storstilede udvindinger. Sådanne er ukendte fra yngre perioder.

Disse forhold - de manglende røde aflejringer og jernsedimenternes tilstedeværelse, viser, at jernet i naturen må have opført sig anderledes, og det er da nærliggende at antage, at selve atmosfæren har haft en anden sammensætning og ikke har været så iltholdig som i dag, med andre ord - jernforbindelserne har ikke kunnet ruste. En afvigende atmosfære vil også have haft indflydelse på vandets kemiske virkemåde. Vandet kan have haft en svag syrevirkning og derved også forhindret kalkaflejring.

Det er muligt, at man her har geologiske vidnesbyrd om en ændring af Jordens atmosfære gennem tiderne fra en oprindelig kuldioxidrig atmosfære - som man teoretisk må antage har været den primitive atmosfære - til den iltholdige atmosfære, der muliggør, at vi kan trække vejret. Hvilken rolle - og hvor stor - grønne planter, der jo udskiller ilt og forbruger kuldioxid ved deres stofskifte, har spillet er uvis. Imidlertid kan man påvise, at klorofyl - bladgrønt-stoffet - har været til stede i organismer af en høj prækambrisk alder.

Prækambrium er et langt afsnit af Jordens historie, hvoraf indtil videre kun stumper er kendt. De prækambriske dannelser giver mange udmærkede oplysninger om forholdene i de dybere dele af jordskorpen, men kendskabet til overfladeforholdene skorter det meget på.

Det er vigtige huller i vor viden, der skal udfyldes gennem studiet af Prækambrium. De første 1000 millioner år af jordhistorien, hvor jordskorpen dannedes, vandet kom til stede, atmosfæren udvikledes og de geologiske processer kom i gang og ikke mindst hvor organisk stof for første gang dannedes, er blanke sider i geologien, hvorom der kun teoretiseres.

