

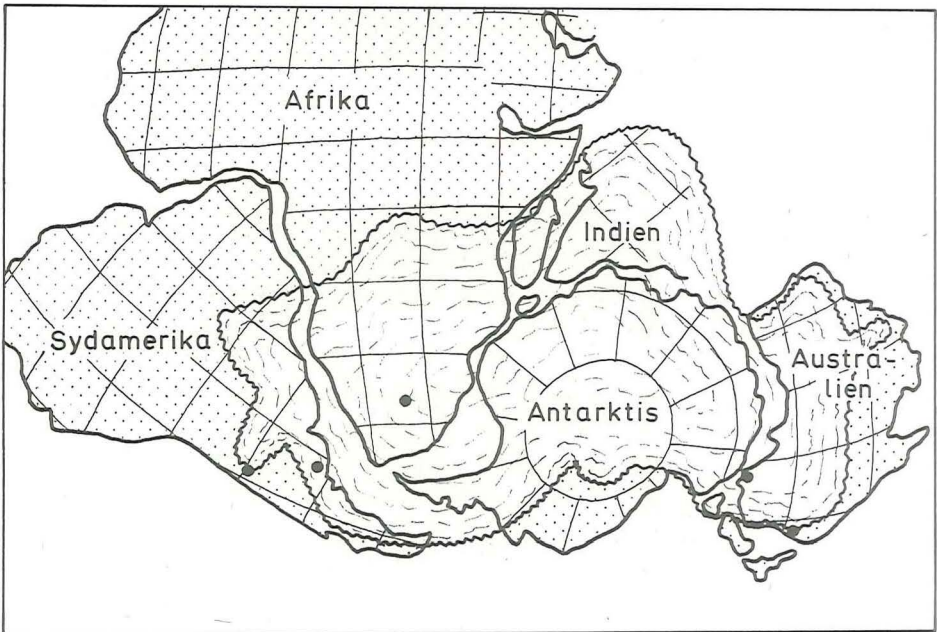
EN STOR ISTID I SYD

Af K.Raunsgaard Pedersen

Det store super-kontinent, der tidligt i Jordens historie fandtes på den sydlige halvkugle, kaldes Gondwana-land. Gondwana er iverigt navnet på et Dravidisk kongedømme i Deccan i Forindien, hvor Gonderne boede.

Det store landområde blev senere splittet op i de fem velkendte kontinenter: Sydamerika, Afrika, Forindien, Antarktis og Australien (figur 1).

Forskellige påfaldende lighedspunkter i de geologiske strukturer samt fortidsflora og -fauna inden for disse områder førte til de første teorier om forskydning af kontinenter i forhold til hinanden og i forhold til Jordens poler.



Figur 1. Gondwana-land super-kontinentet, med den formodede position af kontinenterne i Karbon-Perm tid. Den bølgede linie omgiver de områder, hvor mere eller mindre sammenhængende iskapper og istunger er påvist. Cirklerne angiver de lokaliteter, hvorfra fotografierne stammer. (Efter E. Kemp 1975).



Figur 2. Rundklipper udformet i Prækambrisk lava under den Karbone istid. Nooitgedacht ved Kimberley, Sydafrika.



Figur 3. Ispoleret overflade med skurestriber og med "helleristninger" lavet af buskmænd. Nooitgedacht, Kimberley, Sydafrika.



Figur 4. Isskuret flade med Dwyka-tillit og skurestriber. Nooitgedacht, Kimberley, Sydafrika.



Figur 5. Tillit (diamictit), der er svagt metamorfoaseret. Sierra de la Ventana, Bahía Blanca, Argentina.



Figur 6. Tillit med isskurede blokke. Barreal, San Juan provinsen, Argentina.

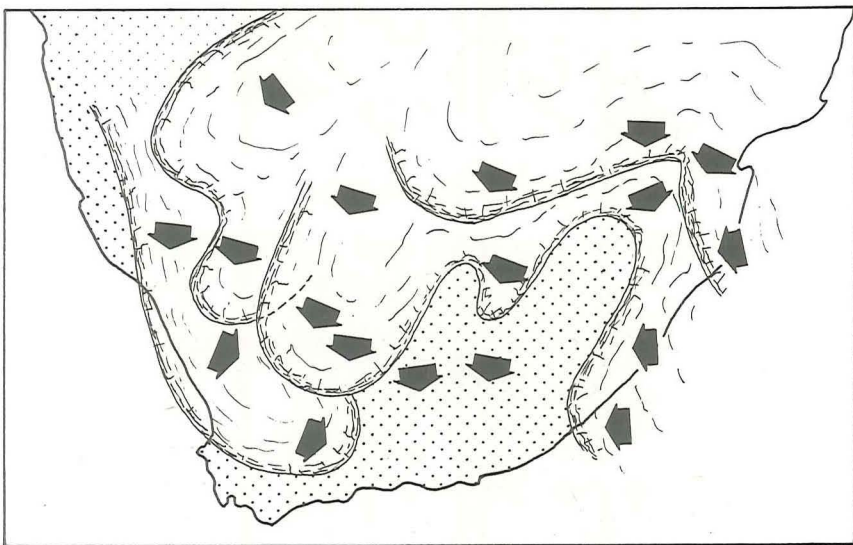
Et vigtigt indicium for denne opfattelse var tilstedeværelse af ned-isningsspor i aflejringer fra Karbon (Kul) og Perm tiden i de fem kontinenter. Desuden fandtes her fra samme tidsafsnit en egenartet flora: Glossopteris-floraen, som en senere artikel vil beskæftige sig med.

Gondwana områdets istidsaflejringer har senere vist sig at være noget forskelligt udformet, og de synes heller ikke at være helt samtidige som tidligere antaget. Istidsaflejringerne bliver nu tolket som dannet i forbindelse med større og mindre iskapper gennem hele tidsrummet fra Nedre Karbon til Perm, mens Sydpolen passerede Gondwana-land fra vest mod sydøst.

De beviser, man anvendte for istid i Gondwana området, var de samme som er blevet anvendt, da man påviste, at Nordeuropa havde været isdækket i Kvartær-perioden - nemlig tilstedeværelse af skurestriber og forekomst af sedimenter med dårlig sortering og en blanding af partikler fra ler til blokke, hvoraf de større sten er afrundede og ofte har skurestriber.

En sådan gammel moræneaflejrning, der er mere hærdnet end de Kvartære, kaldes en tillit. Hvis der er usikkerhed med hensyn til, om dannelsen udelukkende skyldes is, bruges betegnelsen en diamictit.

Gondwana istidsaflejringer skal her demonstreres ved nogle eksempler fra Sydafrika, Argentina og Australien (figur 1).



Figur 7. Istunger og isens hovedbevægelsesretninger i Sydafrika i Karbon. (Efter Crowell & Frakes 1975).

I Sydafrika findes i den nordøstlige del af Cape provinsen ved Kimberley, kendt for sine diamantminer, områder med blottede ispolerede overflader og markante skurestriber på en Prækambrisk lava. Der findes her også rundklipper (roches moutonnées) med en afslebet, flad stødside og uregelmæssig, stejlere læside (figur 2). På lokaliteten Nooitgedacht angiver disse sammen med de lidt forskellige skurestriberetninger, at isen er kommet fra en nordlig til nordøstlig retning. Den ispolerede overflade har her været dækket af en tynd tillit, der visse steder nu næsten er eroderet bort (figur 3 og 4). I den sydlige del af Sydafrika i Karroo basinet er tillit-aflejringerne op til flere hundrede meter tykke og de fleste steder dækket af yngre bjergarter. Den meget store tykkelse, som Dwyka-tillit serien får mod syd, tolkes som et resultat af aflejring under marine forhold.

Tidsrummet, hvor de sydafrikanske tilliter blev dannet, synes at være fra ældste Karbon til yngste Karbon, altså dækkende hele Karbon tiden, hvor Sydafrika har været dækket af istunger med lidt forskellige, men overvejende nordfra kommende is-bevægelsesretninger (se figur 7).

I Sydamerika har der dels været områder med større iskapper dels mindre områder med lokale bjerggletschere i tidsrummet fra Nedre Karbon til Nedre Perm. Områder i Uruguay og Sydbrasilien har været dækket af istunger, der kom fra øst, og disse er sat i forbindelse med istungerne i det sydvestlige Afrika.

I den østlige del af Argentina nord for Bahia Blanca findes i Sierra de la Ventana området tilliter (diamictiter), der er aflejret af en mindre iskappe. Lagserien er mindst 1000 m tyk og noget metamorfoseret (figur 5). Den store tykkelse er delvis blevet tolket som et resultat af en samlet udskridning af moræneaflejringer under submarine forhold. Her betegnes aflejringen derfor som diamictit. Alderen synes at være Øvre Karbon.

Ved Barreal i San Juan provinsen i den østlige del af Andesbjergene findes tyndere tillit horisonter, der veksler med marine aflejringer. Disse tilliter eller diamictiter, som indeholder isskurede sten (figur 6), er måske delvis aflejret under marine forhold. Alderen er ud fra de marine fossiler bestemt til Nedre og Mellem Karbon, og tilliterne her er således nogle af de ældste mere sikkert daterede.

I den sydlige del af Australien har et område fra Adelaide til Melbourne og Tasmanien været dækket af en iskappe, som bedømt ud fra skurestriberne har haft bevægelsesretninger mod nord.

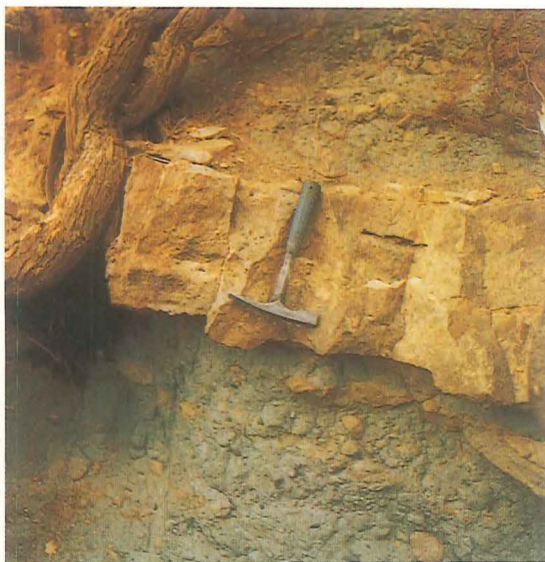
På lokaliteter ved Bacchus Marsh nord for Melbourne findes tillit, der foruden afrundede og skurede blokke på op til 80 cm indeholder sammenfoldede legemer af lagdelt sandsten (figur 8, 9 og 10). Tilliten er her



Figur 8. Lagdelt tillit med brolægninger af isskurede sten og sandstensflager. Bacchus Marsh, nordvest for Melbourne, Australien.



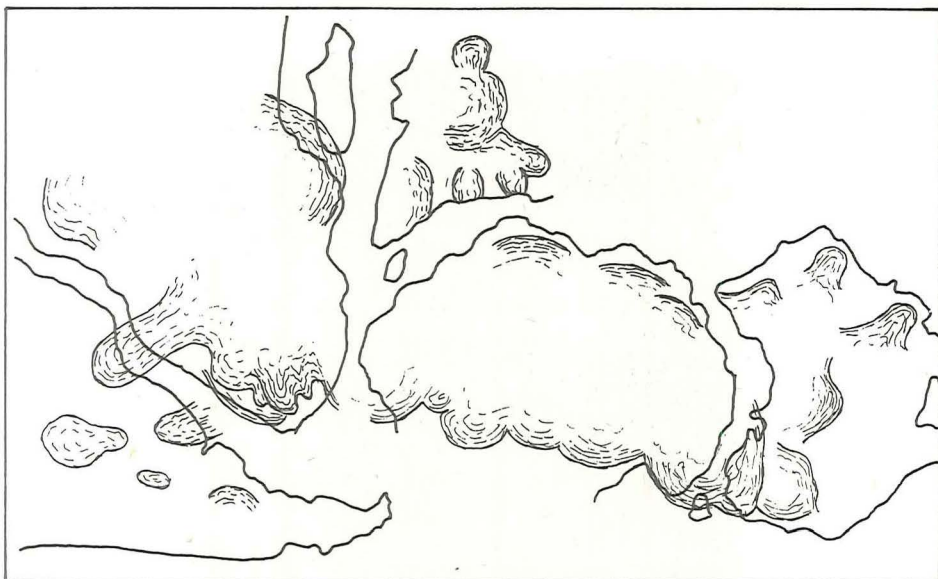
Figur 9. Isskuret brolægning af sten i tillit. Bacchus Marsh, nordvest for Melbourne, Australien.



Figur 10. Sandstensflager i tillit. Bacchus Marsh, nordvest for Melbourne, Australien.



Figur 11. Varvigt sediment, Seamans Formationen. Nordvest for Newcastle, New South Wales, Australien.



Figur 12. Gondwana-land med udbredelsen af større istunger i tidsrummet fra Nedre Karbon til Nedre Perm. (Efter Crowell & Frakes 1975).

tydeligt lagdelt, og de større sten kan være afglattet og skuret på oversiden. Tillit-lagserien, der ligger på bjergarter fra Ordovicium, er cirka 140 m tyk og omfatter måske 9 tillit horisonter.

Fra New South Wales nordvest for Sydney kendes meget regelmæssigt lagdelte, finkornede sedimenter fra Seaham Formationen, der indeholder spredte, afrundede sten, som forstyrrer lagdelingen. Lagene er tolket som varv og stenene som "dropstones", der fra dravis er faldet ned og har nedpresset det bløde bundlag, i hvilket der iøvrigt også ses sammenfoldninger, der kan skyldes udskridninger (figur 11 og forsiden).

De australske tilliter er dateret til tidsrummet Øverste Karbon og Nedre Perm, mens "dropstones" findes i marine lag helt op til Øvre Perm.

Der er mange lighedspunkter mellem tilliter fra Sydaustralien og danske moræner fra Kvartær, som det ses af fotografierne. Også aflejringer med varvlignende lagdeling fra Østaustralien minder om danske issø-sedimenter.

Skurestriber på hårde klippeoverflader fra Sydafrika med rester af tilliter har med hensyn til form og strikning paralleler mange steder i Skandinavien. Og de fremforvitrede ispolerede overflader har i Sydafrika lokket mennesker til kunstnerisk virksomhed på samme måde, som de meget yngre ispolerede heller på Bornholm har fristet bronzealdermanden.

K. Raunsgaard Pedersen