

Canada-Grønland, en geologisk sammenligning¹⁾

af

ASGER BERTHELSEN

Abstract

This paper gives a brief review of the latest geological results from Arctic Canada and Greenland. In table I, a correlation of the Precambrian across the Davis Strait is attempted. The Canadian results from the Inuitian region show that the North-Greenland fold belt is of Variscan age and not, as previously believed, Caledonian. The crustal segment separating Canada and Greenland conceivably dates back to Precambrian.

1. Indledning

Takket være økonomisk understøttelse fra RASK ØRSTED FONDET havde hr. ELLITSGAARD-RASMUSSEN og foredragsholderen i januar i år lejlighed til at besøge MC GILL Universitetet (Montreal) og til at deltage i det første internationale symposium over arktisk geologi, der var arrangeret af »The Alberta Society of Petroleum Geologists«. I dette symposium, der holdtes i Calgary, deltog over 1000 geologer repræsenterende 7 nationer. Under denne rejse etableredes kontakt med de af vore canadiske kolleger, der er aktivt engageret i den geologiske udforskning af arktisk Canada; en kontakt, der yderligere udbyggedes ved den nylig afholdte internationale geologkongres her i København.

Det faldt mig derfor naturligt at vælge emnet Canada-Grønland, en geologisk sammenligning, da DGF opfordrede mig til at holde et foredrag i efterårsferien, idet jeg tror, at dette emne vil påkalde sig almindelig interesse.

Emnet spænder vidt. Alene den omfattende prækambriske udvikling kunne fortjene en særskilt behandling, men den palæozoiske, mesozoiske og kænozoiske udvikling er ikke mindre betydningsfuld for en forståelse af samspillet mellem de to områder. Med den intensivning af arbejdstempoet, der karakteriserer både de canadiske og de grønlandske undersøgelser, kan det ventes, at der om få år foreligger resultater, der tillader langt mere fuldstændige sammenligninger end de fragmentariske 'facts', vi besidder i dag — især for grundfjeldets vedkommende.

I det foreliggende arbejde er givet afkald på en fuldstændig henvisning

¹⁾ Foredrag holdt den 17/10 1960 i Dansk Geologisk Forening.

til arbejder vedrørende Grønlands geologi, idet her generelt kan henvises til Meddelelser om Grønland.

2. Forsøg på en korrelation over Davids Strædet

Prækambrium

Den canadiske inddeling af prækambriet i arkæisk og proterozoisk er en konventionel (klassisk stratigrafisk) inddeling (20). Canadas geologiske Undersøgelse (GSC) regner nu mere end 2000 mill. år gamle provinser for arkæiske- og de yngre prækambriske dannelser for proterozoiske (2000- ca. 600 mill. år). Det vil sige, at inddelingen er baseret på absolutte aldersbestemmelser, hvor dette er muligt. Hvor aldersbestemmelser ikke fore-

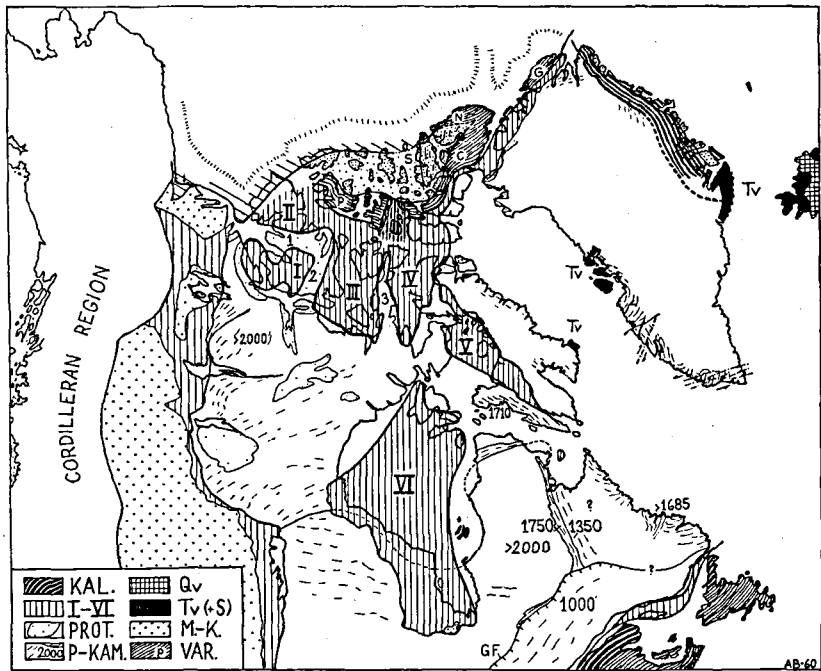


Fig. 1: Tektonisk skitse af Canada-Grønland.

P-KAM.: Prækambrium med strygningsretninger (GF: Grenvillefronten) og enkelte absolutte aldre (i millioner år, se lit. 4), 3: Boothia horsten. **PROT.:** Fladtliggende proterozoiske dæklag (1: Minto anteklise, 2: Wellington anteklise). **I-VI:** Ældre palæozoiske dæklag. Romertallene refererer til de i teksten omtalte bassiner. **KAL.:** Kaledonisk foldning. **VAR.:** Variskisk foldning (P: Parry Island, C: Centrale Ellesmere, N: Nordlige Ellesmere foldebælter, G: Nordgrønlandske foldebælter). **M.-K.:** Post-variskiske aflejringer (Permokarbon-Mesozoikum-Kænozoicum (S: Sverdrup bassinet, østligst alpint foldet og forkastet). **Tv+(S):** Tertiære plateaubasalter (i Grønland også Kridt-Tertiær sediment). **Skrå skravering:** Arktiske kystslette. Polhavets shelfrand er skraveret, så forbindelsen mellem Lomonosov ryggen og det nordøstlige Ellesmere Land træder frem. **Qv:** Kvartære vulkanske bjergarter (Island).

ligger, bruges endnu metamorfosegrad (genkendelige sedimenter el. vulkaniter versus gnejs og granit) som kriterium for tildeling af henholdsvis proterozoisk eller arkæisk alder. Dette betyder, at gnejs-granit områder, der er angivet som arkæiske på kortene, kan vise sig at være proterozoiske, men kraftigt metamorfoserede dannelser. Det er imidlertid forbavsende at se, hvor heldigt denne inddelingsmåde er faldet ud hidtil, når Grenville-provinsen undtages. Denne sidste provins er først og fremmest karakteriseret af kraftig metamorfose (granulitfacies). Grenville-foldningen er imidlertid af proterozoisk alder (ca. 1000 mill. år), og den har påvirket tilgrænsende arkæiske områder, der uden for Grenvillefronten (GF, fig. 1) præges af lavere metamorfosegrad.

Som yderligere kriterium for adskillelsen af arkæiske og proterozoiske dannelser anvendes ofte den sedimentære facies. De proterozoiske sedimenter skønnes hyppigere at have udviklet en kalk-dolomit facies end de arkæiske. Denne opfattelse står dog ikke uimodsagt fra kanadisk side, idet det fremføres, 1) at kalkbjergarter bevares bedst ved ringe metamorfose, og 2) at de proterozoiske sedimenter er righoldige på kalksedimenter, fordi de repræsenterer en miogeosynklinal udvikling, hvorimod de arkæiske bjergartsstrøg repræsenterer eugeosynklinale bæltter, hvis tilhørende miogeosynklinale dannelser er borteroderet ('primary and secondary provinces').

De resultater, der i denne forbindelse særligt interesserer os, er stratigrafien i Quebec-Labrador og Baffin Island områderne. Her har først og fremmest opdagelsen og udnyttelsen af de store jernmalforekomster i Ungava (16, 19) ført til en intensiveret undersøgelse. Resultaterne fra dette arbejde blev nylig forelagt geologkongressen af dr. GASTIL (6). Bortset fra enkelte nyere undersøgelser (1) er vort kendskab til Labradors kystområde væsentligst baseret på prof. E. H. KRANCK'S undersøgelser (9, 10, 11, 12 og 13). Fra Baffin Island foreligger nyere resultater fra GSC (20) og J. NEILSON (18) og E. H. KRANCK (14).

Ud fra disse resultater og fra de grønlandske (2, 3, 7, 17, 22) har jeg sammenstillet følgende skema (tabel 1), der dog kun må opfattes som et forsøg på en korrelation, som sikkert vil blive underkastet ændringer. Hvad angår kronologien for SV-Grønland må bemærkes, at den periode, der i (2) benævntes julianidisk, nu er omdøbt til sanerutisk (3).

Dette forsøg på en foreløbig korrelation bringer følgende træk frem:

1. Hvis den ketilidiske foldning er samtidig med den ældre foldning af Labrador truget og Labradors kystområder, for hvilket meget taler, er muligheden for forekomsten af 'banded iron ore' i Ketiliderne til stede. Konforme magnetitlag er da også påtruffet i Ivigtut-områdets gnejsjer.
2. Er de af E. WEGMANN (27) beskrevne SSV-NNØ gående gangsværme i Kap Farvel området af Gardar alder, passerer Grenvillefronten syd om Grønland. Skal gangene imidlertid paralleliseres med de yngste ?tertiære dykes fra SV-Grønland, kunne Kap Farvel områdets granulitfacies gnejsjer tilhøre Grenville-provinsen.
3. I proterozoisk tid dannedes i SV-Grønland et vigtigt system for for-

Tabel 1
 FORSØG PÅ EN KORRELATION TVÆRS OVER DAVIS STRÆDET
 (Litteraturhenvisninger angivet som f.eks. (20)).

Absolutte aldre i millioner år		Centrale Labrador (6)	Labrador kyst (1, 13, 20)	SV-Grønland (2, 3, 27)	V-Grønland	Baffin Island (18, 20)	
Tertiær Kridt		Plantefør. sedim. Forvitring	? Forkastninger	? NV-gange ? Fleksurer	Forkastn. og fleksurer Plateaubasalt Sedimenter (22)	Plantefør. sedim. Plateaubasalt	
Prækambrium	Proterozoisk	600 uran mineralisering (1)					Ordovicium i Foxe Bassin
		800 Grenville foldning ca. 1000	?	?			'Diabase series'
		1100 Diabas-Gabbro Sandgrit formation	Double Mer ss (Seal L. form.)	?	1077 Forkastning Gardar (17) { Intrusiver Porfyr S. Igaliko ss.	? Kersantit gange ?	
		1250 Labrador foldning ca. 1350	? Ramah-Mugford S. ?				
		1500					
	1600 Ældre Labrador foldn. ca. 1750 'Banded Iron Ore'	> 1685 Foldning Croteau-Ailik serier		Sanerutisk reaktiv. 1590 'Jhb. gr.' (17)	Nagssugtôqidisk foldn. 1600 (Forkastn.) Kangâmiut diabaser	? Foldn. v. Cumberland S. Diabas gange	
	1800			Kuanitiske gange			
	2000			Ketilidisk foldning Arsuk-Sermilik-Serier	Præ-Nagssugtôqidiske komplekser	1710 Foldning (Foxe Peninsula)	
	Arkæisk	Keewatin					
		2600			Præ-Ketilider (27)		

kastninger, der præges af store horisontale forsætninger (se f. eks. lit. 7). Analoge forkastninger træffes i Labrador (1). Disse forkastningssystemer kan tyde på en relativ horisontal forskydning af de to blokke Canada og Grønland. Ud fra sine studier langs Labradors kyst antager KRANCK også, at Davids strædet er opstået sent i prækambrisk tid (12).

Yngre udvikling

De tertiære bevægelser langs Labradors og Grønlands kyster præges af flexurer og kipning af forkastningsblokke, og de er antageligt ansvarlige for den nuværende udformning af Davids Stræde området som et hav.

Tilbage står at nævne, at der i det østlige Baffin Island forekommer en over 800 m mægtig plateaubasaltserie med krydslejrede agglomerat- og tuflag. Vulkaniterne hviler på en ujævn erosionsflade udviklet i grundfjeldet. Kanadierne (20) korrelerer disse vulkanske dannelser med de vestgrønlandske plateaubasalter (22).

3. Forholdene langs nordranden af det kanadiske skjold

Siden 1952 har Canadas geologiske Undersøgelse (GSC) anvendt helikoptere i feltarbejdet i Nordvestterritoriet (21). Ellers yderst vanskeligt tilgængelige områder har herved kunnet undersøges på ganske kort tid af få, erfarne geologer. Dette arbejde har bragt et væld af nye resultater frem — ikke mindst fra sedimentområderne langs skjoldets nordrand. Hvor andet ikke er angivet, er den efterfølgende oversigt udarbejdet på grundlag af GSC's arbejde (20, 23, 24).

Proterozoicum

I Nordvestterritoriet findes der — ligesom i de sydlige og vestlige dele af det canadiske skjold — flere områder med forholdsvis uforstyrrede og fladtliggende proterozoiske dæklag hvilende på et ældre gnejs-granit terrain af formodet arkæisk alder. Proterozoiske lag forefindes således i Wellington og Minto antekliserne mod vest og i et område ved Admiralty Inlet på Baffin Island. (Udtrykket anteklise, der er en russisk betegnelse, anvendes om brede epeirogene ophvælvninger. Langstrakte epeirogene bassiner kan tilsvarende betegnes synekliser). De proterozoiske aflejringer i disse områder omfatter overvejende klastiske sedimentter med mindre indslag af dolomit og mod toppen med dominans af slamsten. Indlejret i denne lagserie findes endvidere ofte basiske til andesitiske vulkaniter. Nogen korrelation af de isolerede lagpakker er endnu ikke gennemført med sikkerhed, men det vides, at den samløbe proterozoiske lagserie stedvis kan blive flere tusinde meter mægtig. Lokalt har de proterozoiske lag også kunnet opdeles i flere grupper adskilt af svage diskordanser.

Proterozoiske aflejringer kendes endvidere som basis for den palæozoiske lagserie på de arktiske øer. Her synes de at slutte sig konkordant til gammelpalæozoiske aflejringer, jf. Bache Peninsula (NØ-Ellesmere Land),

hvor Kambriet hviler konformt på Thule formationens øverste led, Ingersoll dolomiten.

De proterozoiske lag gennemses i skjoldets nordlige dele af talrige diabasgange ('diabase series'), der i lighed med Thule-diabaserne ikke påtræffes i ovenliggende palæoziske aflejringer.

Kambrium, Ordovicium og Silur

I kambrisk tid transgrederede havet gentagne gange ind over nordranden af det canadiske skjold. Nedre og mellemste Kambrium kendes fra Jones-Lancaster bassinet (IV, fig. 1) repræsenteret ved overvejende karbonataflejringer med et enkelt tyndt gipslag og talrige diastemer. Nedre Ordovicium i kalkfacies og med enkelte konglomerater kendes også fra Jones-Lancaster bassinet samt fra Melville bassinet (II, fig. 1). På Melville Isl. er øvre kambriske aflejringer også kendt i form af 'float'.

I mellemste og øvre Ordovicium og i Silur transgrederede havet længere sydpå ind over skjoldet, hvor flere nu isolerede bassiner opfyldes af gammelpalæozoiske aflejringer: Melville (II), Wollaston (I), Victoria Strait (III), Jones-Lancaster (IV), Foxe (V) og Hudson Bay (VI) bassinerne. Det er tvivlsomt, om disse bassiners nuværende ydergrænse stemmer overens med transgressionernes største udbredelse.

Mægtighederne af de gammelpalæozoiske lag tiltager nordover, og deres skalprægede kalkfacies på skjoldet ændrer sig til graptolitskiferfacies inden for et nordligt geosynklinealområde, den frankliniske geosynkline, eller som kanadierne nu oftest benævner det, det inuitiane område. Denne faciesændring indtraf vestligst (Parry Isl.) allerede i nedre Ordovicium, mens den først indtraf i mellemste Ordovicium i det centrale og østlige område. Omkring sydrenden af det variskiske foldebælte, der senere udvikledes af den frankliniske geosynkline, findes endvidere et mægtigt gipslag udviklet i mellemste Ordovicium. Det kalkprægede mellemste Ordovicium karakteriseres af en arktisk skalkfauna, der kan følges fra Nordgrønland til Manitoba.

Det kalkprægede mellemste Silur fører en skalkfauna (brachiopoder og trilobiter), der benævnes *Atrypella* faunaen (efter *Atrypella scheii*). Tids-ekvivalente til disse lag er graptolitførende urene kalksten og skifre i det nordligste af det inuitiane område.

Devon

Mens udviklingen af den frankliniske geosynkline ellers afsluttes med en variskisk foldning, der førte til dannelsen af Parry Island-centrale Ellesmere foldebæltet og det nordlige Ellesmere bælte samt det nordgrønlandske foldebælte, blev udviklingen afbrudt tidligere i Cornwallis området, hvor kaledonisk foldning indtraf i forbindelse med bevægelser af en N-S gående grundfjeldshorst, Boothia horsten (3, fig. 1). På Prince of Wales Isl. og Sommerset Isl. (omkring denne horst) udvikledes i øvre Silur og nedre Devon konglomerataflejringer i flere niveauer, genspejlende bevægelserne i horstområdet (gnejsrullesten i konglomeraterne). Samtidigt

foldedes de palæozoiske dæklag nordligere på Cornwallis Isl. og det østlige Bathurst Isl. Langs flankerne af de N-S gående antiklinaler dannedes her i øvre Silur små rev i de roligere perioder (15). Cornwallis foldebæltets strukturer overlejres diskordant af marint mellemste Devon, hvorfor Cornwallis-foldningen med sikkerhed kan dateres som kaledonisk.

I den øvrige kanadiske andel af den frankliniske geosynklinal overlejres Siluret konformt af devone kalkholdige skifre, kalksten, skifre, sand- og slamsten med enkelte tynde kullag. Denne — for største delen — marine lagserie kan nå mægtigheder på over 5000 meter. De devone aflejringer er i øst begrænset til det egentlige geosynklinale område, kun i vest, i Melville bassinet, når de ind over forlandet. Kullag og en mere klastisk facies i øvre Devon vidner om en regional regression.

Her har vi således et forvarsel om den foldning af den frankliniske geosynklinal, som satte ind i Karbon — før mellemste Pennsylvanian. Foldningen kan derfor betegnes som variskisk.

Det N-S gående Cornwallis foldestrøg deler dette variskiske foldebælte i to halvdele: Vestligst, Parry Island foldebæltet (P, fig. 1) og østligst det centrale Ellesmere foldebælte (C, fig. 1). Dette tvedelte foldebælte begrænser en slags 'Zwischengebirge', der i seneste Palæozoikum, Mesozoikum og tidlig Kænozoikum udvikledes til et bassin, Sverdrup bassinet (S, fig. 1). Nord for dette bassin dukker den variskiske foldning op igen i det nordlige Ellesmere foldebælte (N, fig. 1).

I det vestlige Parry Island foldebælte har foldningen været moderat, og symmetriske folder uden overkippede regionale strukturer dannedes. Op til Cornwallis foldebæltet dykker de variskiske foldningsakser mod vest. Hvor den variskiske foldning går på tværs af det ældre kaledoniske strøg, er udviklet meget smukke dobbeltfoldningsmønstre, som er blevet studeret af ANDREW McNAIR (15). Øst for Cornwallis foldebæltet dykker de variskiske akser mod øst. I det centrale Ellesmere foldebælte er foldningen almindeligvis mere intens med udvikling af overkippede folder og overskydninger. Mod nord og nordøst er en svag metamorfose også mærkbar inden for dette foldestrøg. I det nordlige Ellesmere bælte findes komplekse variskiske strukturer, og svage metamorfe omdannelser præger bjergarterne.

Disse variskiske foldebælter fortsætter sig østover i det nordgrønlandske foldebælte (G, fig. 1). Da metamorfosen allerede har udvisket de fleste spor af forsteninger i det nordlige parti af det centrale Ellesmere foldebælte, er det mest naturligt at tænke sig, at det er fortsættelsen af denne del af det kanadiske foldestrøg, der findes i Nordgrønland. Herpå tyder også, at foldebæltet i Peary Land sydligst præges af forholdsvis simple folder. Muligvis kommer det nordlige Ellesmere bælte ind som de stærkt over-skudte (nordværts transporterede) enheder i det nordligste Peary Land, der præges af en marmor-fyllit facies i modsætning til det sydlige bæltets mere klastisk prægede bjergarter (5). Adskillelsen i et sydligt svagere foldet område og et nordligere stærkt tektoniseret område kan, efter hvad dr. DAVIES personligt har meddelt foredragsholderen, gennemføres for hele det nordgrønlandske foldebælte, idet den nordligste zone kun lige når at berøre nordspidsen af Washington Land.

Som det vil ses, er de nye canadiske resultater, som vi i første række kan takke THORSTEINSSON og TOZER for, af meget stor betydning for datering af det nordgrønlandske foldebælte. Dette har tidligere været tillagt en kaledonisk alder af LAUGE KOCH (8, se også 25). Under sin ekspedition til Ellesmere Land i 1952 fandt J. TROELSEN marint mellem Karbon hvilende vinkeldiskordant på aflejringer fra mellemste Silur. TROELSEN sluttede herfra, at foldningens alder sandsynligvis var kaledonisk, selv om muligheden for en variskisk foldning ikke kunne udelukkes (26).

I dag er situationen den, at en kaledonisk alder kan udelukkes.

Som et par supplerende bemærkninger til den frankliniske geosynklinals udvikling vil jeg her tilføje, at det variskiske foldebælte lader sig inddele i et sydligt miogeosynklinalt og et nordligere eugeosynklinalt område. Overgangen fra kalk- til graptolitskiferfacies antyder denne tvedeling inden for den inuitiane region, og fra det nordlige Ellesmere foldebælte kendes silure og devone basiske vulkaniter med tilknyttede gråvækker.

Post-variskiske aflejringer

Overvejende marine permokarbone aflejringer hviler med tydelig vinkeldiskordans på den nordlige rand af Parry Island — centrale Ellesmere foldezonen. Mod vest omfatter Permokarbonet ca. 2100 meter konglomerater, sandsten og skifre (Melville Isl.). Karbonet overlejres tilsyneladende konformt af permiske lag. I øst er øvre Karbon repræsenteret ved kalksten og konglomerater (600 m ved Trold fjord), hvorpå permiske grønsandsten, skifre og kalksten (4–700 m) hviler med en svag vinkeldiskordans. De permiske aflejringer overlejres her af konforme triassiske lag.

Den permokarbone lagserie, der hviler diskordant langs sydranden af det nordlige Ellesmere foldebælte, omfatter nederst kiselholdige kalksten, hvorover en ca. 600 m mægtig serie af delvis porfyriske basiske lavaer, agglomerater og tuffer følger. Vulkaniterne overlejres igen af sandsten med enkelte kullag.

Permokarbonet kommer således frem langs syd- og nordranden af det post-variskiske bassin, Sverdrup bassinet, og danner sandsynligvis bundlaget i dette bassin, der i øvrigt opfyldes af mesozoiske og kænzoisike lag, der opnår en samlet mægtighed på over 11.000 meter. De mesozoiske aflejringer i Sverdrup bassinet er overvejende marine, men ikke-marine indslag gør sig gældende med regelmæssige mellemrum. Tertiære aflejringer er ikke-marine. I øvre Kridt forekommer en op til 200 m mægtig lagfølge af basaltiske lavaer, der underlejres af mest ikke-marine sandsten og skifre, og som overlejres af op til 400 m senone skifre med bentonitlag.

Sedimenttransporten i Sverdrup bassinet synes at være foregået fra syd og sydøst, hvor især devone aflejringer fra den variskiske foldekæde har leveret materialet.

Sverdrup bassinets akse forløber parallelt med det sydlige variskiske foldebælte. Aksens forløb angives af over 40 gennembrudsstrukturer (diapirer) fremkaldt af opstigende gipsmasser. Som indeslutninger i disse gipsdiapirer kendes forsteningsførende permokarbone sedimenter.

I nordøst begrænses Sverdrup bassinet af den arktiske kystslette, hvor på de sandsynligvis kvartære Beaufort sand- og gruslag (med drivtømmer) hviler.

I det vestlige Ellesmere Land og på det nordlige Axel Heiberg Land er Sverdrup bassinets aflejringer foldet og forkastet i markante N-S til NØ gående strukturer, mens den vestlige del af bassinet kun har været udsat for svagere bevægelser. Foldningen af det østlige Sverdrup bassin og de tilstødende dele af bassinets ramme henføres til ældre Tertiær, da ældre tertiære konglomerater indeholder rullesten af gabbro, der forekommer som sills i de kretaciske lag. Den lignitførende tertiære Eureka Sound gruppe er ufoldet. De tertiære strukturer i det nordøstlige Sverdrup bassin fortsætter muligvis i Lomonosov ryggen under Polhavet (fig. 1).

Økonomiske muligheder

Det er naturligt til denne oversigt at knytte nogle bemærkninger om, hvilke forventninger kanadierne nærer til Nordvestterritoriet som et potentielt oliefelt. Denne interesse, som kom klart frem under Calgary symposiet, har givet sig udslag i omfattende undersøgelser i forlandet til — og den østlige del af — det variskiske foldestrøg fra private olieselskabers side.

3. Afsluttende bemærkninger

Canadas og Grønlands geologiske udvikling rummer mange fælles træk. Dette gælder måske først og fremmest Prækambriet, hvor lighederne er så iøjnefaldende, at man ikke kan undgå at komme ind på den tanke, at de to landmasser tidligere må have ligget tættere ved hinanden. Efter WEGENERS opfattelse skulle Baffins Bugten og Davids Strædet også være opstået ved Grønlands 'drift' bort fra Canada. WEGENER forestillede sig, at denne drift fandt sted i Tertiær. Med vort nuværende kendskab til den variskiske foldekæde i arktisk Canada og Nordgrønland kan denne mulighed udelukkes, da foldekæden fortsætter uforskudt over Smith Sund. Har en relativ forskydning af de to blokke, Canada og Grønland, fundet sted, må den datere sig fra prækambrisk tid. Jeg anførte tidligere, at Davids Strædet kan være sen-prækambrisk i sit anlæg, men muligheden for, at dette område også i ældre prækambrisk tid eksisterede som et selvstændigt jordskorpesegment, står også åben. De lokale tektoniske problemer langs Davis Strædets og Baffins Bugtens kyster må først løses, før nogen endelig slutning kan drages.

ANVENDT LITTERATUR

1. BEAVAN, A. P., 1958: The Labrador uranium area. Proc. Geol. Ass. Canada, vol. 10, dec. 1958, pp. 137-145, 1 map.
2. BERTHELTSEN, A., 1959: Tre års geologisk karteringsarbejde i Ivigtut-området, Tidsskriftet Grønland, nr. 9, pp. 332-341.
3. BERTHELTSEN, A., 1960: An example of a structural approach to the migmatite problem. Int. Geol. Congres, XXI session, pt. XIV, pp. 149-157, 3 figs.

4. CUMMING, G. L., WILSON, J. T., FARGUHAR, R. M., and RUSSELL, R. D., 1955: Some dates and subdivisions of the Canadian shield. *Proc. Geol. Ass. Can.*, vol. 7, part II, pp. 27-79.
5. FRÄNKEL, E., 1955: Rapport über die Durchquerung von Nord Peary Land (Nordgrønland) im Sommer 1953. *Medd. om Grønland*, Bd. 103, nr. 8, pp. 1-61, 17 figs, 2 pls.
6. GASTIL, G., BLAIS, R., KNOWLER, D. M. and BERGERON, R., 1960: The Labrador geosyncline. *Int. Geol. Congr. Report of the XXIst Session, Norden 1960*, part IX, pp. 21-38, Copenhagen.
7. HENRIKSEN, N., 1960: Structural Analysis of a Fault in South-West Greenland. *Medd. om Grønland*, Bd. 162, nr. 9, II, pp. 17-41, 11 figs. and 1 pl.
8. KOCH, L., 1935: *Geologie von Grønland*. Geologie der Erde, Berlin.
9. KRANCK, E. H., 1939: Bedrock geology of the seabord region of Newfoundland Labrador. *Bull. No. 19, Geol. Survey, Newfoundland, St. John's*, pp. 1-44, 1 map.
10. KRANCK, E. H., 1941a: Urbergersforskningen på Labradorkysten. *Soc. Scient. Fennica. Årsbok, XIX B, No. 2*, pp. 1-18.
11. KRANCK, E. H., 1941b: Geologische Beobachtungen während einer Forschungsfahrt nach Labrador. *Mitt. Naturforsch. Gesellsch. Schaffhausen, XVII Band, 1941, Nr. 1*, Seite 8-15.
12. KRANCK, E. H., 1947: Indications of movements of the earthcrust along the coast of Newfoundland-Labrador. *Extrait des Compt. Rendus de la Soc. géol. de Finlande, No. XX*, pp. 89-96.
13. KRANCK, E. H., 1953a: Bedrock geology of the seabord af Labrador between Domino Run and Hopedale, New Foundland. *Geol. Surv. Can., Bull. 26*, pp. 1-39, 1 map, Dept. Mines techn. Surveys.
14. KRANCK, E. H., 1953b: Interpretation of gneiss structures with special reference to Baffin Island. *Proc. Geol. Ass. Can.*, pp. 59-68.
15. MCNAIR, A. H., 1959: Relations of the Parry Island Fold Belt to the Cornwallis Folds, Eastern Bathurst Island, Canadian Arctic. (Abstract). *Can. Oil and Gas Ind.*, dec. 1959, Gardenvale, Quebec.
16. MINISTÈRE DES MINES, 1957: Ressources minérales et industries minérales de la province de Québec. Pp. 1-76, 2 cartes. Québec 1957.
17. MOORBATH, S., WEBSTER, R. K. and MORGAN, J. W., 1960: Absolute Age Determinations in South-West Greenland. I. The Julianehaab Granite, the Ilímaussaq Batholith and the Kúngnát Syenite Complex. *Meddelelser om Grønland*, Bd. 162, Nr. 9, I, pp. 1-16.
18. NEILSON, J. M., 1960: Geomorphology and glacial geology of southwestern Baffin Island, District of Franklin, Northwest Territories, Canada. *Int. Geol. Congr. Report of the XXIst Session, Norden 1960*, part XXI, pp. 90-104, Copenhagen.
19. NOE-NYGAARD, A., 1952: Udviklingen af Canadas nye jernmalmsfelt i det indre Labrador. (Foredragsreferat). *Medd. D.G.F.*, Bd. 12, Hft. 2, pp. 319-320.
20. OFFICERS of the Geological Survey of Canada, 1957: *Geology and Economic Minerals of Canada*. Econ. Geology series No. 1, 4th edition, Dept. Mines techn. Surveys, Ottawa.
21. OFFICERS of the Geological Survey of Canada, 1959: Helicopter operations of the Geological Survey of Canada. *Bull. 54*, Dept. of Mines and Technical Surveys, Canada.
22. ROSENKRANTZ, A., 1951: Oversigt over Kridt- og Tertiærformationens stratigrafiske Forhold i Vestgrønland. (Foredragsreferat). *Medd. D.G.F.*, Bd. 12, Hft. 1, pp. 155-158.
23. THORSTEINSSON, R. and TOZER, E. T., 1959: Structural History of the Canadian Arctic Archipelago Since Precambrian Time. (Abstract). *Can. Oil and Gas Ind.*, Dec. 1959, Gardenvale, Quebec.
24. TOZER, E. T., 1959: Mesozoic and Tertiary Stratigraphy of the Canadian Arctic Archipelago. (Abstract). *Can. Oil and Gas Ind.*, Dec. 1959, Gardenvale, Quebec.

25. TROELSEN, J. C., 1950: Contributions to the Geology of the Northwest Greenland Ellesmere Island and Axel Heiberg Island. Medd. om Grønland, Bd. 149, Nr. 7, pp. 1-86, 1 map.
26. TROELSEN, J. C., 1954: Geologiske undersøgelser i arktisk Canada, 1952. (Foredragsreferat). Medd. D.G.F., Bd. 12, Hft. 4, pp. 517-518.
27. WEGMANN, E., 1939: Übersicht über die Geologie Südgrönlands. Mitt. Naturforsch. Gesellsch. Schaffhausen (Schweiz), Bd. XVI, 1940, pp. 188-212, 1 fig.