

VARV

NR. 3. BLADET MED DE ÆLDSTE NYHEDER 1964



I Alaska findes flere steder ustabile lag af fedt, vandmættet ler under moræne og smeltevandsdannelser fra sidste istid. Jordskælvet i marts i år udløste store ødelæggende udskridninger i leret. [foto].

I en artikel inde i bladet fortælles om jordskælvs årsag, geografiske forekomst, samt ødelæggende virkninger.

Alaska 27 - 3 - 1964

mens vi venter på broen

Store Bælt-boringerne 1963 har givet nye oplysninger om bundlag, brudzoner etc. ..12

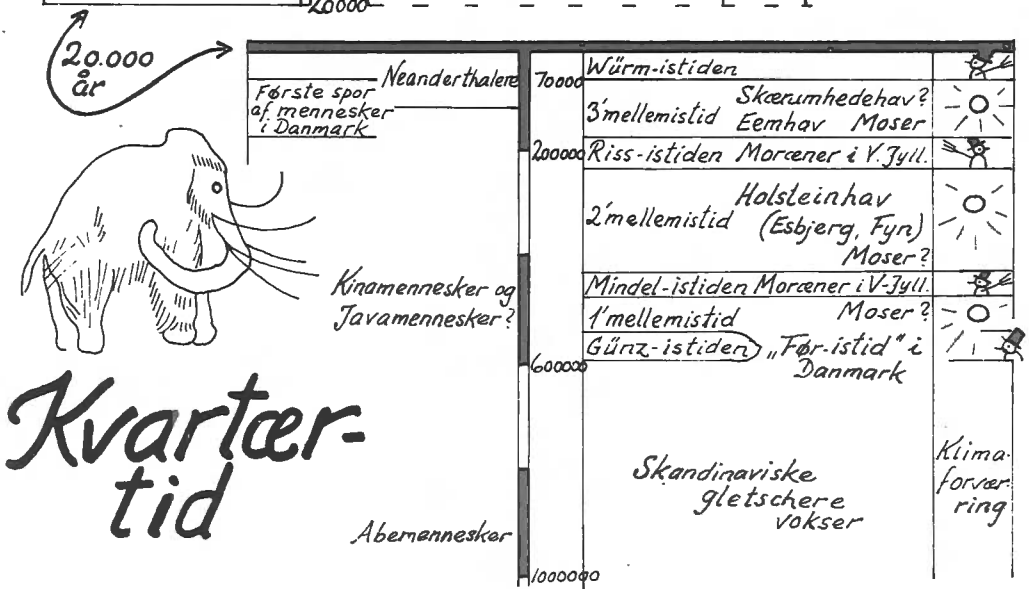
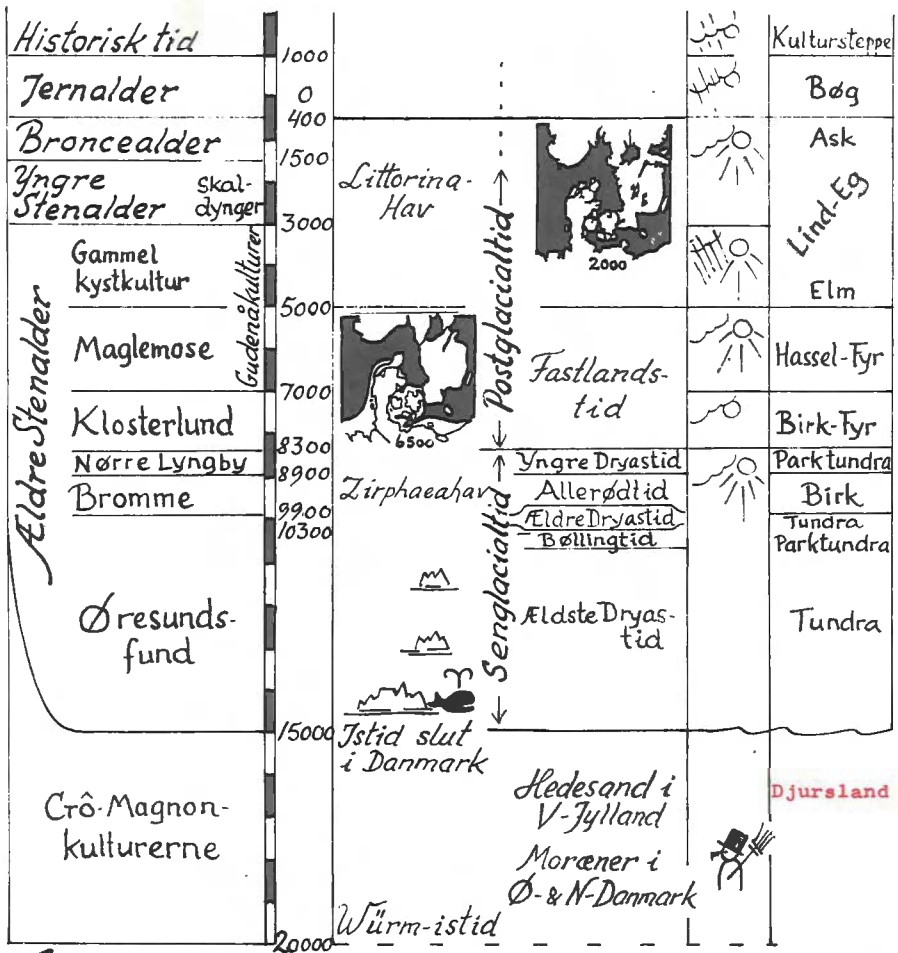
turen - dejlig dag på Djursland ..27

KRYOLIT -eventyret i 100 år .. 9

En slangeøgles historie ..24



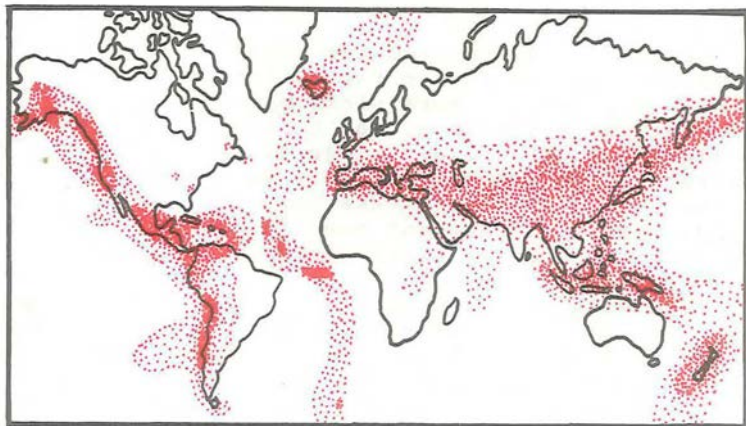
Hvad foregår der på Grønland i sommer? se bagsiden ..32



jordskælv hvor sker hvad ?

Med mellemrum kan vi i aviserne læse om store jordskælvskatastrofer, der foruden tab af mange menneskeliv er præget af uhyre store materielle skader. Fra de seneste år kan blot anføres jordskælvene i Nordafrika 1960, Persien 1962, Jugoslavien 1963 og i Alaska i foråret 1964.

Det har vist sig, at jordskælvsbølgenes forplantning følger bestemte love, og ved at sammenligne forskellene i ankomsttid til seismograferne i de forskellige lande kan afstanden til arnestedet beregnes. Man bemærker da straks, at jordskælvenes arnesteder falder i ret snævert afgrænsede zoner. På kortet ses, at den store jordskælvshyppighed følger et bælte rundt om Stillehavet, og til dette bælte støder et andet gennem Middelhavs-regionen videre østpå. Endelig bemærker man et bælte, som følger den undersøiske midtatlant-ryg.



I ganske de samme bælte findes flertallet af jordens aktive vulkaner - og her er de yngste foldebjerger fra Kridt-Tertiærtiden at finde.

Det er en nærliggende tanke at sætte jordskælv, vulkanisme og bjergkædefoldning i forbindelse med hinanden. Efter at foldningerne i hovedsagen var afsluttet, er der i og ved foldebælterne foregået jordskorpebevægelser. Herved opstår visse steder i jordskorpen stadig voksende spændinger, og når disse har nået en størrelsesorden, som overskrider jordskorpebjergarternes brudstyrke, indtræffer en udløsning - et brud opstår, ledsaget af de rystelser, vi kender som jordskælv. Lejlighedsvis kan man se brudlinierne skære gennem terrænet, og ofte vil de to sider være blevet noget forskudt i forhold til hinanden. Dog når bruddet i mange tilfælde ikke op til overfladen, og hele spændingsudløsningen finder sted i dybet - derimod når jordskælvsbølgerne helt op.

Jordskælv kan forekomme udenfor de unge bjergkæde-zoner - således også i Danmark. Men udenfor folde-zonerne er jordskælvene sjældne og svage.

Jordskælvene kan placeres i tre grupper - først de normale, hvis arnested ligger mellem 0 - 50 km dybde. Ved de intermediære ligger arnestedet mellem 50 - 250 km dybde - og endelig ved de dybe jordskælv fra 250 - 700 km dybde. Fra 700 km dybde og herefter sker der ikke længere bruddannelse, da de kolossale tryk bevirker, at bjergarternes spændingsudløsning sker ved plastisk deformation - en ganske gradvis og jævn formforandring.

Jordskælv med arnested nær jordoverfladen - i realiteten flertallet af dem - vil have store virkninger i området ved epicentrum, som befinder sig på jordoverfladen lige over arnestedet, mens jordskælvet vil være umærkeligt et lille stykke borte. Dybe jordskælv vil derimod have samme intensitet over et stort område.



Jordskælv kan være mere eller mindre kraftige, og af styrken afhænger naturligvis de anrettede skader, og lige så klart må skadens omfang komme til at afhænge af afstanden fra epicentrum - men billedet kompliceres af yderligere et antal faktorer.

Kun i yderst få tilfælde er det selve jordrystelserne, som er ansvarlige for tabet af menneskeliv. Flertallet omkommer ved at blive begravet under sammenstyrtede bygninger. I et moderne samfund kan let

støde ildebrande til, ved at gasledninger og elektriske kabler bliver revet over, og samtidig vanskeliggøres slukningsarbejdet, da vandledningerne ligeledes ofte bliver afbrudt. I ældre tider kunne hungersnød og sygdomspestidier følge ødelæggelsen af anlæg til kunstig vanding med mere.

For at få et begreb om de ødelæggende virkninger kan vi prøve at følge begivenhederne fra et jordskælvs arnested. Jordskælvschoket forplanter sig som bølger til alle sider, og fra epicentrum på jordoverfladen lige over arnestedet kommer et ekstra bølgetog, som løber langs jordens overflade.

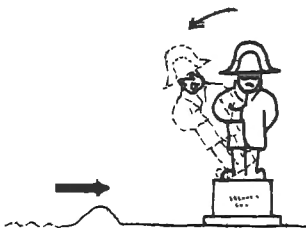
Hvor de forskellige jordskælvsbølger passerer gennem fast fjeldgrund, bevæger de enkelte bjergartspartikler sig kun ganske få millimeter - selv lige i nærheden af epicentrum. Derimod kan der blive tale om voldsomme bevægelser i dæklag af flodsand, morænedannelser og andre løse jordarter. Dette kan let illustreres ved et lille eksempel. Lægger man en lille sten på et bord og giver undersiden af bordpladen et hårdt slag, vil man se stenen (= løse jordlag) hoppe et godt stykke i vejret, selv om bordpladen (= fast fjeld), som har forplantet stødet, kun har bevæget sig ganske umærkeligt.

I naturen ser man, at der ikke indtræder store forstyrrelser, hvor jordoverfladen udgøres af fast fjeldgrund, imidlertid er det faste fjeld mange steder dækket af løse jordlag, og her holder mennesket til. Sådanne løse lag vil i nærheden af epicentrum kunne arte sig ganske som vores lille sten fra før. Lejlighedsvis kan løse genstande blive kastet mere end 1 meter op i luften! Man har makabre eksempler på, at ligene på kirkegårde ligefrem er blevet slynget op af gravene.

Det vides dog, at jordskælvsvirkningen atter vil aftage, hvis de løse dæklag har en betydelig tykkelse, idet kraften da vil spredes og mindskes ved gnidning på vej gennem lagene.

Ved jordskælvsrystelserne kan der ske betydelige ændringer i landskabet. Løse bjergmasser sættes i bevægelse, og fjeldskred kommer igang. Ofte dannes gabende spalter, der atter senere under jordskælvet kan lukke sig til.

Hvordan jordskælvsbølger udspreder sig langs jordens overflade kan illustreres ved hjælp af en lang snor.



Holuer man i den ene ende og slår et slag, kan man se en bølge løbe henad snoren. I jordskælvsbølgerne vil der således være en lodret og vandret bevægelse. Størst virkning har den lodrette bevægelse, mens den vandrette ofte vil bestemme, til hvilken side søjler og andet vil falde.

Var der nu ved jordskælv tale om kun en enkelt rystelse, ville ødelæggelserne straks blive af mere begrænset omfang.

I virkeligheden kommer der mange stød eller rystelser - enkelte meget kraftige, mens flertallet er ganske små. Hele processen vil måske udspilles over et par dage eller op til et par uger. I dette tidsrum vil uroen være samlet i perioder af 5 til 10 minutters varighed adskilt af lange pauser.

Jordoverfladen kan foretage mere end 200 udsving i minuttet - med udsving over 30 cm! Bare udsving på en halv cm vil være nok til at ødelægge bygninger, som ikke er specielt jordskælvssikrede. Man kan mærke udsving helt ned til 1/100 mm.



TONATIUH

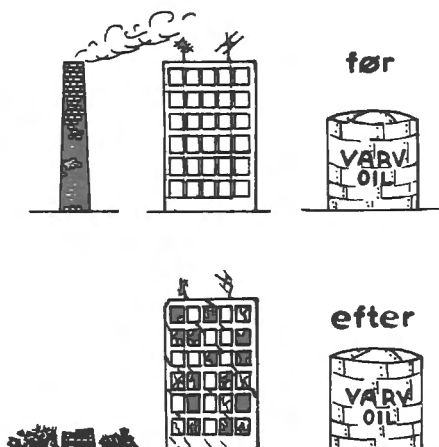
Aztekernes solgud var også gud for jordskælvene

Havområderne udgør godt 75% af jordens overflade, og det er da let forståeligt, at mange jordskælv må finde sted på havbunden. Under visse omstændigheder kan dannes meget store havbølger, som kan anrette forfærdelige ødelæggelser. Ved et jordskælv i Messinastrædet i 1908 dannedes sådanne 10 meter høje bølger, som skyllede ind over kysterne. Herved omkom alene i Messina 80.000 mennesker af en samlet befolkning på 140.000! En almindelig foreteelse ved submarine jordskælv er, at undersøiske telegrafkabler bliver revet over.

Jordskælvenes virkninger på bygninger afhænger i høj grad af byggematerialerne. Træbygninger kan klare rystelserne temmelig godt, da træ er elastisk og derfor let optager svingningerne. Ganske det samme gælder for stålkonstruktioner.

Murstenshuse kan falde helt fra hinanden som løse byggeklodser. Man kan her sammenligne murstenene med de enkelte partikler i løse jordlag. Hvis det ikke er ordentligt byggeri, hænger mursten ikke synderlig godt sammen.

Betonhuse på den anden side udgør en enhed - næsten svarende til det faste fjeld - og fremviser ofte kun små beskadigelser. Ved højhuse og skyskrabere er den solide fundering med til at begrænse skadernes omfang.



Der er ikke meget godt at sige om jordskælv - vi må nøjes med at spille rollen som afmægtige tilskuere. Dog har studiet af jordskælvsbølgernes forplantning - som registreret af seismograferne - givet vigtige oplysninger om jordklodens struktur helt ind til kernen. Dette spændende kapitel vil blive taget op i bladet ved en anden lejlighed.

Foragte skal man just ikke de små,
tit nå de, hvad ej de store kan nå.....



FORAMINIFERER er en-cellede dyr, hvis beskedne størrelse (ofte mikroskopiske) står i omvendt forhold til deres betydning for geologerne. Navnlig ved olieeftersøgning spiller resterne af de skalbærende "forams" en meget stor rolle, fordi de i udpræget grad kan bruges ved karakterisering og dermed senere genkendelse af bestemte lag. Det store flertal af foraminiferer synes alle dage at have været ægte havdyr, og da havaflejringer udgør størsteparten af alle lagdelte formationer, og de forskellige tidsafsnits arter har haft stor geografisk udbredelse samt et stort individantal, forstår man deres enorme betydning ved bjergartsdateringen.



Olieboringerne boresmuld og -kerner får normalt kun nogle få hele eller dog nogenlunde store og bestemmelige stumper af makroforsteninger (f.eks. muslingeskaller) frem til nærmere undersøgelse. Derimod kan man som regel få hundreder eller tusinder af hele foraminifer-skaller ved smuldring og slemning af bjergartsprøverne.

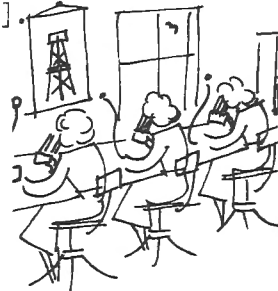
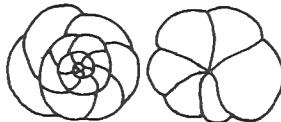


Zoologisk er foraminifererne slimdyr. Uden på deres eneste celle har de en net lille rørformet eller kammerdelt skal af kalk, kitin eller sammenkittede sandskorn. Hver art holder sig til sin type eller kombination af typer. De kalkskallede er almindeligst.

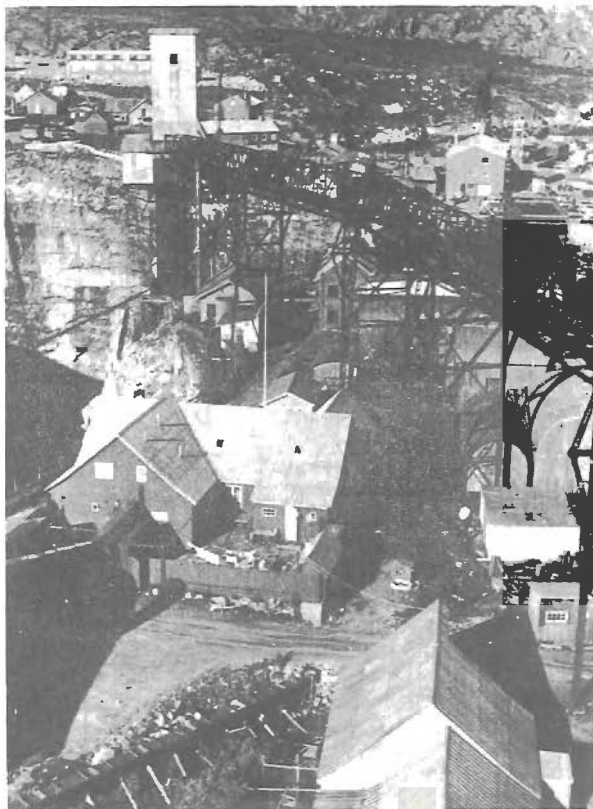
Ud fra skallen (gennem mange små eller få store huller) strækker de levende foraminiferer slimtråde, ved hvis hjælp de spiser, kravler eller holder sig svævende i de øvre vandlag.

De ældste kendes fra Ældre Kambrium. I kultiden og permtiden levede slægter med 1 cm store skaller, der nu danner hele stenlag. Også i nutiden lever der kæmpeformer, men de berømteste kæmpeforaminiferer er de varmekrævende nummuliter, der levede i tertiærtid. De havde møntlignende spiralskaller, der kunne blive lidt over 10 cm i tværmål, og som danner nummulitkalken. Ægyptens pyramider er bygget af nummulitkalkblokke.

De mikroskopiske foraminiferer kan også danne bjergarter - for eksempel det hvide dybhavsslam eller Globigerina-slammet fra 3-4 km's dybde i Atlanterhavet. [Vort skrivekridt er derimod ikke, som man har ment det, domineret af foraminiferskaller]

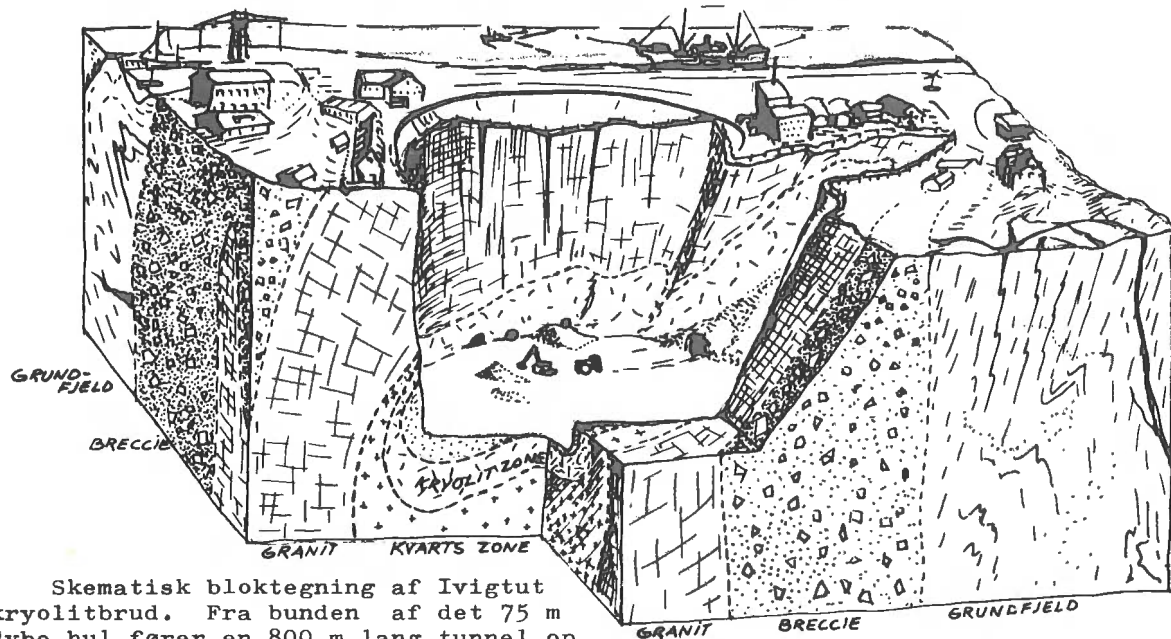


SLUT PÅ IVIGTUT



Kryolit = Na_3AlF_6

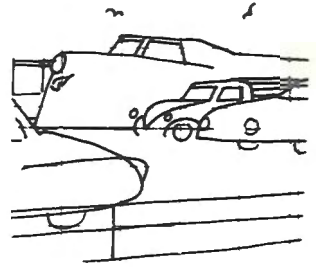
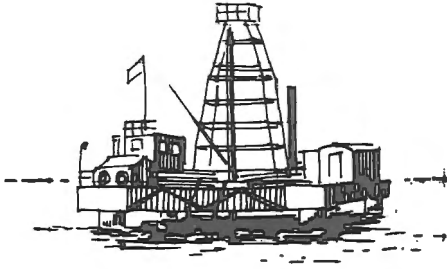
Mineralet kendes fra Grønland, Amerika, Nigeria, Rusland, Spanien, men kun forekomsten på Grønland var så stor, at den kunne udnyttes. Minen lukkedes for to år siden, da al kryolit var udtaget, men da der er bygget et stort lager op, vil der stadig kunne udskibes kryolit. [20-30 år, hvis man regner med det hidtidige forbrug].



Skematisk bloktegning af Ivigtut kryolitbrud. Fra bunden af det 75 m dybe hul fører en 800 m lang tunnel op til overfladen, gennem hvilken malmen transporteres. Kryolitforekomsten, af form som en skildpadde, lå i grundfjeldet (prækambrisk) omgivet af kapper af breccie, granit og kvarts. Breccien er en knusningsbjergart, der består af sammenkittede brudstykker af grundfjeldet og som er fremkommet ved granitens og kryolitens dannelse. En datering af mineraler fra kryolitforekomsten viser, at den er dannet for 1150 millioner år siden, mens det omgivende grundfjeld er ældre end 1600 millioner år. Bruddet er beliggende få meter fra Arsur fjordens bred og mens brydningen var i gang måtte kraftige pumper arbejde uophørligt for at holde det store hul fri for vand. I dag er pumpningen ophørt - hullet fyldes langsomt med indsvende vand.

- 17 april 1795 Professor i geologi Schumacher præsenterer mineralet i Naturhistorisk Selskab, og man troede det var en særlig slags tungspat.
- 1799 Den danske naturforsker Abildgaard undersøgte og d'Andrada analyserede det. På grund af sin lighed med is fik det navnet Kryolit = issten på græsk.
- 10 august 1809 Mineralogen Giesecke, i Kong Frederik VII's tjeneste, besøgte Ivigtut som den første europæer.
- 23 januar 1853 Kemikeren Julius Thomsen fik patent på anvendelse af mineralet til sodafremstilling.
- 1856 Den første skibsladning kryolit hjemtages.
- 1859 Regelmæssig kryolitbrydning begynder.
- 1882 Sodafremstillingen standses, og mælkeglas- og emailleindustrien bliver hovedaftagere af kryolit.
- 1888 Aluminiumfremstilling ved elektrolyse af bauxit (aluminiummalm) opløst i smeltet kryolit bliver en industriel mulighed.
- Efter 1918 Aluminiumfabrikkerne bliver stadig større aftagere af kryolit.
- Efter 1945 Aluminiumfremstillingen aftager nu ca. 80 % af kryoliten, men syntetisk kryolit må dække hen mod 3/4 af verdens kryolitforbrug.
- 27 november 1962 Verdens eneste kryolitmine er udtømt.

Hans Paulz



Storebælt *i bund og grund*

Kommer du på søen er du i ukendt land.

Vor viden om Danmarks geologi er efterhånden ret betydelig. Det er i hvert fald et indtryk man let kan få ved at betragte de forskellige geologiske Danmarkskort - både overfladekort og undergrundskort. Sådanne kort afspejler dog samtidig med stor tydelighed vor videns begrænsning. Kortene omhandler nemlig kun geologien i de dele af riget, som ligger indenfor kystlinien; de havdækkede områder står uden signaturer - hvide, som de uudforskede landområder på fortidens geografiske landkort. Dette skyldes dog ingenlunde, at vi intet ved om jordlagene i og under havbunden, - blot det, at sikre observationer er spredte og meget sparsomme. Af denne grund har man fra geologisk side en naturlig interesse i at deltage i sådanne projekter, eksempelvis større ingeniørarbejder, som kan bringe ny viden om havbundens geologi for dagen; hertil skal straks føjes, at et samarbejde som oftest er til gensidig nytte, da opklaringen af de geologiske forhold kan være af stor betydning for pågældende arbejders praktiske resultater.

Et projekt af denne art var den i sommeren 1963 gennemførte forundersøgelse til en Storebæltsbro. Arbejdet, som udførtes af Geoteknisk Institut, omfattede et større antal boreriger i den planlagte brolinie. Under en del af borearbejdet deltog Danmarks Geologiske Undersøgelse (D.G.U.) med et hold geologer. - Det er nogle sider af disse geologiske undersøgelsers resultater, som skal skildres i det følgende.

Hvad vi vidste forinden.

Som almen regel gælder, at aflejringer fra istiden og tiden derefter - senglacialtid og postglacialtid - udgør de øvre jordlag næsten overalt i Danmark.

Under istidslagene træffes aflejringer af forskellig alder i de forskellige dele af landet. Udbredelsen af disse ældre dan-

nelser er angivet på undergrundskortet; et udsnit af dette kort visende Storebæltsområdet er gengivet i fig.1. De her forekommende formationer er følgende, idet de yngste står øverst - en gylden regel for geologer.

"PLASTISK LER" (rødt til grønt)	EOCÆN	TERTIÆR
GRÅ KERTEMINDEMERGEL (kalkholdigt ler)	PALEOCÆN	
BRYOZOKALK o. a.	DANIEN	KRIDT
SKRIVEKRIDT	SENONIEN	

Kortet viser, at skrivekridtet træffes længst mod syd-øst. Nord og vest herfor overlæjres det af danienskalken, som igen længere mod N og V er dækket af Kertemindemergel; længst mod N i Storebæltsområdet samt i et mindre areal NU for Korsør træffes endelig det "plastiske ler" ovenpå Kertemindemergelen. Som allerede nævnt er disse formationer igen dækket af istidslag og stedvis af endnu yngre dannelser.

Dette er hovedtræk af viden om geologien i egnen omkring Storebælt; og på grundlag af denne viden kunne man forudsige, at der ved boringer i Storebælt var mulighed for at træffe netop alle de nævnte aflejringer. Men spørgsmålet som: Hvorledes fordeler aflejringerne sig geografisk? Hvor dybt ligger de? Hvor tykke er de? o.s.v. kunne først besvares ved boringer i Bøltet.



Boringerne.

Den planlagte broelinie forløber fra Halsskov over Sprogø til Knudshoved. På side 16-17 ses placeringen af de mere end 25 boringer, som er ført ned langs denne linie. Disse boringer falder naturligt i tre grupper: Boringer på landjorden, boringer på lavt vand og boringer på dybt vand. De førstnævnte udførtes på traditionel vis. På lavt vand i kystområderne betjente man sig af en sænkekasse som boreplatform.

Til dybvandsboringerne, d.v.s. til boring på mere end ca. 10 m vand, var konstrueret et specielt fartøj - "Geo" - en særpræget konstruktion, der sidste sommer flere gange omtaltes i dagspressen. Fartøjet bestod af en godt 20 x 20 m stor platform hvilende på fire "flydeben"; fordelingen ved denne konstruktion var bl.a., at søgang kun i ringe grad påvirkede flådens bevægelse. Centralt på flåden var boretårnet placeret. Herfra blev borearbejdet udført, idet boret førtes ned gennem et solidt "strømrør", som forbandt boreplatformen med havbunden. - Den største vanddybde, man arbejdede på, var ca. 60 m. Den største boreddybde under havbunden godt 100 m. Der blev anvendt forskellige metoder til optagning af jordprøver. Hyppigst blev kerneboring anvendt; ved kerneboring udbores af jordlagene en cylindrisk søjle som tages op i længder á 1-1 1/2 m.

Det var disse dybvandsboringer fra "Geo", D.G.U.'s geologhold var med til at bearbejde. Geologarbejdet på flåden omfattede først og fremmest undersøgelse og beskrivelse af jordprøverne så snart disse var bragt op på "dækket". Desuden blev der af kernematerialet m.v. udtaget mindre prøver, som indsendtes til D.G.U. Her udførtes laboratorieundersøgelser, som bl.a. havde til formål at søge materialet dateret nøjere. - Resten af prøvematerialet (d.v.s. hovedparten) overførtes til Geoteknisk Instituts laboratorium, hvor tekniske undersøgelser til bedømmelse af bl.a. bæreevnen af undergrunden blev udført.

Hvad boringerne fortalte.

De mange boringer bragte foruden nyhederne fra "søens ukendte land" også en del overraskelser. Lad os i det følgende se lidt på resultaterne.

På side 16-17 er boreprofilerne sammenstillet i et lodret snit ned gennem Storebælts bund langs bro-

linien. Denne figur er dels fremstillet således, at højden er stærkt overdreven i forhold til længden; formålet hermed er at tegne et klarere billede af lagenes beskaffenhed i de enkelte borer, dels er målestok for længde og højde den samme, så man får et "sandt" profil. - Vi vil foreløbig se lidt nærmere på disse profiler. For de borer, D.G.U. har arbejdet med, er vist en række enkeltheder vedrørende lagenes karakter; til supplerung er indtegnet andre borer (udført på landjorden og i kystzonerne), hvor kun hovedtræk af laginddelingen er markeret.

Aflejringer fra fire forskellige tidsafsnit gennemføres: Senonien, Danien, Paleocæn og Kvartær. Vi vil herefter se lidt nærmere på bjergarterne.

Senonien: Aflejringer fra dette tidsafsnit er truffet nederst i de dybeste borer. Materialet består af hvidt skivekridt med næsten sort flint; flinten forekommer bl.a. som knold-lag på samme måde, som vi kender det fra Stevns Klint. Det ses, at skivekridtets overflade på Fyn-siden af Storebælt (boring 21) findes ca. 87 m under havoverfladen, på Sjælland-siden ligger det noget dybere, ca. 104 m i boring 18.

Danien: Lagene over skivekridtet er fra den yngste del af kridttiden - Danien. De består af forskellige typer af kalkbjergarter, i hovedsagen tre, nemlig bryozokalk, slamkalk og kalksandkalk. Bryozokalken er væsentligst opbygget af mosdyrkolonier (bryozoa); fra f.eks. Stevns Klint ved vi, at bryozokalken består af banker eller små rev, og der er al grund til at tro, at lignende bankestruktur er til stede i Storebæltsområdets bryozokalk. Slamkalken er en hvid, finkornet kalk, som minder en del om skivekridtet. Kalksandkalken er derimod mere grålig og lidt mere grovkornet. I kalken findes flintlag. Flintens farve er overvejende mørkegrå.

Kalken indeholder foruden de allerede nævnte mosdyr også andre forstenede dyr, bl.a. visse, mikroskopiske slimdyr (foraminiferer). Disse dyr har vist sig at være særdeles nyttige for geologerne som "dateringsmateriale", da man ved hjælp af dem kan inddele danienet i 4 zoner: I, II, III, IV.

I boring 18, hvor danienets grænser mod både senonienet og

paleocænet kendes, er alle 4 zoner til stede. Det samme er tilfældet i boring 21. Her er grænsen mod paleocænet dog ikke bevaret, idet vi træffer istidslag direkte på kalken. Det kan derfor antages, at den allerøverste del af zone IV på dette sted er fjernet af istidens gletschere. De andre borer går kun et stykke ned i danienserien, og i disse træffer vi derfor kun en-

kelte af zonerne - I boring 21's naboboring, nr 12 viser det sig, at hele den øverste zone IV mangler, og formentlig mangler også noget af zone III. Da istidslag træffes direkte på kalkoverfladen her, må vi gå ud fra, at den manglende kalk er bortgravet af gletscherne. Ved at sammenligne med boring 21 når vi til den opfattelse, at det bortgravede kalklag har været 15 måske 20 m tykt. Det vil altså sige, at kalkoverfladen på dette sted oprindelig har ligget i et niveau ca. 10 m under nuværende havoverflade. I den lidt østligere beliggende boring 9 ligger kalkoverfladen derimod ca. 50 m under havniveau; kalken her tilhører den øverste zone (IV) og overlejres af paleocænet. Af det her nævnte vil forstås, at vi må antage, at der mellem de to lokaliteter (boring 9 og 12) har været en højdeforskel i kalkoverfladens beliggenhed på omkring 40 m. - I boring 15, beliggende i Østerrendens dybeste del, har vi endnu et eksempel på, at danienet direkte overlejres af istidslag. En sammenligning med den tæt ved liggende boring 14 fører os til den opfattelse, at der i istiden er sket en bortgravning af den øverste del af kalken ved nr. 15, samt at kalkoverfladen før istidserosionen har ligget i næsten samme højde i de to boringer.

Endelig skal opmærksomheden henledes på et specielt tilfælde, nemlig boring 19. Det specielle er, at vi her har danienets ældste zone (I) lige under paleocænet; andre steder hviler paleocænet på danienkalk tilhørende yngste zone (IV).

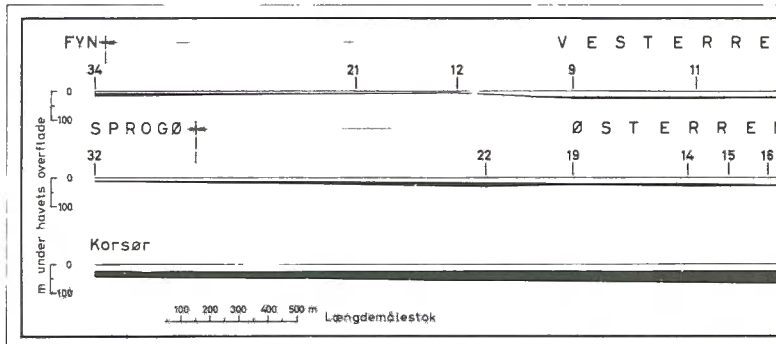
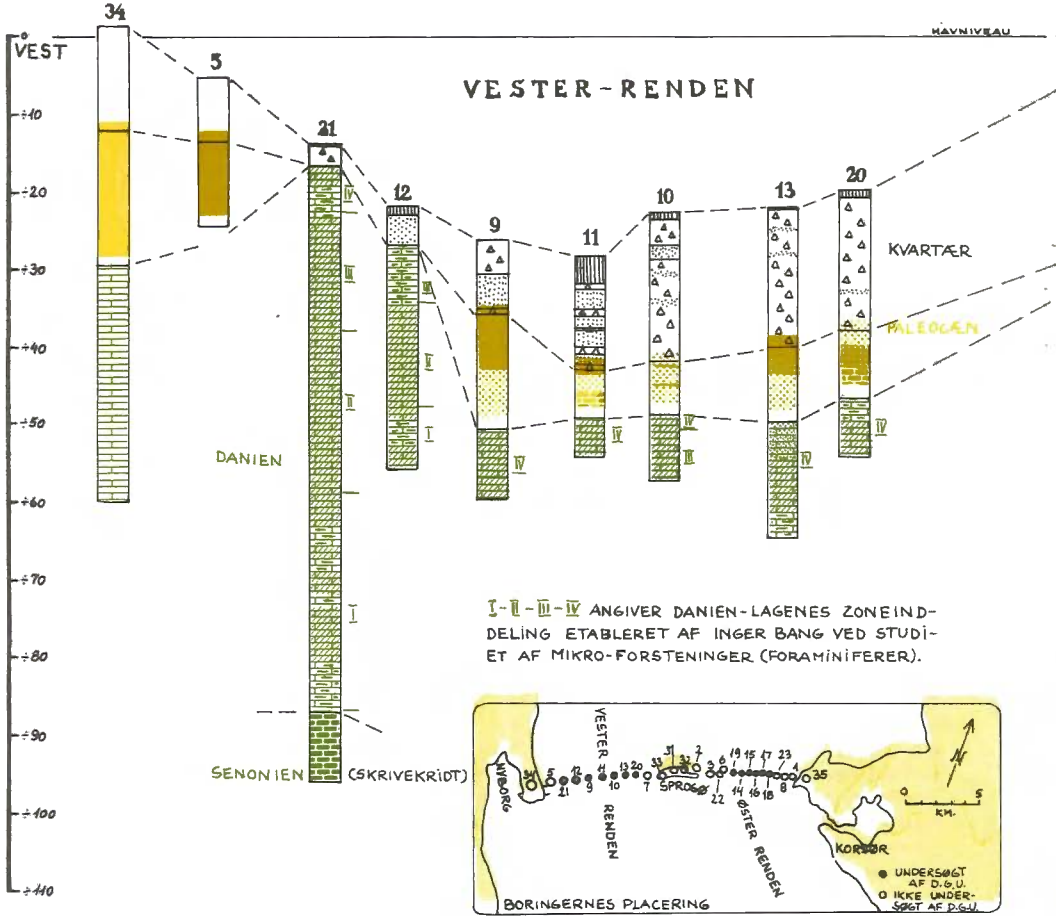
Boringerne oplyser også om tykkelsen af danienet. I boring 18 er tykkelsen ca. 35 m, i nr. 21 er den omtrent det dobbelte. Begge steder træffes alle de 4 ovenfor omtalte zoner og ydermere samme slags kalkbjergarter, nemlig især bryozokalk og slamkalk; men der er iøjnefaldende forskelle med hensyn til disse bjergarters mængdeforhold. Bryozokalk udgør således kun halvdelen af lagtykkelsen i nr. 18, medens denne kalktype andrager ca. 90 % af danienserien i boring 21. Der spores således en sammenhæng mellem lagtykkelse og kalktype. Baggrunden herfor må søges i datidens naturforhold.

Vi må forestille os, at der på danien-havets bund nogle steder hvor strømforhold m.v. har været særlig gunstige blev dannet forholdsvis store banker (eller om man vil små rev) bestående af bryozokolonier, medens der samtidig på andre steder af havbunden aflejredes forholdsvis tynde lag af finkornet slamkalk. Dette gælder ikke blot i Storebæltområdet, men også i de øvrige dele af Danmark.

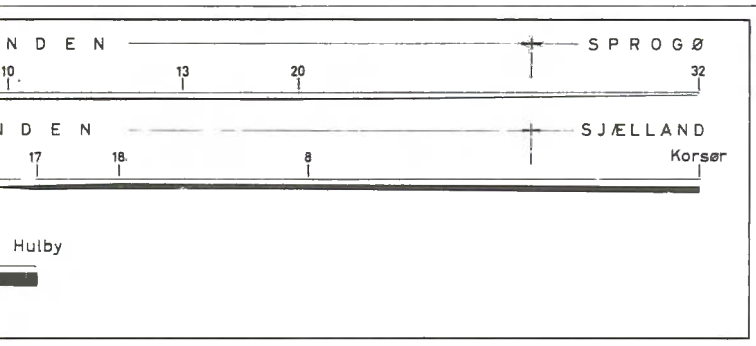
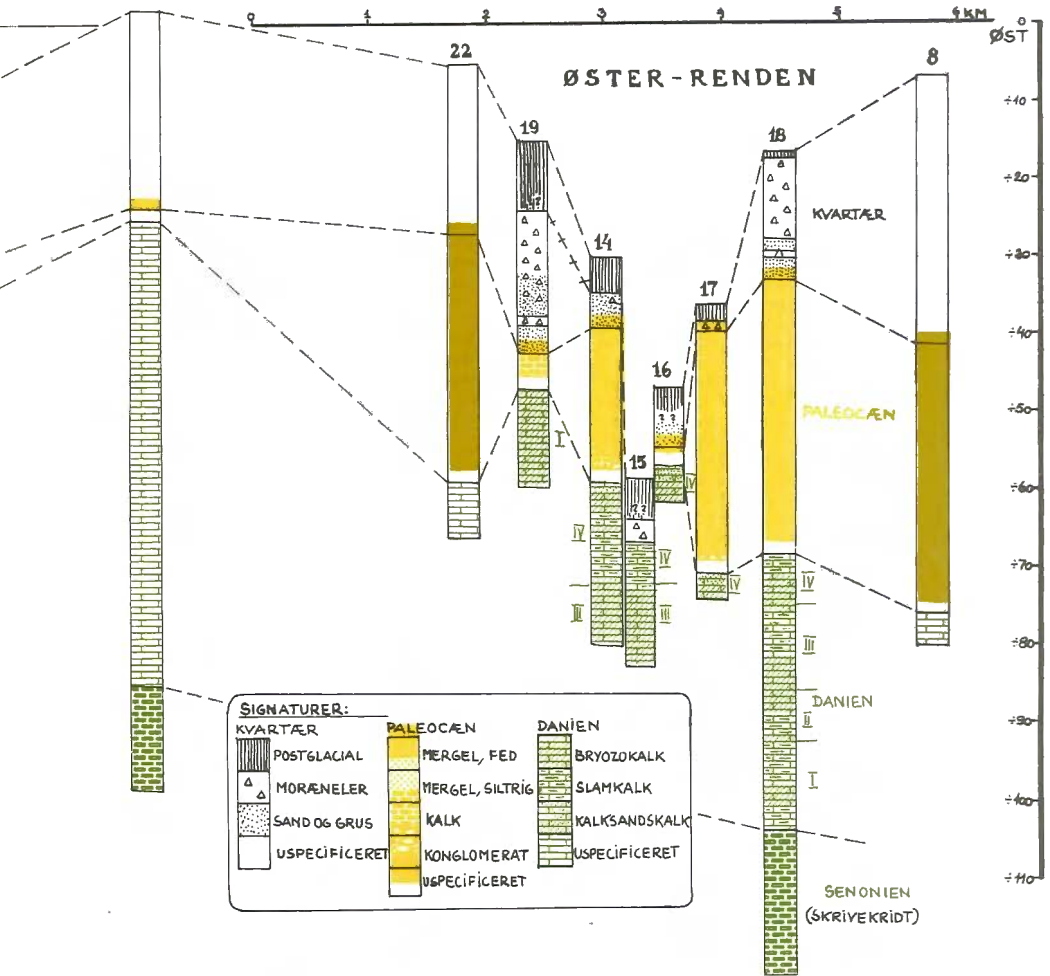
Ovennævnte "enkeltheder" er omtalt, bl.a. fordi de har betydning for vurderingen af visse "større" geologiske begivenheder, men det skal vi vende tilbage til lidt senere i artiklen.

Paleocæn: I de fleste boringer træffer vi det ældste tertiær - paleocænet - som dæklag over danienet. Paleocænet består især af mergel, hvorved forstås kalkrigt ler eller silt (silt = meget finkornet sand). Kalkindholdet varierer en del, i størstedelen af lagserien mellem 50 og 75 %. Det er overvejende grålige farver, vi møder i paleocænet; de kalkrigeste lag er som regel de lyseste. Med hensyn til konsistens udvi-

BORINGERNE



I STOREBÆLT



ser materialet store variationer, nemlig fra blødt og plastisk til meget hårdt og "klingende". Hærdningen skyldes i hvert fald til dels forkislingsprocesser; egentlige flintforekomster er fundet nogle steder.

Den fede, lerede mergel ser ud til at være ganske lig den fra f.eks. Fyn og Vestsjælland kendte Kertemindemergel. Den siltrige mergel minder derimod mere om det såkaldte Lellinge grønsand, som bl.a. findes ved Lellinge å ved Køge. Silt-mergelen gør sig stærkt gældende i borerne vest for Sprogø, medens paleocænet øst herfor næsten udelukkende er udviklet som Kertemindemergel. Meget grovkornede materialer med rullesten (konglomerater) optræder ved paleocænets grænse mod danienet i nogle, men dog langt fra alle borer.

Paleocænet er ligesom de underliggende kalklag aflejret i havet. Forekomsten af forstenede dyr vidner klart herom.

Den største lagtykkelse, vi finder i borerne, er ca. 35 m. Vi må imidlertid anse det for givet, at der oprindeligt har været aflejret en betydelig tykkere lagserie. Det vi finder i Storebælt i dag er utvivlsomt blot en "rest", som gletscherne ikke nåede at fjerne, da de i istiden afhøvede områdets undergrundsformationer.

Kvartær: De øverste jordlag i samtlige borer er henført til kvartæret.

Istidsdannelserne falder i to hovedgrupper, nemlig moræner og smeltevandsaflejringer. Morænerne består af stenet og sandet ler, som er aflejret direkte fra gletscherne ved afsmeltningen. Smeltevandsaflejringer er især til stede som sand og grus; som navnet fortæller, regner man med, at materialet er aflejret af smeltevandsstrømme i istiden.

Moræneleret er kalkholdigt. Man har fundet, at de nedre morænebanke som regel er mere kalkholdige end morænelagene højere oppe i lagserien. Dette kan forklares ved at isen, som aflejrede de nedre moræner, har afhøvet og optaget lokalt, kalkrigt materiale fra Storebæltområdet, medens den is, som senere dannede de øvre moræner næppe har haft direkte berøring med områdets undergrundsformationer.

Top-laget i alle boreprofilerne er henført til postglacialtiden. Materialet består især af sand, i en del tilfælde med indhold af dynd. Fund af muslinge- og snegleskaller i adskillige boreprofiler fortæller, at vi her har med havdannelser at gøre. Her er der tale om Storebælt-aflejringer i egentlig forstand.



Nyt om et gammelt spørgsmål.

Grænsen mellem danien og paleocæn d.v.s. grænsen mellem kridt og tertiær, er fra gammel tid et meget omdiskuteret spørgsmål. - Hvad der skete på overgangen mellem de to jordperioder bringer Storebæltsboringerne supplerende oplysninger om. På profilerne side 16-17 ses, at grænsen er præget af betydelige højdeforskelle. De mest markante træk er, at grænsen ligger højt på Sprogø samt i Vesterrendens vestlige del, medens den er forholdsvis dybtliggende i den øvrige del af Vesterrenden samt i Østerrenden. Yderligere bemærkes, at hvor grænsen er dybtliggende i Vesterrenden, er den næsten horisontal, medens den øst for Sprogø falder uregelmæssigt, nærmest trinvis i retning mod Sjælland.

Der kan tænkes flere forskellige forklaringer på disse højdeforskelle. - Eksempelvis kunne man forestille sig, at danien oprindelig var aflejret således, at kalkoverfladen havde et ret jævnt forløb, men at erosion havde fundet sted før paleocæntiden, og derved udgravet det nuværende relief i kalkoverfladen. At erosion kan have været en medvirkende årsag er vel rimeligt at antage, men at den skulle være årsagen til reliefudformningen som helhed må dog afvises. Såfremt relieffet var opstået ved erosion måtte den kalk, som findes i overfladen i de dybtliggende områder, være ældre end kalken i overfladen af de tilstødende højtliggende områder. Dette er ikke tilfældet, jvf. f.eks. den tidligere omtale af borerne 12 og 9, hvor vi netop finder det yngste danien i området med dybtliggende kalkoverflade. Det ser altså ud til, at vi må søge en anden forklaring. Det er allerede tidligere påpeget, at der i danientiden blev aflejret lag af forskellig tykkelse de forskellige steder. Dette kunne lede til den formodning, at selve aflejningsforholdene i danientiden var årsagen

til de konstaterede højdeforskelle. At vi her står overfor en faktor, som har været medbestemmende for reliefudviklingen er der næppe grund til at tvivle om; dog er det således, at nogle træk synes at kunne forklares mere naturligt på anden vis. Der tænkes her først og fremmest på det meget markante relief (ca. 40 m over en afstand på ca. $\frac{3}{4}$ km) mellem borerne 12 og 9. Et andet træk er den højtliggende forekomst af det ældste danien lige ved foden af paleocænet i boring 19 endnu et eksempel skal nævnes, nemlig borerne 16 og 17, hvor vi finder nøjagtig samme lagserie, men beliggende i forskelligt niveau (højdeforskel ca. 15 m over en afstand af knapt $\frac{1}{2}$ km). Disse forhold synes bedst at kunne forklares som resultat af jordskorpebevægelser, hvorved visse områder er blevet nedsænket i forhold til omgivelserne. Hertil skal føjes, at enkelte iagttagelser af "glideflader" (d.v.s. flader langs hvilke den overliggende kalk har bevæget sig i forhold til den underliggende) stemmer udmærket med denne opfattelse. Ud fra vort iagttagelsesmateriale må vi antage, at

der ved jordskorpebevægelserne er sket følgende: i den vestlige del er en ca. 3 km bred zone nedsænket henved 40 m i forhold til omgivelserne. I øst er dannet en serie trappeforskydninger med østskrånende nedglidningsflader. Dette synes at være hovedresultaterne. Spørgsmålet er nu: hvornår skete det - var det før eller efter paleocænets aflejring? Svaret synes at kunne findes ved betragtning af de paleocæne aflejrings beskaffenhed, - Vi vil her først hæfte os ved, at den siltrige mergel er nøje knyttet til det vestlige nedsænkingsområde, medens denne mergeltype praktisk taget ikke findes øst for Sprogø-højdeområdet, hvor til gengæld den fede

Kertemindemergel dominerer. Dette tyder på, at Sprogø-højdeområdet har eksisteret allerede ved paleocæntidens begyndelse. Et andet træk af betydning i denne sammenhæng er forekomstmåden af det paleocæne bundkonglomerat i Østerrenden. Det ser ud til, at disse konglomerater især findes ved foden af de øst-hældende skråninger ("nedglidningsflader"). Den mest nærliggende fortolkning heraf synes at være, at disse skråninger har eksisteret da konglomeraterne dannedes, d.v.s. ved paleocæntidens begyndelse. Ud fra det her nævnte må konklusionen blive, at jordskorpebevægelserne formentlig kan dateres til overgangen mellem danien- og paleocæntiden.

Den opfattelse af begivenhedsforløbet, som har været berørt i det foregående, kan skitse-mæssigt sammenfattes således: I løbet af danien-tiden blev der p.gr.a. forskelligheder i aflejringsbetingelserne i det daværende havområde dannet en kalkserie, hvis tykkelse vekslede fra sted til sted; dette gav sig bl.a. det udslag, at kalkoverfladen ved danientidens slutning ikke lå i samme højde overalt; den lå så vidt vi kan skønne betydelig dybere i øst end i vest. Herefter opstod der spændinger i lagene, som udløstes ved jordskorpebevægelser. Jordlagene blev forskudt, således at kalkoverfladen kom i en position stort set svarende til den, vi finder i dag. Vi må dog antage, at der stedvis er sket en videre udmodellering af overfladen ved erosion i forbindelse med paleocænhavets indtrængning over området. Endelig er også erosionen i kvartærtiden nogle steder gået så dybt, at kalkoverfladen er påvirket.

Den dybe rendes oprindelse.

Om oprindelsen af den dybe rende eller fure, som forløber ca. nord-syd gennem Østerrende, har der i tidens løb været forskellige formodninger fremme. Den har været betragtet 1) som en dal opstået ved indsynkning af jordskorpen, 2) som en erosionsrende dannet af en smeltevandsstrøm i istiden, og endelig

3) som en erosions-rende opstået efter istiden og da muligvis repræsenterende det flodsystem, som i fastlandstiden afvandede Østersøområdet. De nye undersøgelser kan bidrage lidt til at belyse oprindelsen.

Det har tidligere været nævnt, at jordskorpebevægelser har fundet sted i Storebæltområdet, og det ville da være naturligt at tænke sig, at det derved fremkomne relief kunne gøre sig gældende ved udformningen af den dybe rende. Her må man imidlertid huske, at disse bevægelser fandt sted på grænsen mellem kridt og tertiær for ca. 70 millioner år siden. Siden da er meget sket.

Som omtalt må kalkoverfladens ret dybe beliggenhed i boring 15 (midt i den dybe rende) tydeligvis skyldes, at toppen af kalken er eroderet bort. En sammenligning med naboboringerne (14 og 16) godtgør yderligere, at kalkoverfladen før erosionen indtrådte må have ligget i praktisk taget samme højde i de tre boringer.

Ifølge disse forhold må vi foreløbig afvise en forklaring baseret på jordskorpebevægelser

og gå ind i den opfattelse, at furen er udformet ved erosion. Spørgsmålet om tidspunktet for erosionen, synes at kunne opklares ved betragtning af lagene over kalken i boring 15. Det ses, at vi finder moræne og derover postglaciale dannelser. Havde moræne ikke været til stede kunne vi ikke afgøre om dal-dannelsen var foregået i istiden eller senere; men netop fordi der findes moræne i bunden, må vi antage, at renden er udgravet i istiden. Når vi kun "antager", det forholder sig således og ikke regner det for fuldt ud sikkert er årsagen den, at vi ikke helt kan se bort fra, at der kan være tale om "skredjord" (d.v.s. materiale gledet ned fra rendens sider) i stedet for isaflejret moræne. Men indtil der er ført sandsynlighedsbevis for at materialet er skredjord findes det rimeligst at antage, at vi har med moræne at gøre.

Den foreløbige konklusion bliver altså, at den dybe rende antagelig er anlagt i istiden; men hertil skal straks føjes, at den sandsynligvis har ændret form siden da. Dette kan bl.a. være sket i fastlandstiden, da dalstrøget må have været det naturlige leje for flodløb. Også i nutiden sker der formentlig ændringer ved erosion og aflejring p.gr.a. havstrømmens indvirkning.



Dette var lidt om de foreløbige geologiske resultater af Storebæltundersøgelsen. Som det sikkert vil være fremgået har undersøgelsen øget vor viden om Danmarks geologi, dels ved at afsløre hidtil helt ukendte træk og dels ved at bibringe os ny viden om allerede kendte forhold.

Formålet med borearbejdet har som nævnt været at få indsamlet materiale og oplysninger om Storebælts bundforhold til brug ved planlægningen af den kommende broforbindelse. En og anden vil sikkert mene, at vi i den her foreliggende skildring har tabt dette formål af syne. Dette er for så vidt rigtigt, men det skyldes ikke en forglemmelse undervejs. Årsagen er simpelthen den, at vurderingen af de tekniske muligheder for en brobygning ikke kan støtte sig på de geologiske resultater alene, men tillige kræver indgående analyser af bundlagenes tekniske egenskaber. Det tilkommer derfor ikke geologerne men helt andre instanser at redegøre for undersøgelsens praktiske perspektiver.

Set fra et teknisk synspunkt har borerne i Storebælt kun status af en forundersøgelse til broen. Betragter man imidlertid sagen fra et geologisk standpunkt bliver opfattelsen den, at borerne har knyttet en forbindelse mellem de geologiske forhold på de to sider af Storebælt, eller udtrykt på en anden måde at forundersøgelserne i sig selv betegner en broslagning over Bæltet.

Guunar Larsen

MØNS GEOLOGI

I serien Faglig Læsning (Gyldendal) er nr. 64 udkommet -

H. Wienberg Rasmussen: Møn. Landskab og undergrund.

Den lille bog beskriver på letforståelig måde og med mange kort og billeder, hvordan Møns landskaber blev til, først og fremmest dannelsen af den enestående Møns Klint. Istidsjordlagene og kridtet med dets mineraler beskrives kort og klart. De talrige specielt fremstillede og meget tydelige tegninger af kridtets forsteninger vil have stor værdi for de besøgende ved klinten og kan også bruges ved bestemmelse af forsteninger fra andre skrivekridtforekomster.

Pris kr. 3,-

SLANGEØGLER

For godt et par hundrede år siden fandt arbejderne i et hollandsk kalkbrud et stort kranium siddende i kalken. Det mindede dem om hovedskallen af en krokodille. De holdt straks op med arbejdet og tog ind til doktor Hoffmann, der boede i Maastricht - byen lige ved.

Doktor Hoffmann plejede at samle forsteninger fra kalkbruddet og sende dem til museer i Holland og Tyskland. Han havde den aftale med arbejderne i bruddet, at han skulle prajes, når der blev fundet noget særligt. Nu tog han med ud og så på det formodede krokodillehovede. Det var ganske imponerende, over en meter langt og forsynet med spidse tænder. Det blev hugget fri af kalken og taget med til byen, hvor det snart blev en meget stor seværdighed.

Men dette faldt domherren Godin for brystet. Denne højtstående gejstlige boede i Maastricht og ejede jorden ved kalkbruddet. Han erklærede, at han følgelig også ejede det store kranium. Doktor Hoffmann ville nødig af med den store hovedskal, så det endte med en retssag. Den blev afgjort af domkapitlet, og som man kunne formode det, afgjorde domkapitlet sagen til fordel for domherren. Hoffmann mistede sin krokodille og måtte betale sagens omkostninger.

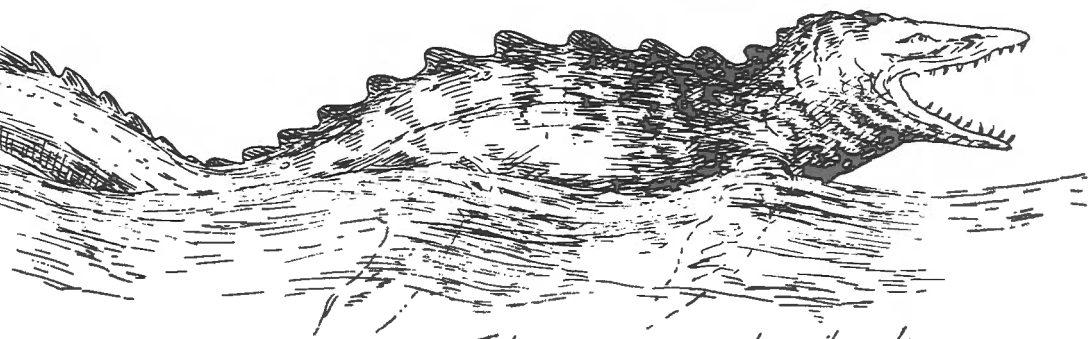
Domherren satte hovedskallen i et skab med glasvægge, på et lille landsted, han havde, imellem Maastricht og kalkbruddet. Han holdt af god vin, og når der kom gæster til landstedet, samledes man i muntert drikkelag omkring skabet med hovedskallen.

Der gik en tid på den måde. Men en dag skingrede tonerne af marseillaisen uden for byen. De franske revolutionstroppe lå for Maastricht og de indledte en belejring med at bombardere et fort i nærheden af domherrens landsted. Men den franske general havde hørt tale om krokodillehovedet, og han gav ordre til, at kanonerne under ingen omstændigheder måtte rettes imod landstedet.

Domherren havde dog anet uråd, og han hentede om natten sin skat og bragte den i skjul inde i Maastricht. Franskmændene, der var ude efter klenodiet blev altså narret i første omgang.

Men byen måtte overgive sig tilsidst. Hæren rykkede ind, og folkerepræsentanten udlovede 600 flasker ekstragod vin til den, som bragte den kostelige krokodille for dagen. Det virkede, allerede dagen efter havde et sjak på tolv gæve grenaderer fundet frem til kraniet og bragt det til det franske hovedkvarter.

Domherren blev fritaget for at betale krigsskat, men hans krokodille-hovede blev beslaglagt for den franske republik. Det blev nu kørt til Paris, hvor det nogle år efter blev videnskabeligt undersøgt og beskrevet af den dygtige anatom Cuvier. Han gav dyret navnet *Mosasaurus hoffmanni* efter doktor Hoffmann - der i sin tid havde bjerget hovedskallen. Ved samme lejlighed blev det påvist, at der slet ikke var tale om nogen krokodille, men om en uddød type af krybdyr fra den yngste del af kridttiden, nemlig slangeøglerne [mosasaurierne].



Tylosaurus - en nordamerikansk slangeøgle. Totallængde 6 m.

Det nævnte første fund af arten *M.hoffmanni* blev gjort i et kalkbrud ved Maastricht i Sydøstholland, hvor man bryder en løs, gullig kalksten fra kridttiden. Slangeøglerne nåede faktisk både at udvikles og uddø i løbet af kridttiden. Deres slangenavn skyldes deres langstrakte krop og hale. De var forøvrigt kæmpestore firben, der med en snes slægter var alminde-

ligt repræsenterede overalt i verdenshavene. De var habile svømmere og fiskejagere.

Slangeøglernes nærmeste nulevende slægtninge er varanerne i Ostindien, der bliver 3 1/2 meter lange, altså en del mere end vore danske firben. Varanerne og slangeøglerne står temmelig nær ved slange-gruppens udspring. Et tegn i den retning er det ekstra led, som findes i hver "gren" af underkæben - ligesom hos slangerne tillader dette ekstra led, at dyrene kan sætte vældige kødklumper til livs.

Men ellers forløb deres udvikling ganske uafhængigt af slangernes. I ældre del af kridttiden viste sig et par grupper af svømmende firben, begge med lemmer som var almindelige firben-lemmer, ikke særligt egnede til svømning. Fra den mest langhalede gruppe udvikledes i slutningen af kridttiden de egentlige slangeøgler - med kraftig svømmehale og med for- og bagben i form af svømmeluffer. Dyrene havde kort hals og et langstrakt hoved med spidse tænder. Tænderne sad i gruber i kæberne ligesom hos krokodillerne men ikke som hos firbenene, hvad der forklarer den gamle fejltagelse i Maastricht. Lufferne er interessante ved at rumme et overtal af finger- og tåled, hvad der må have givet meget smidigt bøjelige luffer.

Dyrene nåede længder på omkring 6 meter.

De fleste fund er gjort i Kansas i U.S.A., hvor der i yngste del af kridttid var et hav, hvis bund opfangede de synkende kadavere af en mængde slangeøgler. I Danmark har man fundet tre isolerede tænder i skrivekridtet, to ved Mariager og en ved Ålborg.



*2 af de brune blanke tænder
af danske slangeøgler
(fra kridtbrud ved Mariager Fjord)*

HER OG DER

TUREN GÅR TIL

DET SYDLIGE DJURSLAND

Med udgangspunkt i f.eks. Århus eller Randers er turen godt 220 km lang. Fra Randers ad hovedvej 16, Ebeltoftvejen og vejen mod sydvest fra Termestrup, til Rosenholm slot. Fra Århus til Rosenholm slot ad hovedvej 15 med frakørsel i Rodskov mod Hornslet, hvorfra køres mod nordøst. Det voldgravkransede renessanceslot kan evt. besøges indvendig og er i alle tilfælde værd at se udvendig fra. Det er bygget ca. 1560.



Den lave slette, som øst for slottet strækker sig mod nordvest, er en smal hedeslette dannet af smeltevandssand fra den østjyske is, hvis rand under et sent stadium af sidste istid var skudt helt frem til et par km SØ for slottets plads med retning SV-NØ. Rosenholm Å og østenden af Alling Å følger i nutiden den gamle smeltevandsflodslette.



Fra slottet via Mørke (og evt. via Torsager med den eneste jyske rundkirke, ca. 1200) gennem Rønde til Tirstrup. Ved Mørke og Rønde ses store bakkepartier, som fik deres sidste udformning under det østjyske isfremstød, som midlertidigt afbrød afsmeltningstidens tilbagegang, og her kører man så at sige inden for isranden. Men ved Tåstrup kører man ned i et lavt strøg og straks efter (ca. ved 35 km stenen) op på en vid slette, og dermed har man krydset isranden og befinder sig nu på Tirstrup hedeslette. Det lavtliggende stykke, man passerede, er lidt af et langt østvest-strakt område, der var dækket af en strimmel af "død" gletscheris foran den levende østjyske ismasse, mens smeltevandsfloderne fra syd, sydøst og øst byggede Tirstrup hedeslette op til et niveau, der til sidst lå meget højere end bunden af den døde ismasse. Øjesø, Langsø og Stubbesø gengiver antagelig tykke partier af død is.

2 km øst for Tirstrup (ved vejen mod Rosmos og Hoed) kan man i en stor grusgrav studere hedesletten indeni på et sted, hvor smeltevandsfloderne har snoet sig vestover.

Turen går videre østpå langs grænsen mellem hedesletten og det nordfor liggende lidt ældre moræneland, til Rosmos. Nord for byen ses store nye og gamle grusgrave. "Gruset" er tildels blokke på 1/2 - 1

kubikmeter, hvad der viser, at vi her er meget nær smeltevandsflodernes udspring langs isranden (af østjyske is). Ved Rosmos er der også lejlighed til at se et lille kalkbrønderi. Her ligger der store bunker af smeltevandet afrundede kalksten oprindeligt stammende fra danientidslag på Kattegatsbunden. I kalken findes en del forsteninger, bl.a. store armfødder (brachiopoder), enkeltkoraller samt udfyldninger af gravegange og hornsvampeaftryk fra danienhavets bund.

Undervejs gennem Hoed til Glatved ser man grusgrav ved grusgrav, og ved Glatved kalkbrud og -udskibningssted ved kysten genses danientidskalken i enorme lagerbunker.

Tilbage til Hoed og sydpå til Rugård (i østenden af dødisområdet hvor der i kystklinten i Sønderoskoven er nogle berømte - nu desværre tilgroede - flager af gletscher-transporteret paleocæntids mergel), videre via Skovgårde til Jernhatten, der med sine 49 m o.h. er det højeste punkt på østkysten. Jernhatten er del af et morænelandskab dannet af østjyske is på et sent stadium.

Fra Jernhatten til Ebeltoft Vig via Holme og Dråby. Langs Vigen køres mod NV, og ved vejgaflen køres ca. 700 meter mod nord ad Tirstrup/Grenå-vejen, igennem et storslået randmorænelandskab. Der stoppes ved Egsmark mergelgrav (oppe bag en pelsdyrfarm). Her ses mer eller mindre tilskredne vægge udgravet i en stor istransporteret flage af grå og sorte paleocæntids mergel- og lerlag. Flagen er formodentlig kommet fra den nuværende Kattegatsbund. Forsteningerne er delvis knust af ispreset. Det er sneglehuse, den lille musling Lima og en mængde rørstumper af søtæn



Metacerithium
8 mm høj



Lima testis
6 mm høj



Brudstykke
søtæn-rør
ca. 5 mm diam

Tilbage til Ebeltoft Vig og forbi Molskroen, der ligger på hævet havbund fra stenalderen. Via Fuglsø til Helgenæs (på tangen skanser fra 1849). I Ørby stiger man af og går ned til stranden. I klinten ses sydover grønligt, fedt "plastisk ler" fra eocæntid og jævaldrende grå lag med ca. 5 cm tykke lag af hærnet mørk vulkansk aske. Asken stammer fra vulkanske udbrud i Skagerak og/eller Sydnorge. Lagserien er "skubbet sammen" af indlandsisen, og kystlandet er præget af lerskred.

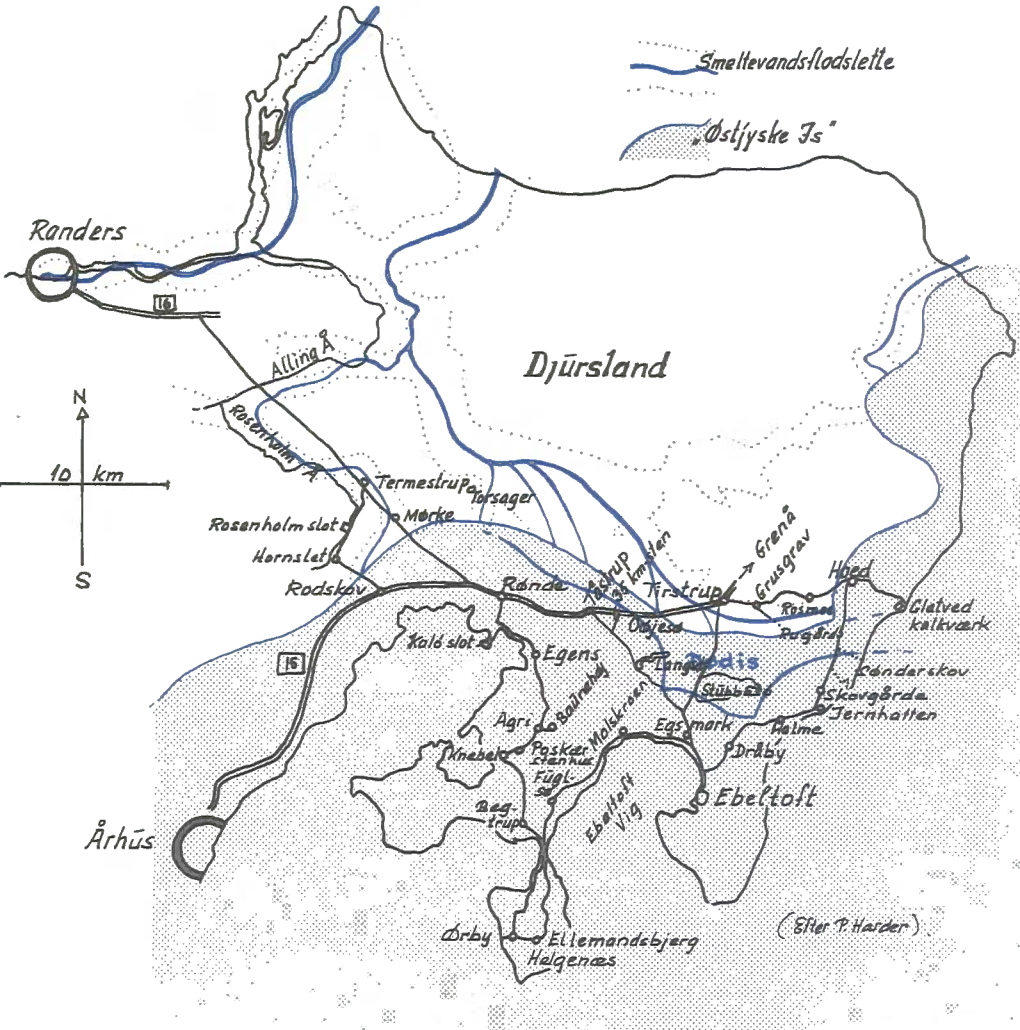
Fra Ørby til Ellemandsbjerg (99 m o.h.), der måske er en sandfyldning af et hul i indlandsisen. Fra toppen ses en del dybe tragtformede huller i landskabet - dødishuller.

Tilbage fra Helgenæs via Begtrup (fint udviklede odder neden for stenalderens kystklint), til Agri



(ved Knebel ses undervejs Poskær stenhus, en stor og velbevaret runddysse). Fra Agri til Agri Baunehøj (137 m o.h.), som er led i et landskab af korte stejle bakkekamme, hver bestående af smeltevandssand, som i frosne flager er presset op af isen fra øst.

Fra Agri gennem Egens til Kalø slot (med historie tilbage til 1313), og derfra mod nord til Rønde, hvor turens program passende kan afsluttes. SF

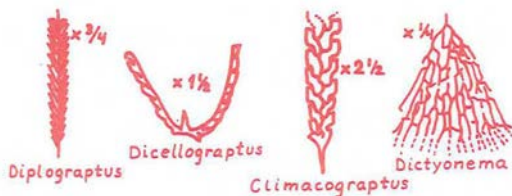


TIDERNE SKIFTER



Ordovicium

har fået sit navn efter Ordovicierne - et engelsk folkeslag. I denne periode nåede havet en maksimal udbredelse, og følgelig er havaflejringer at finde over det meste af jorden. Trilobiterne fandtes i stort tal; men desuden havde forskellige nye organismer gjort deres entré. I Polen har man for få år siden opdaget de første land-karplanter. Fra USA kendes et fåtal benpladerester af de første hvirveldyr, som var beskyttet af et benpanser - det drejer sig om panserrundmundene, der var ferskvandsdyr. Det er imidlertid sjældne fund. Meget fremtrædende i havaflejringerne er graptoliterne - meget mærkelige og primitivt udseende kolonidannende dyr. Dog hører de til blandt de højeststående hvirvelløse dyr. De drev om i havenes overflade - spredtes derved hurtigt over hele jorden - til glæde for geologernes aldersbestemmelser. I en tidlig fase af den kaledoniske foldning foldedes bl.a. dele af Østgrønland og det østlige USA.



Ordovicium i Danmark består af aflejringer på Sydbornholm af lerskifre med graptoliter (tegning) og kalksten med trilobiter. Ordoviciske lag er også fundet i en boring ved Slagelse.

Ø

VARV

Postadresse: Tidsskriftet VARV, Mineralogisk Museum,
Østervoldgade 5-7, København K
(Tlf Mi 5001)

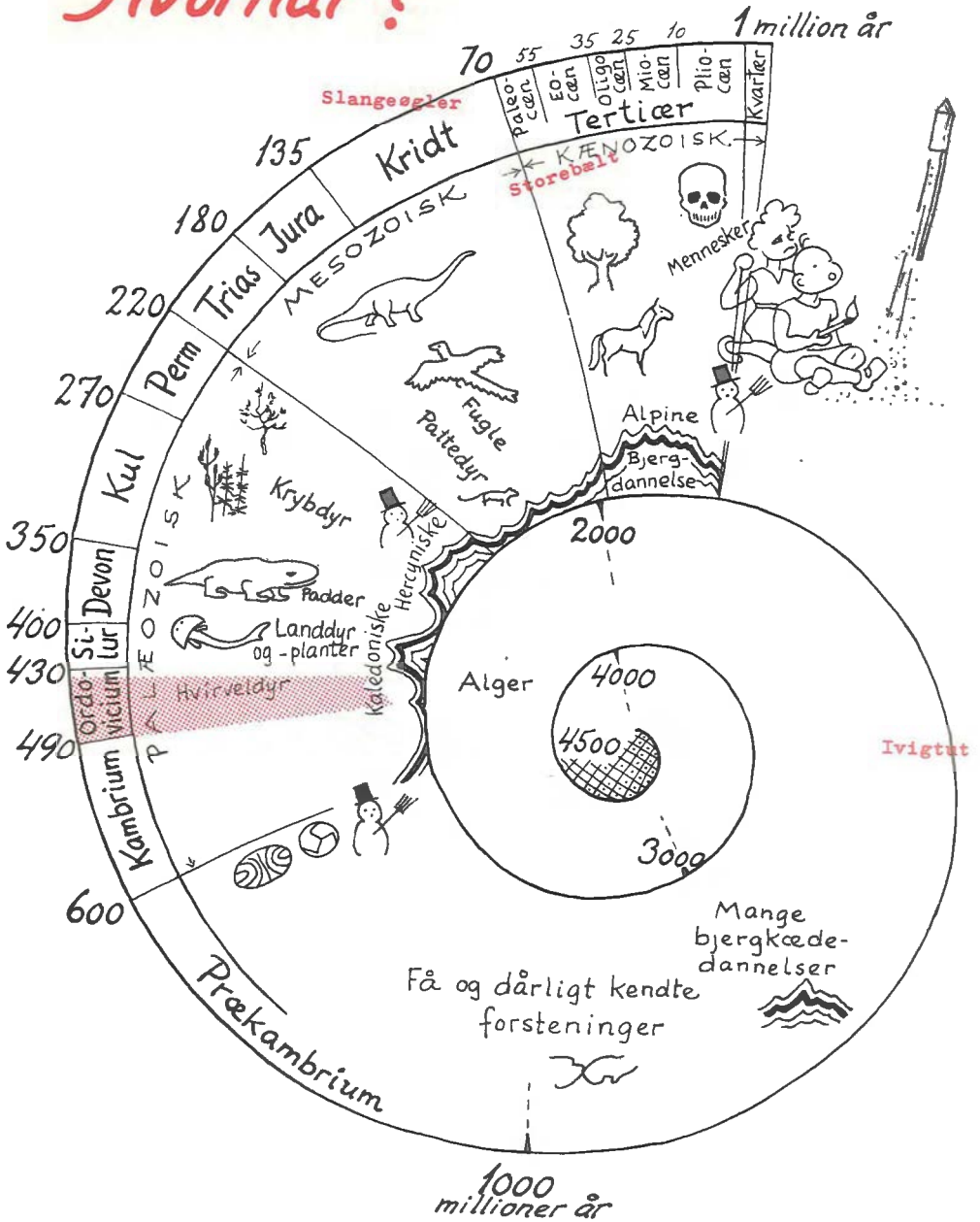
Redaktion: Erling Bondesen (ansvarsh.), Mona Hansen,
Søren Floris, Valdemar Poulsen.


VARV udkommer fire gange om året. Prisen er 8 kr i abonnement. Abonnement tegnes ved indsendelse af beløbet til VARV, postgiro 68880.

Alle henvendelser vedrørende adresseforandring, fejl ved bladets levering o.lign. bedes rettet til postvæsenet.

Eftertryk af tekst og billeder er kun tilladt med kildeangivelse.

Hvornår?





Siden 1945 har den geologiske aktivitet på Grønland været stedse stigende og samlet omkring "Grønlands geologiske Undersøgelse" eller G.G.U., som det officielle organ kaldes. Aktiviteten har det sidste årti været koncentreret i Sydgrønland med "Dyrnæs-lejren" ① ved Narsaaq som basis, hvor en flåde af specialbyggede kuttere og motorbåde, to helikoptere samt værksteder, kemiske og fotografiske laboratorier, forsyningscentre m.m. har haft hjemme.

I juni flyttedes Dyrnæs-lejren til "Mellebygden" ② lidt NØ for Frederikshåb, idet Lyngdepunktet for de systematiske undersøgelser nu flyttes til dette område. Her arbejder i sommer 11 to-mands geologhold. Samtidig besejler et geologhold hele Sydvestgrønland for at indsamle materiale til absolutte aldersbestemmelser.

Der er dog stadig i denne sommer arbejde i gang i det sydlige område, idet 10 mand er virksomme på Kvanefjeldet ③ nær Dyrnæs, hvor den allerede kendte uranforekomst er genstand for fornyede detaljerede undersøgelser. Dette arbejde foretages af G.G.U. i samarbejde med Atomenergikommissionen og Mineralogisk Museum. I arbejdet deltager bl.a. to russiske geologer. Også i Kobberminebugten ④ syd for Ivigut har G.G.U. aktivitet, idet 5 mand her arbejder med prospektering, d.v.s. eftersøgning efter "nyttige mineraler". Kryolithselskabets geologer er i gang med prospektering, men koncentrerer sig på Græsmunde-distriktet ⑤ i Godthåbs-distriktet ⑥ og i Japovsmans-distriktet ⑦ foretager G.G.U. rekonoceringer som forberedelse til senere arbejde. Syd for Søndre-Stromfjord flyveplads ⑧ arbejder en lille ekspedition fra Ohio State University. I Umanak-distriktet ⑨ prospekterer en dansk canadisk geolog efter bly og zink. Kortlægningsarbejdet i Umanak-distriktet ⑩ foregår kuriøst nok i år i København, idet man her anvender fotogeologiske metoder med flyvebilleder som det grundlæggende materiale, hvorfor man kun hvert andet år er i felten. To geologer er engageret i dette arbejde. Alle ovennævnte hold arbejder i prækambrisk grundfjeld af meget høj ælde (jvf. side 10).

På Nugssuaq-halvøen ⑪ fortsætter 8 mand det løbende arbejde i de forstæringsrige tertiære lag og plateaubasalterne af samme ælder. Som nævnt i VARV nr. 2 forsøger en ekspedition at bjerger verdens 5. største meteorit syd for Thule ⑫. Også i denne forbindelse foretages geologiske undersøgelser. Nordligst, med Thule-basen ⑬ som udgangspunkt deltager en dansk geolog som observatør i det amerikanske videnskabelige arbejde bl.a. på indlandsisen.

I Østgrønland kulminerede den geologiske aktivitet i 50'erne efter stadig at have steget efter 3-års ekspeditionen i begyndelsen af trediverne. Der er dog stadig mangt og meget at gøre, ikke mindst når det drejer sig om mere detaljerede undersøgelser. Prospekteringen med udgangspunkt i bløddnen i Mestersvig ⑭ fortsættes, og den lokaliserede mullbden-forekomst er stadig genstand for undersøgelse. Den flerårige Cambridge-Eastgreenland Expedition ⑮ fortsætter i år sit arbejde med blandt andre geologer. Nyt for Østgrønland ⑯ er en amerikansk professor, der specielt studerer kvarter-geologiske fænomener.