

OVERSIGT OVER DANSK GEOLOGISK FORENINGS MØDER OG EKSKURSIONER I 1967

I året 1967 er Dansk Geologisk Forenings aktivitet blevet forøget væsentligt, idet den traditionelle og lovfæstede møderække i København er blevet suppleret med en møderække i Aarhus. I den følgende oversigt er møderne arrangeret i kronologisk rækkefølge, og der er i hvert enkelt tilfælde angivet, om det drejer sig om et møde i København eller i Aarhus.

MØDET 30. JANUAR 1967 (KØBENHAVN)

Fru TOVE BIRKELUND talte om: *Geologiske indtryk fra foreningens ekskursion til Rhinlandet og Eifel sommeren 1966*. I tilknytning til foredraget vistest lysbilleder fra turen. (Der kan iøvrigt henvises til ekskursionsberetningen i M.D.G.F., bd. 17, pp. 168-177).

Derefter afholdtes

Ordinær generalforsamling

Hr. LARS JØRGEN ANDERSEN valgtes som dirigent. Han konstaterede, at generalforsamlingen var lovlig indvarslet og gav herefter ordet til formanden hr. OLE BERTHELSEN, der aflagde årsberetning.

Formanden omtalte årets møder og ekskursioner og meddelte, at bestyrelsen har nedsat et lovrevisionsudvalg bestående af d'herter SIGURD HANSEN, ALFRED ROSENKRANTZ, ERIK HELLER og BENT SØNDERGAARD.

Københavns Universitet har nu i modsætning til tidligere anerkendt vore Meddelelser som en videnskabelig tidsskriftserie, således at forfattere af disputater også kan opnå Universitetets tilskud til trykning, når disputatsen publiceres i vore meddelelser.

Bestyrelsen har besluttet at skifte forlag pr. 1/1 1967 fra G. E. C. Gad til C. A. Reitzel. Der er mulighed for, at vore udsolgte hefter kan blive genoptrykt.

I 1967 håber man at kunne udsende 3 hefter af bind 17 samt begynde på trykningen af generalregister III for bind 11-15.

Regnskabet blev forelagt af kassereren, hr. ERIK HELLER og godkendt af generalforsamlingen.

Bestyrelsen fremlagde forslag om at udvide foreningens mødeaktivitet med møder i Århus. På et spørgsmål fra hr. SIGURD HANSEN bekræftede formanden, at en sådan mødeaktivitet skulle lovfæstes ved en kommende lovrevision, bl. a. med den tilføjelse, at mindst 1 bestyrelsesmedlem skulle være knyttet til Århus. Hr. S. A. ANDERSEN ønskede dette antal øget til to. Forslaget om Århus-møder blev iøvrigt mødt med velvilje af generalforsamlingen.

Punkt 4 på dagsordenen var forslag om kontingentforhøjelse (35 kr. for ordinære medlemmer, 25 kr. for studerende og indtil 1 års kandidater ved de højere læreanstalter og 600 kr. for livsvarigt medlemskab). Kontingentforhøjelsen blev begrundet med stigende publikationsudgifter og udsendelsen af et større antal hefter årligt end tidligere. Hr. J. TROELS-SMITH og hr. S. A. ANDERSEN understregede, at man ikke ved trykning af flere hefter årligt må lade sig tilskynde til at fravige den praksis, at indholdet af Meddelelser skal have almen interesse. Hr. HENNING SØRENSEN mente, at det var vigtigere at holde en høj videnskabelig standard. Samtlige 28 tilstedeværende medlemmer støttede forslaget om kontingentforhøjelse. Da de fremmødte medlemmer ikke repræsenterede 1/5 af for-

eningens indenbys medlemmer, kunne kontingentforhøjelsen først endelig vedtages ved en lovlig indvarslet ekstraordinær generalforsamling.

Dagsordenens punkt 5 var valg af bestyrelse og revisorer. Hr. OLE BERTHELSEN havde siddet som formand i 2 år og kunne ikke genvælges. Hr. HENNING SØRENSEN blev valgt som formand. D'herter BENT SØNDERGAARD, GUNNAR LARSEN, ERIK HELLER og fr. MONA HANSEN blev genvalgt til bestyrelsen; hr. STIG BAK JENSEN ønskede at fratræde, og i stedet valgtes hr. OLE LARSEN.

Da ikke flere ønskede ordet, takkede formanden dirigenten for god ledelse af generalforsamlingen.

STIG BAK JENSEN

MØDET 13. FEBRUAR 1967 (KØBENHAVN)

Ekstraordinær generalforsamling

Hr. LARS JØRGEN ANDERSEN valgtes som dirigent. Man konstaterede, at den ekstraordinære generalforsamling var lovligt indvarslet. 22 af 31 tilstedeværende medlemmer stemte for lovændringen om forøgelse af kontingentet til 35 kr., 25 kr. for studerende m. v. og 600 for livsvarigt medlemskab. Forslaget var dermed endeligt vedtaget.

Ingen ønskede ordet under »eventuelt«.

OLE LARSEN

Derefter talte hr. OLE BERTHELSEN om: *Geologi, grundvand og vandforsyning.*

MØDET 28. FEBRUAR 1967 (AARHUS)

Hr. H. J. ZWART holdt foredraget: *A Cross Section through the Alps*. – Foredraget var ledsaget af en farve-tonefilm "From Pelvoux to Viso", fremstillet under vejledning af Prof. J. DEBELMES (Grenoble) og M. LE MOINE (Ecole des Mines, Paris).

MØDET 13. MARTS 1967 (KØBENHAVN)

Fru ELLEN LOUISE MERTZ: *Vekselvirkning mellem geologi og geoteknik.*

MØDET 21. MARTS 1967 (AARHUS)

Hr. ERLING BONDESEN: *Månen i geologisk perspektiv.*

Geologien har sammen med astronomien en lang tradition for måneforskning, et forhold udsprunget af trangen til at forstå forholdene omkring jord-måne dannelsen og den forskellige udvikling af de to kloder. Den moderne rumteknik bringer nu geologien i frontlinien, og der stilles hermed stadigt større krav til geologisk kunnen og fantasi i forsøg på at kombinere de mange nye observationer med de fysiske muligheder. Detailviden om den lunare topografi og overfladens finstruktur er i stigende omfang tilgængelig, selv om vi endnu mangler viden om selve materialerne.*)

I det følgende skal kort summeres de kendte fysiske forhold, der er af vigtighed for tolkningen af processer og materialer sammen med en oversigt over de vigtigste topografiske og strukturelle træk. Samtidigt præsenteres nogle af de løbende teorier for dannelsen af den særegne lunare topografi samt et stratigrafisk skema.

*) Surveyor V's analyseresultater er senere fremkommet, se bl. a. Science 3801, 3. nov. 1967, og VARV 1968/1.

Månens form er stort set en kugle, selv om der er op til 3 km afvigelser fra middel-månenul, der er en kompleks linie over den centrale og sydlige del af den synlige halvdel. Der er ikke tale om noget prolat eller oblat elipsoide, som tidligere fremført, ej heller er der noget der tyder på, at månen er elongeret mod jorden og således skulle vise en frossen tidevandsbølge fra en tidligere periode i jord-måne historien. Månens bevægelse i rummet og dens bevægelse om sit eget massecentrum, viser, at der ikke kan være tale om et gravitativt centrum, og at massefordelingen derfor ikke er i en skalkonfiguration som for jordens vedkommende.

Månens masse er $1/81,366 \pm 0,029$ af jordens. Massefylden $3,340 \text{ g/cm}^3$ (jordens $5,54 \text{ g/cm}^3$) er en vigtig faktor, når de geologiske forhold skal vurderes. Tyngdeaccelerationen ved måneoverfladen er nær 162 cm/sec^2 d.v.s. ca. $1/7$ af den gennemsnitlige tyngdeacceleration ved jordoverfladen. Heraf følger, at undvigelsehastigheden er $2,38 \text{ km/sec}$ med en variation på 250 m/sec , afhængig af positionen i forhold til jord og sol. Undvigelsehastigheden på jorden er $11,2 \text{ km/sec}$. Tidevandsbevægelsens amplituder er beregnet til ca. $1,5 \text{ m}$ mod jordens ca. 11 cm .

Den lave undvigelsehastigheds vigtigste konsekvens er, at der mangler en atmosfære. En gæstæthed på $7 \times 10^{-13} \text{ g/cm}^3$ er påvist radioastronomisk. Det skulle teoretisk set være muligt i månens tyngdefelt at fastholde en tynd atmosfære af de tungeste ædle gasser, hvis sådanne var frigivet ved radioaktiv nedbrydning (svarende til 10^{-6} g/cm^3). Disse molekyler menes aktiveret enten ved fotoionisering eller ved protonvinde (solvinde). Protonvinde er iøvrigt kendt ansvarlige for svage »sedimentære« strukturer på Surveyor I og Luna 9 billederne. Vand kan ikke være til stede på måneoverfladen og derfor ikke spille nogen rolle som transporterende medium. Temperaturforskellene mellem månenat (-153°C) og månedag ($+134^\circ \text{C}$) kan betynde en udstrakt forekomst af sublimerende mineraler (GREEN 1960) hvoriblandt is.

De fysiske forhold i månens indre er vigtige ved vurderingen af endogene geologiske processer. Et lithostatisk tryk på 50 kgbar må herske centralt, hvilket vil medføre, at massefylden vil stige til $3,41 \text{ g/cm}^3$ nær centrum. På grundlag af varmetfrigivelse fra nedbrydningen af en sandsynlig mængde radioaktivt materiale i løbet af 4500 m.y.r. har UREY beregnet en temperatur på mellem 1500 og 2000°K (UREY 1957). Det er nok til en partiel opsmeltning af basaltisk materiale og må i hvert fald antyde en plastisk kerne af anselige dimensioner. Selv om man ikke har helt kontrol over varmeregnskabet for månen, medfører UREY's model – der starter med en ansamling af koldt materiale, hvilket er generelt accepteret – at temperaturen er stadigt stigende og, at månen derfor også ekspanderer. McDONALD (1960) har beregnet ekspansionen til en forøgelse af radius på $3-5 \text{ km}$. Den stejle termale gradient i de ydre 100 km af måneskorpen må forventes at give ophav til livlige spændingsudligninger – måneskælv – med dannelse af sprækker og forkastninger.

Den gradvise stigning i månens indre temperatur kunne tænkes at have forskellige konsekvenser, sammenfattet i defluidiseringsteorier eller afgasningsteorier. Med udgangspunkt i UREY's teori må det oprindelige materiale have indeholdt en bestemt mængde volatile bestanddele, der ved lavere temperaturer er absorberede i krystalgitrene, men som ved stigende temperatur frigives. Beregninger og skøn over mængderne af disse volatiler giver f. eks. for vands vedkommende, at måneoverfladen ved fuldstændig afgasning ville kunne være dækket af et hav med en ensartet dybde på 300 m . Juvenilt vand vil kunne være koncentreret i kondenseret form i måneskorpen og give ophav til et islag umiddelbart under overfladen, hvor man må kunne regne med en konstant temperatur på $\pm 30^\circ \text{C}$ (svarende til middeltemperaturen, idet varmeledningsevnen må være uhyre ringe i porøst, løst materiale).

En anden gruppe volatiler, kulbrinterne, vil ligeledes afgives ved defluidiseringen. Er sammensætningen af månen nær condritiske meteoriters, kan der være 3 til 4 pct. kulstofholdige condritter. Hvis det er tilfældet, kan $0,01 \text{ pct.}$ af massen være kulbrinter, hvilket ville svare til $7 \times 10^{15} \text{ t.}$ Hvis bare 10 pct. heraf diffunderer ud til overfladen, vil det give et altdækkende lag på 20 m . Heraf kunne de

tunge kulbrinter sikkert bibringe overfladen et lokalt betragteligt asfalt- eller oiledække.

UREYS – af mange og ikke mindst af ham selv modificerede – kosmokemiske teorier kan føre til mange og højst aparte spekulationer over jordens satellit. De indebærer, at jord og måne er dannet uafhængigt af hinanden, da solsystemet som helhed formeredes. Teorier gående ud på, at månen selv meget tidligt i jordens historie er dannet ud fra jorden er i almindelighed forladt.

Et meget omfattende materiale, som må og skal passe ind i enhver teori, er kendskabet til den lunare topografi. Hovedtrækkene har for den synlige sides vedkommende længe været kendt og omhyggeligt studeret og hertil kommer nu optagelser fra »bagsiden« og næroptagelserne helt ned til meterafstand.

De lyse dele af månen – månehøjlandet (reflekterende 20–30 pct. af det indfaldende lys) – og de mørke dele – månelavlandet (havene eller maria, reflekterende 6–7 pct.) er de morfologiske hovedregioner. Det bemærkes, at månelavlandet ofte indtager mere eller mindre perfekt cirkulære områder, og at det altid er yngre end højlandet. I detaljerne er der flere typer strukturer, hvoriblandt ringstrukturerne dominerer. »Eberts rule«, at højden af den cirkulære vold statistisk set er afhængig af ringstrukturens diameter, – og »Schröters rule«, at volumen af volden svarer til volumen af hullet, har nogenlunde generel gyldighed. Ringstrukturer med komplekst sammensatte volde, strukturer, som er tragte, eller rene cirkulære fordybninger er såre almindelige undtagelser herfra. Mange strukturer er regelmæssigt sekskantede, og en central top, lavere end ringvoldens højeste dele, er hyppigt forekommende. Et mindre antal mellemstore ringstrukturer (Copernicus 90 km i diameter, Aristarchus 46 km, Kepler 34 km) har et radierende »strålesystem«, der ikke danner morfologi, men som er i besiddelse af høj refleksivitet. Strålerne når længder over 2000 km.

Andre topografiske træk er: *domer* eller flade blistre på få kilometers diameter og 2–300 m i højden og særegne ved afvigende infrarød karakteristik, *riller* – furer eller snævre kløfter nogle hundrede kilometer lange, et par kilometer brede og nogle få hundrede meter dyb, »de lige vægge« – retliniede klinter på nogle hundrede kilometer og nogle få hundrede meters højde, »åse« – »en échelon« forløbende ryge iser i månelavlandet. Desuden andre lineamenter, i månehøjlandet blokbegrænsende og mange gange med tilknyttede kraterrækker. v. BÜLOW (1957) sammenknytter disse i to sæt tektoniske linessystemer.

Teoriene for dannelsen af den lunare topografi deler sig i to grupper: *den extradynamiske*, der overvejende betragter månen selv som en passiv klode, hvis overflade er præget gennem kollisioner af varierende voldsomhed med andre himmellegemer, og *den endodynamiske*, der tillægger kloden procesfunktioner – konvektion, defluidisering, tektonisk virksomhed, vulkanisme m. fl. – hvis spil resulterer i overfladestrukturerne.

De fysiske forhold på måneoverfladen forbyder et samspil mellem de geologiske processer erosion, transport og aflejring. En gang prægede strukturer vil vedblivende eksistere. Månen er derfor med udgangspunkt i ekstradynamisk tankegang blevet betegnet som »impact counter«.

Kosmiske legemer, støv, mikrometeoriter, større meteoriter, asteroider og kometer af varierende hastighed skærer jord-måne banen med chance for kollision. Et meteor på 1.000.000 t med lav hastighed (30 km/sec.) vil besidde en kinetisk energi på 10^{25} erg. Ved kollision vil den kinetiske energi omsættes til varme og meteoret vil fordampe til en gasboble med en temperatur på 1.000.000° C og en diameter på ca. det dobbelte af meteorets. Den eksplosion, der vil være resultatet af gassernes ekspansion, vil sandsynligvis kunne eliminere effekten af meteorets indfaldsretning, der heller ikke synes at kunne påvises i forbindelse med de store og mellemstore ringstrukturer. Laboratorieeksperimenter synes at vise, at der kræves temmeligt store legemer til dannelse af ringstrukturer som de faktisk eksisterende. Et 30 km krater kræver et meteor på 1200 m i diameter og den størst kendte egentlige ringstruktur, Clavius (230 km) kræver små asteroider (ca. 10 km) med masser omkring 10^{13} t.

Eksplosionen vil sætte en række processer i gang, ejecta vil i det ringe tyngdefelt fare langt (7 gange så langt som jorden) og give anledning til dannelse af

talrige sekundærkratre, lokal opsmeltning på kollisionsstedet vil kunne medføre vulkanisme, der sammen med en vacumeffekt er gjort ansvarlig for dannelse af de hyppige centrale kegler. En elastisk eftervirkning (isostatisk udjævning) vil kunne danne det flade gulv, der er karakteristisk for mange af de større ringstrukturer. Seismisk aktivitet vil sandsynligvis være kraftig og man må undres over, at gamle strukturer har kunnet bevares så intakt som tilfældet er under de gennemgribende rystelser. Rayleigh bølger i overfladelag, vil i det ringe tyngdefelt kun udsættes for ringe dæmpning, og det må spørges, hvad der sker i antipodepunkter, hvor bølgerne mødes, medbringende ca. 1/1000 af kollisionsenergien. Månelavlandet, der kan tolkes som store ringstrukturer, anses af nogle forfattere som resultat af kollision med planetisimaler med lav hastighed. Mare Imbrium (200 km i diameter) er generelt accepteret som dannet ved kollision med et legeme på $1,5 \times 10^{16}$ t og en hastighed på 2,4 km/sec. (kinetisk energi 4×10^{32} erg = 10.000.000.000 megaton TNT). Til Mare Imbrium er knyttet et sæt radierende og koncentriske lineamenter, der synes at være et udtryk for dybtgående tektonisk aktivitet i forbindelse med denne kollision.

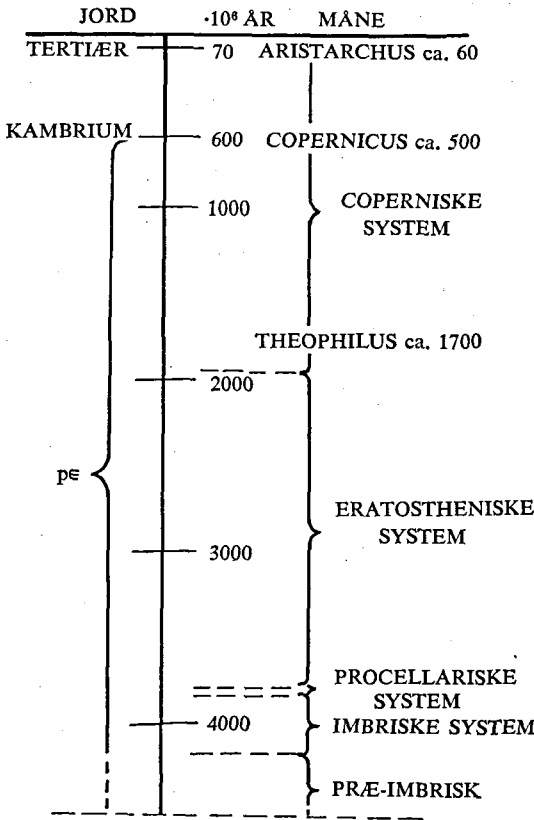
Kometer vil have større hastigheder, og deres hoveder, der er løse konglomerater af frosne kulbrinte, hydrogenperoxid og azider, vil virke som højeksplosive sprængstoffer og udløse kemisk energi foruden den kinetiske energi. Et komethovede har ingen mekanisk styrke og vil derfor ikke trænge ned i månekorpen, men øjeblikkeligt forgasse og danne en strøm af varm gas, der vil dispergere ud i vacuum. Haleys komet har f. ex. en kinetisk energi på 10^{31} erg, svarende til 2×10^{23} cal., en varmemængde, der vil kunne smelte 10^{20} g lava, nok til at dække Mare Imbriums 100.000 km² til en dybe af 100 m. Der vil være ringe seismisk effekt, og der vil ikke dannes nogen ringvold eller centrale dislokationer, men måske nok en række strukturer som følge af lavaens størkning. Chancerne for kometkollision er ringe, men der er på den anden side også forholdsvis få Mareområder.

Endodynamiske processer fremføres gennem en lang række teorier som ansvarlige for månemorfologiske træk. Modsat andre synspunkter hævdes det, at fordelingen af ringstrukturer langt fra er tilfældig, men at de er knyttet til et eller flere tektoniske systemer. Helt givet er det, at tektoniske mønstre eksisterer, at der forekommer kraterrækker, at selv store strukturer er arrangeret lineært, samt at det ideale tensions mønster, den hexagonale form er til stede. Ringstrukturerne forklares gennem en eller anden form for extrusion, hvad enten der kan være tale om enkel vulkanisme, kombineret med gasextrusion (calderadannelse), eksplosionskratre (maarer), eller extrusion af fast materiale ved andre processer (f. ex. is). Direkte tegn på vulkanisme er observeret, idet der spektralanalytisk fra Alphonsus centrale kegle er påvist gasser af lignende sammensætning som jordiske vulkanske gasser (KOSYREV bl. a. i KOPAL, 1962), og som nævnt er domerne noget varmere end deres omgivelser. Ændringer i morfologien er også vist, uden at det dog har andet end kunnet sandsynliggøres, at det drejer sig om lavstrømme. Mareområderne (månelavlandet) er tolket som plateaubasalttype extrusioner i depressioner.

Andre endodynamiske og mere specielle teorier skal anføres. GOLD (vide KOPAL, 1965) hævder, at månelavlandet er støvansamlinger, der er transporteret fra månehøjlandet ud i lavtliggende bassiner i en tidlig periode med atmosfære. WILSON (vide KOPAL, 1965) antager, at mareområderne er store asfalt søer, fremkommet ved gradvis defluidisering. Dr. TH. MADSEN (pers.comm.) tager sit udgangspunkt i en storstilet afgivning af kuldioxid fra månens indre dele med en fluidisering – d. v. s. dannelse af en suspension af gas og fint materiale – som resultatet. Herved forklares dannelsen af månelavlandet og de dragtformede ringstrukturer, hvorigennem kuldioxidet ved blæsning er afgivet. De større ringstrukturer tænkes af MADSEN dannet af punktformigt udbredende kuldioxid-snegletchere, således at voldene opfattes som moræner. Stratigrafisk set må man tænke sig blæse-perioder afløst af perioder med anden aktivitet. GOLD forestiller sig domerne dannet som en slags pingo over lokale fortykkelser af et større »permafrostlag«.

Uanset hvilken teori, man støtter sig til, og hvilke processer, man lader virke,

gælder de fundamentale geologiske love og også loven om superposition. En lunar stratigrafi har længe eksisteret, hovedsageligt byggende på tredelingen i månens kronologiske udvikling: præ-Mare, Mare og post-Mare dannelser, d. v. s., morfologiens relation til dannelsen af månelavlandet. SHOEMAKER (bl. a. i KOPAL, 1962) bygger sin noget mere raffinerede stratigrafi på ringstrukturernes overlappning, lyshed (albedo) og ruheden (der bl. a. kan måles ved polarisationsgraden af det reflekterede lys) samt større skelsættende begivenheder som f. ex. den Imbriske episode. Kronologien er søgt sat i relation til det jordiske system og dermed en absolut skala gennem beregninger over antallet af kratre på de større ringstrukturers volde og ramper, idet der regnes med et krater pr. 10.000 km² pr. 1000 × 10⁶ år. Hermed er der så overvejende taget standpunkt for en extradynamisk betragtningssmåde.



Den præ-Imbriske periode, der er den ældste, omfatter månehøjlandet, der iøvrigt af mange betragtes som den helt primitive skorpe.

Det Imbriske system (Imbriske periode) begynder på det tidspunkt, hvor det laveste stratigrafiske led i Mare Imbrium aflejres. Dette tidspunkt kan være tidspunktet for den Imbriske kollision. De imbriske dannelser er karakteriseret ved bølget relief med mange overprægede ringstrukturer. Dannelserne er tykke i N og tynder ud mod SW.

Det procellariske system hviler på de imbriske lag og danner de jævne mørke mare områder (Oceanus Procellarium, Mare Imbrium og Sines Aestum). Reliefet

er jævner end det imbriske, og der er mange åslignende rygge. Tykkelsen af de procellariske dannelser anses at være ca. 2000 m.

Det *Erathosteniske* system udgøres af materiale omkring ringstrukturene Erathostenes og Lansberg, der hviler på Procellariske, imbriske og lokalt præ-imbriske dannelser. Materialets albedo er noget højere end de procellariske dannelsers, og det ses ofte at dække kløfter i Oceanus Procellarium. Tykkelsen varierer, men anslås til ca. 200 m.

Det *Coperniske (Copernician) systems* nedre begrænsning defineres ved fremkomsten af de ældste og svageste »strålesystemer«. Aflejringerne omfatter ejecta knyttet til kratre, der er værter for lysere og lysere (og dermed stadigt yngre) »strålesystemer«. Det drejer sig om strukturer som Copernicus, Aristarchus og Kepler.

Aristarchus, der placeres i begyndelsen af tertiæret er af nogle forfattere kendt ansvarlig for den regn af tektiter, der på det tidspunkt rammer jorden.

ERLING BONDESEN

Litteratur

- GREEN, J. og POLDERVAART, A., 1960. Lunar Defluidization and its Implications. Rpt. – *Intern. Geol. Congr. Norden 1960*. Part XXI.
 KOPAL, Z., 1962. Physics and Astronomy of the Moon. – *Academic Press N.Y.*
 – 1965, Photographic Atlas of the Moon. – *Academic Press N.Y.*
 MARKOV, A. V., 1962. The Moon, A Russian View. – *The Univ. of Chicago Press.*
 SALISBURY, J. W. og GLASER, P. E., 1964. The Lunar Surface Layer. – *Academic Press N.Y.*
 v. BÜLOW, K., 1957. Tektonische Analyse der Mondrinde. – *Geologie Hft. 6/7.*
 UREY, H. C., 1951. The Origin and Development of the Earth and other Terrestrial Planets. – *Geochim. et Cosmochim. Acta* 1, pp. 209–277.
 – 1957. *Progress in Physics and Chemistry of the Earth*. Vol. 2.

MØDET 19. APRIL 1967 (AARHUS)

Hr. OLE BERTHELSEN talte om: *Grundvandsindvinding i geologisk belysning.*

MØDET 24. APRIL 1967 (KØBENHAVN)

Hr. H. J. ZWART: *From the Pelvoux to the Viso, a cross section through the French Alps.* – Foredraget var ledsaget af en film (jvf. mødet 28. februar 1967 i Aarhus).

4. MAJ (KR. HIMMELFARTSDAG). EKSKURSION TIL EGNEN VEST FOR KØBENHAVN

Leder: Hr. S. A. ANDERSEN

Ekskursionen udgik fra Mineralogisk Museum. Deltagerantallet var 29.

Første lokalitet på ruten var den store vandreblok, *Hvissingestenen*, nord for Glostrup. Den blev fundet ved juletid 1966 ved udgravningen til en kloakledning tæt sydøst for Gl. Krusegård og straks fredet. Stenen måler $5 \times 5 \times 3$ m og består af en homogen, mikroklinrig, granitisk gnejs. Den lå i moræneler med den smukt isskurede oversiden c. 1,5 m u. jordoverfl. Den er nu hævet op og flyttet sydpå, da vestmotorvejen skal anlægges over findestedet.

Herfra kørtes gennem Glostrup og Tåstrup, hvor man drejede sydpå ad Køgevejen og vestpå gennem Torsslunde. Her passeredes en smeltavandsdal, der førte Baldersbæk østen om Tåstrup som tilløb til Hove å–Værebros å. Gennem Reerslev til Tune langs indersiden af »Hedehusliniens«, som derefter passerede ad vejen mod Vindinge. Ved *Tidselhuse* besøgte en af de herværende store grave i lagdelt grus af samme art som i de store grave ved Nymølle og Hedehusene. Gruset er dækket af et oftest flere meter tykt lag moræneler og er af betydelig mægtighed.

Nedsivende vand har opløst kalk i moræneleret og afsat den igen i gruset, som derved er blevet sammenkittet til et henved 1 m tykt konglomerat, der svarer til Grejsdalens »klipper« og Alpernes »Nagelfluh«. De gennemgående, konkordante lag tyder på, at gruset ikke er flodgrus, men strandgrus fra et interstadialt hav, således som anført forlængst af K. RØRDAM omkring århundredskiftet.

Derefter fortsattes til gravene i stenfrit, lagdelt ler mellem *Vindinge* og isranden ved *Reerslev*. Det er aflejret i en smeltevandssø, der har strakt sig fra *Vindinge* til bakkerne langs isranden (Hedehuslinien). Leret er smukt årsvarvigt og i graven i bakken ved israndlinien er der tykke indslag af sand i leret, som også dækkes af sand og grus. Aflejringsforholdene diskuteres (S. HANSEN: *Varvighed i danske og skaanske sen-glaciale aflejringer*. D.G.U. II Rk. Nr. 63, 1940, s. 287). Fra *Reerslev* fortsattes nordpå til *Hedehusene*; vest for vejen sås de to smeltevandssrasser, der fører nordpå i lidt forskellig højde til smeltevandssøen, der da fandtes nordvest for *Hedehusene*, hvis ler nu er afgravet af *Hedehusene* teglværk og som motorvejen fører igennem. Tilsvarende er *Hedehuslinien* dobbelt. Den fulgtes nordpå over *Baldershøj* og *Køhøje* og vesten om *Sengeløse* og *Katrinebjerg* med smeltevandssaflejringer og -dale vesten for den og moræneflader øst for den – og sten og grus langs den. Ved *Nybølle* pumpestation, hvor israndlinierne passerer smeltevandsdalen (med åsrygge) langs *Hove å-Vejleå*, holdtes frokostpause, efter hvilken der fortsattes vestpå til de store grusgrave i terrassen, der her – ved *Hove* overdrev – udvider sig til en lille »hedeslette«. Her sås smeltevandssand i skrålejrrede banker, under hvilket der – kun få meter under den oprindelige jordoverflade – fandtes faststående Danienkalk, som sås i grave huller.

Over *Herringløse* til en ældre israndslinie ved *Østrup Gd.*, foran hvilken en hedeslette er dannet af smeltevand, der er løbet nordpå tværs over den da isfyldte *Gundsømagle* sø til terrasserne langs *Værebros å*, som passeredes på vejen nordpå vil *Veksø*. Over *Søsum* nåede man til en grav i bakken vest for *Søsum teglvk.* I graven sås nederst finkornet sand af en meget ensartet kornstørrelse. Over dette lå en ½ m tyk bæk af noget mørkere finsilt, indeholdende spredte sten. Over siltbænken fandtes et lag af store blokke, hvorover der fandtes smeltevandssand og -grus med skrålejrning. Oprindelsen af dette ejendommelige siltag blev diskuteret. S.A.A. opfattede det som et lag moræneler, en lokal-moræne af det underliggende finsilt.

I graven til *Bondehavens mørtelværk* øst for *Damvad å* ved *Søsum* teglværk sås derefter over 10 m stenfrit sand, ensartet fra øverst til nederst med bølgeformig lejrning og uden mindste antydning af varvighed. Materialtransporten havde mærkeligt nok gået østpå. I gravens østside sås en ca. 5 m bred rende, der var skåret ned i sandets overkant og var udfyldt med smeltevandssand og -grus. Over hele aflejringerne lå et lag moræneler.

Langs hele ruten blev landskabets morfologi klarlagt, og ved hjælp af S. A. ANDERSENS kort over Nordsjælland i 1 : 40.000 blev forløbet af de af ham fastlagte israndslinier demonstreret og motiveret ved hjælp af tilhørende smeltevandssdale og issøer. Turen var begunstiget af et dejligt forårsvejr, hvilket bidrog til at sætte et fornøjeligt præg på turen.

S. A. ANDERSEN

MØDET 22. MAJ 1967 (KØBENHAVN)

Hr. A. ROSENKRANTZ holdt *mindetale* over hr. *Kristian Skou* (se dette hefte pp. 97-100).

Derefter talte hr. H. ØDUM om: *Flintkonglomeratet i Jylland – en ny tertiær formation og en ny ledeblok*. M. h. t. foredragets indhold henvises til H. Ødums artikel i dette hefte pp. 1-32.

MØDET 26. MAJ 1967 (AARHUS)

Hr. S. A. ANDERSEN holdt foredraget: *Aarhusegnens udvikling under isens bortsmeltning*.

28. MAJ 1967. EKSKURSION FRA AARHUS GENNEM TERRÆNET VEST FOR BYEN

Leder: Hr. S. A. ANDERSEN.

Turen indledtes i *Brabrand*, der ligger på en terrasse aflejret af smeltevand, der er løbet østpå foran en isrand, der lå langs sydsiden af *Brabrand sø*, som var fyldt af dødis. De små profiler i den herværende store, gamle grav, der var ved at blive tilbygget, blev studeret. Videre over *Brabrand sø*, der ligger i Aarhus tunneldalen, til *Konstantinsborg*, hvis længer er bygget af store kampesten fra israndslinien, og vestpå langs ydersiden af denne til *Ormslev* (med et kort besøg i den herværende grav i tertiært kvartsgrus). Øst for vejen fra *Ormslev* mod *Edslev* besøgte den herværende grav i israndens aflejringer, visende groft smeltevandsgrus oven på lag af fint smeltevandssand og -ler. Kort før *Edslev* drejedes vestpå mod *Edslev Knude*, og en stor grav i smeltevandsgrus straks vest for byen besøgte. De uforstyrrede lag var aflejret af smeltevand, der var strømmet mod nordvest. I den gamle store grav i *Edslev Knude* sås den op imod 20 m høje væg i morænegrus, og derefter fortsattes ned over Aarhus å, der kommende fra *Solbjerg søs* østende med nordvestlig retning har skåret sig ned gennem sydsiden af Aarhus dalen. Vest for åen gik det stejlt opad, indtil man nåede *Skanderborg-Randers landevejen*, hvor der atter gjordes holdt. En isrand ældre end den hidtil omtalte langs sydranden af *Brabrand sø* over *Ormslev* til *Edslev*, strækker sig fra *Edslev* mod vest over *Edslev Knude* og vestpå langs sydranden af Aarhus å dalen tæt forbi stedet, hvor der gjordes holdt; ved *Stjære* svinger den nordpå over dalen. Mellem denne stærkt stenede israndslinie, (der er et yngre stadium af den østjyske israndslinie), og bakkepartiet *Bjørnebjerg* syd herfor findes en bred smeltevandssdal, der kommende sydfra - fra *Jeksen dalen* - her svinger vestpå langs israndslinien til *Stjære*, hvorfra smeltevandet er løbet videre vestpå som tilløb til *Gudenå* som begyndelsen til afsmeltningstidens Aarhus å. Landevejen fulgtes sydpå og man havde øst herfor *Jeksen dalen*, der er skåret dybt ned i den omtalte terrasse. Man havde i forbifarten lejlighed til at se vestpå gennem en erosionsdal, der gennemskærer *Bjørnebjerg* med vestnordvestlig retning. Umiddelbart nord for *Stilling* standsedes ved teglværksgraven, der viste en flere meter mægtig serie af lagdelt smeltevandssler, der var aflejret i *Stilling (Solbjerg) sø - Illerup å dalen*, som her er blevet spærret. Denne isdæmmede sø har ikke haft afløb vestpå gennem *Illerup å dalen*, men nordpå gennem *Jeksen dalen* til Aarhus dalen over den omtalte terrasse og herfra videre til *Gudenå*.

Det omtalte yngre stadium af den østjyske israndslinie er betydeligt rigere på morænegrus og sten end den egentlige, af *POUL HARDER* i 1908 påviste østjyske israndslinie. Det går fra *Edslev* sydpå vesten om *Hørning* og passerer *Stilling Sø* østen for *Stilling* og fortsætter østen om *Gram* og over *Ørnkol* til *Virring*, hvor den bøjer i en ret vinkel mod sydvest over *Storehøj* til *Rødemølle*. Den blev fulgt over *Gram*, *Virring*, *Svinsager* og passeredes for nordgående forbi *Storehøj* nord for *Hvølbæk*. På vejen videre nordpå mod *Fruering* passeredes en smeltevandssdal, i hvis side man til højre for vejen besøgte en grav, der i sin østende viste storstenet morænegrus og i sin vestende lagdelt smeltevandsgrus. Graven ligger netop på den af *POUL HARDER* påviste østjyske israndslinie, der herfra løber med nordvestlig retning vesten om *Fruering* og *Malling* gd med fortsættelsen over *Mesing* og *Hårby*. I bunden af graven forekommer tertiært kvartssand. Fra *Fruering* kørtes ned til *Skanderborg sø* med dens smeltevandsterrasse, og gennem *Skanderborg* fortsattes norden om *Mossø* til *Gl. Rye* over *Gudenåens* terrasser. Efter en frokostpause her kørtes sydpå til *Vorvadbro* med en stor grav i smeltevandsterrassen med tertiært kvartssand i bunden, og derefter vestpå gennem *Sdr. Vissing*, hvorefter *Gribstrup-Linå* israndslinien passerede på vejen vestpå til *Horsens-Silkeborg landevejen*. Den danner her en småbakket og gruset grænse mellem det frugtbare *Østjylland* og det bakket-sandede *Midtjylland* med talrige gamle smeltevandssdale, der fører fra israndslinien vestpå. En sådan fulgtes vestpå langs vejen gennem *Vinding*. Nord for *Bryrup* drejede man nordpå ad landevejen mod *Silkeborg*, hvor man først passerede *Salten å dalen* med et teglværk. I *Tømmerby* tog man ad vejen østpå ned til *Engetved* profilet med tertiært glimmerler,

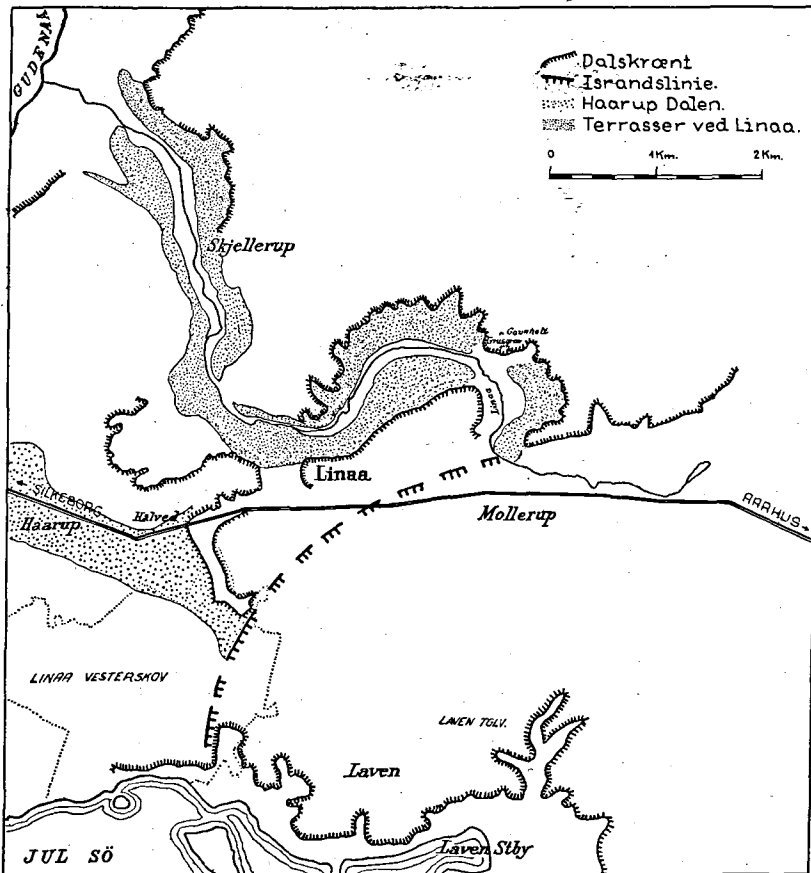


Fig. 1. Kortskitse over Gribstrup-Linå israndslinien nord for Julsø med Haarup dalen indlagt, samt de noget yngre terrasser langs med Linå, aflejret da Gudena opstod, og smeltevandet fra isranden ved Møllerup skar sig ned gennem terrænet og senere blev til afløbet for smeltevandssøen i Lyngbygård dalen omkring Skovby-Galten. (Fra S. A. ANDERSEN, 1940).

kvartssand og brunkul. Her redegjordes for de især i Midtjylland og i Vendsyssel forekommende »kildedale«.

Turen fortsatte over Salten og Tem til *Sebstrup*, hvor toppunktet for Karup flodslettens sydøstlige del (Kristianshede) findes. Det ligger på selve den midtjyske israndslinie (USSINGS linie). Fra Pårup (kro) kørtes tilbage til Aarhus ad hovedvej 15. Umiddelbart før *Hørbylund* passeredes atter den midtjyske israndslinie, og i en ret ny grav på vejens nordside samledes mange vindslebne sten såvel på jordoverfladen som nede i sandet. På nordsiden af Funder dalen sås de store grave i hedeslettegrus, dækket af lidt moræne, hvilket viser, at hedesletternes grus fortsætter langt inden for den yderste israndslinie. Ved Silkeborg passeredes ad Gudenaens hovedterrasse nord om SILKEBORG LANGSØ. Øst for Nordskoven løber vejen ved *Hårup* på langs igennem en bred smeltevandssdal, dannet af smeltevand, der er løbet vestpå og sydpå til Gudena dalen ved Sejs. Det kom

fra en isrand, der har ligget ved Hårup dalens østende ved Haltved. Her passeres den før omtalte Gribstrup-Linå linie (grænsen mellem Midt- og Østjylland), som går fra Himmelbjerget over Julsø og gennem Linå Vesterskov til Linå og med østlig retning norden om *Mollerup*, hvor der nu er store grave i israndsgruset. Smeltevandet, der før havde løbet vestpå gennem Hårup dalen, har norden for *Mollerup* gravet sig ned, da afløbet skiftede, idet Gudenå opstod.

Øst for *Mollerup* drejede man nordpå til *Sorring Loddinghøj* (148 m) ved fjernskrivertårnet. Kun få m nord herfor står man ved randen af en mægtig »kildedal« med en omkring 50 m høj, stejl skrænt, og kildedalenes problemer blev atter berørt. Hjemturen herfra gik over Sjelle og Borum langs nordsiden af – og til sidst nede i – *Lyngbygård åens* dal, der under det østjyske stadium var vandfyldt, så der blev aflejret stenfrit lagdelt ler i den. Afløbet skete vestpå gennem Linå til Gudenå ved Resenbro. Fra *Borum* til *Mundelstrup* kørtes over skrålåden norden for den østjyske israndslinie, hvis forreste linie går tæt østen for selve *Mundelstrup* by, mens det yngre hovedstadium med de store sten findes lidt østligere ved Geding bakke vesten for *Mundelstrup* station. Stationen ligger i en buet dal, der går parallelt med isranden, der her danner en indspringende vinkel mellem et par store istunger. Efter at have passeret denne dal sås til venstre de gamle grave fra *Tilst teglværk* i stenfrit varvigt issøler, aflejret i en issø, der har stået her på bakketoppen med et vandspejl, der har ligget højere end randmørænen, hvilket er normalt især inden for den østjyske israndslinie, men også inden for andre israndslinier.

S. A. ANDERSEN

Litteratur

- ANDERSEN, S. A., 1940. Østjylland, geologisk set. – *Østjysk Hjemstavn*.
 – , 1957. De jyske kildedale og deres problemer. – *Medd. Dansk Geol. Foren.* bd. 13, s. 438.
 – , 1965. Isens bortsmeltning i egnen mellem Viborg og Grenå. – *Medd. Dansk Geol. Foren.* bd. 15, s. 589.
 HARDER, POUL, 1908. En østjysk Israndslinie. *Danm. Geol. Unders.* II rk., nr. 18.
 MØLLER, MATHIAS, 1927. Fra Aarhus-Dalen til Horsens Fjord. – *Medd. Dansk Geol. Foren.* bd. 7, s. 151.

28.–30. JULI 1967. EKSURSION TIL NV-SKÅNE OG HALLAND

Leder: Hr. E. MOHRÉN.

28. juli. Under ledning av statsgeolog E. MOHRÉN startade exkursionen med ett 15-tal deltagare från *Hälsingborg* (1). Under färd norrut demonstrerades landborgsbranten med rätliaslager och det postglaciala havets strandbrink och strandgrus. Platserna för tidigare stenkolsbrytning utpekades.

I *Hittarp* (2) studerades anstående döshultssandsten = lias alfa 3 samt den postglaciala strandbrinken vid + 7 á + 8 m.

Vid stranden nedanför *Kulla Gunnarstorp* (3) anstår de järnimpregnerade *Ostraea*- och *Avicula*-bankarna, gränslager mellan lias alfa 2 och alfa 3. Recent strandbrink nedanför den postglaciala.

I förbifarten demonstrerades i *Domsten* (4) ånyo döshultssandsten.

På strandplanet nedanför *Nyhamnsläge* (5) studerades anståande fanglomerat och röd lera, tillhörande kågerödsformationen, samt vidare bergartstyper i strandstenarna. Norr om kågerödslagren anträffas en diabasgång med kalcifyllda sprickor, genomslående rastrites-skiffer.

Vägen norrut förbi *Krappertorp* leder över ett senglacialt sedimentplan kring + 40. Mellan *Svanshall* och *Rekekroken* (6) vid östra ändan av Kullen följdes den successiva övergången: frisk gnejs (med diabas- och amfibolitgångar) – vittrad gnejs – kambrisk arkos – kambrisk sandsten med *Scolitus* och *Diblocraterion*.

Över den plana postglaciala slätten av sand eller senglacial lera till *Rögle* (7)

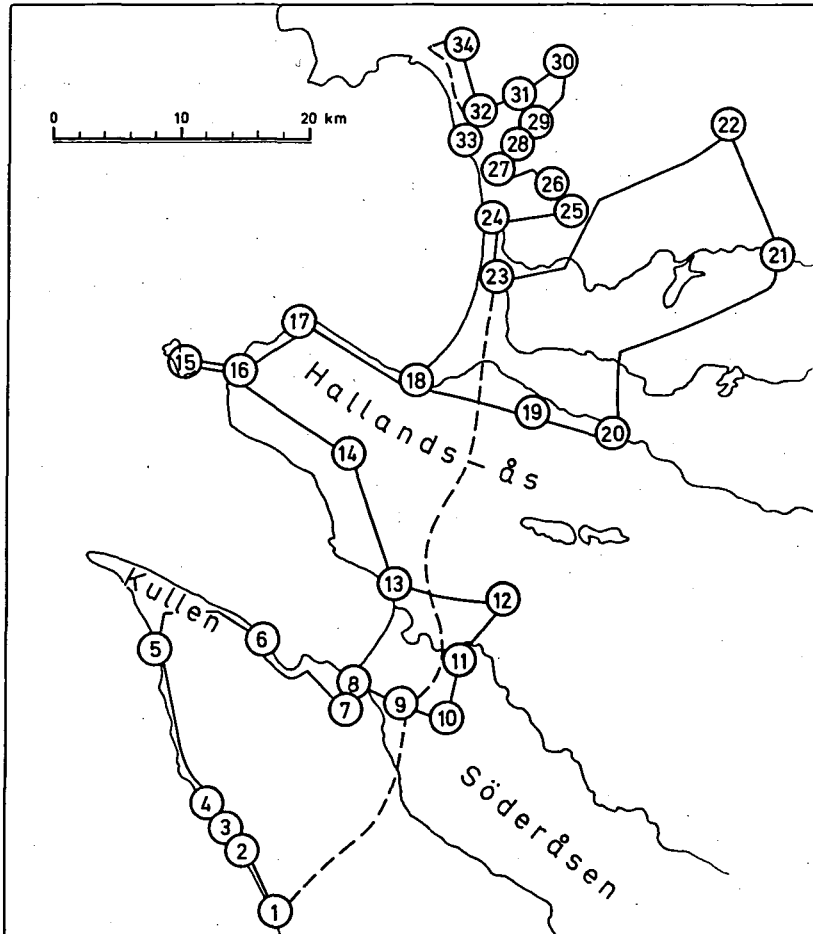


Fig. 1.

tegelbruk med sen-glacial skiktad lera, vilande på typisk SV-morän med flinta, och *Vegeholms* (8) tegelbruk vid *Vegeåns* mynning. Den sen-glaciala leran övergår här i sand, överst med ett humuslager (fastlandstid), täckt av en post-glacial marin sand upp till omkring + 8 m.

Över den post-glaciala *Ängelholmsslättens* flyg- och strandsand vid *Vegeholm* stiger man vid *Erikslunds* (9) skola över det post-glaciala havets strandbrink vid + 12 m till sen-glaciala ler- eller moränplan, vari vattendragen skurit fåror under post-glacial tid.

Härninge backe (10) höjer sig vid *Spannarp* upp c:a 30 m över omgivande slätt. Backen är en på slätten kvarstående moränhöjd i *Söderåsens* nordvästra fortsättning. Den är troligen bildad av en isfront, som i landisens slutstadium låg an mot *Söderåsens* NO-sida och hade sin fortsättning mot NV. Överst är backen tvärt avskuren av ett stenbestrött plan vid + 50 m = marina gränsen. Backen når som högst c:a + 60 m.

Höja backe (11) (+ 46 m) representerar ett senare isfrontstadium, som synes fortsätta vid *Rebbelberga* i NV. Norr därom passerades *Rönneås* dalbotten vid + 5 m. Borringar här har visat postglaciala marina skalförande gyttyr under de recenta fluviala sedimenten. Höjderna kring ån utgöres av finmoiga senglaciala leror med stark ravinbildning.

Stråket *Munka Ljungby - Hillarp - Tåstarp* (12) markerar en av de mest utpräglade landskapsgränser, man kan finna. I väster den senglaciala sediment-slätten med styva ishavslorer; i öster ett kulligt morängruslandskap med kärrfyllda sänkor. Grus- och sanddeltana, vars byggnad kunde studeras i flera grustag, är uppbyggda till + 50 å + 55, d. v. s. helt nära marina gränsen.

Höjderna vid *Rebbelberga - Skölderviken - Barkåkra - Vejbystrand* (13) utgör ett randmoränkomplex avsatt från NO. I markytan och i svallgruskapporna påträffas danien- och skrivkriteflintor, i övrigt är materialet nordostligt. Spräcklig flinta anträffas häri. Höjderna (+ 30 m) täckes utom av svallgruset även av senglacial, »varvig» lera men består huvudsakligen av isälvsgrus och sand, vari skollor av moränmaterial inveckats. I ett av grustagen har under randåsbildningen påträffats stenfri lera av äldre datum.

Vid *Ängelsbäck - Killebäckstorp - Grevie jvgstn* (14) demonstrerades typiska rullstensåsar med bl. a. halländsk kritkalksten med glaukonitkorn och spräcklig flinta. Åsarna börjar vid + 100 m vid Sinarpsdalens södra ända och kan följas ner till + 50 å + 55, där de senglaciala marina sedimenten tar vid. Starkt grundvattenutflöde vid åsarnas fot ger upphov till flera små bäckar.

29. juli. Efter övernattnig i Förslovsholm ställdes resan till Torekov för båtfärd till *Hallands Väderö* (15), där lektor HERVID VALLIN demonstrerade öns geologi, den säregna vegetationen och dess beroende av det geologiska underlaget. - På vägen från *Torekov* (16) till *Hovs hallar* (17) demonstrerades den postglaciala strandvallen (+ 10 å + 11 m) och hur den dämt upp strandkärr bakom sig. Raukar, strandgrottor och fält av strandklapper demonstrerades.

Längs Hallands norra förkastning gick färden till *Båstad* (18) med demonstration av senonisk skalgruskalk i Gropemöllans nu nedlagda kalkbrott samt förkastningsplan i makadambrottets gnejs. I anslutning härtill förevisades en karta över urbergssytans läge relativt havsytan på sydligaste delen av Hallands-slätten ned till Hallandsås i söder.

I Hasslöv var avsikten att besöka *Lugnarohögen* (19), en bronsåldersgrav, som efter utgrävning försetts med betongvalv, utvändigt restaurerats och invändigt försetts med el-belysning, så att man kan se gravgodset och dess placering. Tyvärr var graven för tillfället ej tillgänglig för besök. Resan fortsattes österut till *Flintarp - Vindrarp - Yllevad - Jonstorp - Voxtorp* (20), där av raviner sönder-skurna senglaciala sedimentplan kring Stensån i grus-, sand- och moavlagringar demonstrerades. De når upp till + 50 å + 55 m, d. v. s. strax under marina gränsen.

Från *Voxtorp* mot *Knäred* sticker allt oftare moränkullar upp genom och ovan sedimenten. Halvvägs mellan dessa platser slutar den odlade sediment-slätten och det skogklädda moränlandskapet med höjder upp till + 140 m och kärrfyllda sänkor däremellan överväger. Vid *Knäred* (21) korsades Lagan och den innersta delen av dess senglaciala fjord med högsta sedimentplan omkring + 60 m.

Efter en avstickare norrut genom de ödliga skogs- och myrmarkerna kring *Müstocka* (22), »Danmarks Finnmark», kom man åter ut på sedimentplanen 5 km ONO om Veinge. I samband med passagen av de nu skogklädda gränstrakterna mot Småland, de tidigare ljunghedarna »ryorna», demonstrerades med stöd av CARL MALMSTRÖMS skogskartor de senaste 400 årens skogsutveckling i södra Halland.

Över Lagans senglaciala sedimentslätt med vattenfyllda dödisgropar och längs Tjärbyfältets randås och -delta nåddes nattkvarteret i Laholm.

30. juli. Sista dagens exkursion började med en färd ut mot havet vid *Mellbystrand* (23). En pollenanalyserad profil genom flygsand/torv/marin sand demonstrerades. Torven hade C 14-daterats till c:a 4000 f. Kr. Kusten vid Laholmsbuk-



Fig. 2. 29/7-67. Hallands Väderö. Lektor H. VALLIN berättar muntert om öns natur. (Foto A. V. NIELSEN, D.G.U.)

ten med klitter demonstrerades här och vid *Laga-öset* (24). Kustlinjens förändring, uppdämning av strandkärr, avlänkning av vattendrag och översandad bebyggelse påpekades.

Senglaciala strandhak vid + 38 och + 44 m samt ansenliga grustag i *Tjärbyfältets* (25) randbildning demonstrerades. En ursprungligen mycket vacker stensättning av »Bautastenar« på ett järnåldergravfält uppe på platan NO om Tjärky kyrka besågs.

I *Genevads* tegelbruksgrav (26) studerades den varviga senlaciala ishavsleran. Den är fri från makrofossil liksom de nordväst-skånska ishavsleran, synbarligen beroende på riklig utströmning av smältvatten från Öresund och Bälten. Block av danielflinta är ej sällsynta.

Längre västerut, vid *Tönnersa* (27), studerades det västligaste israndlägets randbildning, *Gallaredsåsen*. Detta är en av ansvällningarna på *Eldsbergaåsens* radialås. Dennes inre byggnad med bl. a. en genomskärning av en utfylld dödisgrop demonstrerades vid *Eldsberga* station (28). Utfyllnaden utgjordes av



Fig. 3. 30/7-67. Vid Genevads tegelbruks lergrav. Ekskursionsledaren i diskussion med bl. a. SIGURD HANSEN och PER SMED. (Foto A. V. NIELSEN, D.G.U.)

ishavslera och överst svallgrus, vilket visar, att dödisklumpen avsmält medan havet ännu stod över nivån + 35 m. I svallgruset hade daniénflinta påträffats; däremot utgjordes isälvsgruset helt av gnejser o. a. bergarter från Sydsvenska höglandet. Vid Eldsberga kyrka demonstrerades en vacker strandbrink i grus vid + 43 m.

Utmed vägen från Eldsberga mot Haga (29) sågs flera torv- eller vattenfyllda dödisgropar. På baksidan av randbildningen vid Haga, som når upp till + 56 m, besågs en igenväxt dödisgrop med iskontakt mot randmoränen.

SV om Tönnersjö gick färden över ett skogklätt deltaplan vid + 57 à + 61 m, avsatt av en isälv eller av Fylleån, innan denna ännu länkats in i sin nuvarande fåra längre i norr. – Norr därom, vid Ljungen och Jonsorp (30), nådde de plana sedimentfälten fram till moränmarken med frispolade block i gränsområdet vid + 60 à + 64 m = marina gränsen.

SO vid Stjärnarp (31) observerades isrefflor i ungefär N 45° O på plana, frispolade hållar. Uppstickande block och sandighet i moränen angav marin svallning. Marknivå omkring + 40 m.

I lergraven vid Trönninge (32) tegelbruk, som numera är nedlagt, har tidigare kunnat studeras *Portlandia arctica* i den senglaciala leran. De tunna skaln och den ringa storleken tyder på att vattnet varit föga salt.

Vid Laxvik - Påarp (33) ute vid kusten besågs strandvallar av olika ålder, ett järnåldersgravfält med omkring 300 gravar liggande på den postglaciala strandvallen och nående ned till c:a + 4 m. Vidare sågs några jätteblock liggande direkt på berghällan såsom erosionsvittnen efter en tidigare, nu bortspolad morän.

Den postglaciala strandvallen följdes längs kustvägen mot Halmstad till Fyllebro. Efter en sväng inåt land längs Fylleån till Snöstorp (34), där en gång flygsanden tornade upp sig, så att kyrkdörrarna ej kunde öppnas, avslutades ekskursionen i Halmstad. Vädret som ända dithills varit bra, slog plötsligt om och hemresan över Hälsingborg-Helsingør till Köbenhavn gick i hållande regn.

E. MOHRÉN

MØDET 25. SEPTEMBER 1967 (KØBENHAVN)

Hr. OLE LARSEN holdt foredraget: *Geologisk rundrejse i det vestlige Canada.*

MØDET 18. OKTOBER 1967 (KØBENHAVN)

Hr. HENNING SØRENSEN, hr. CHR. B. GRAVERSEN og hr. MARTIN GHISLER indledte en diskussion om: *Er de ved Universitetet uddannede geologer egnede i gymnasieskolen?*

H. SØRENSEN gjorde rede for hovedtrækkene i studieordningen af 1960 og nævnte de ønsker om revision af denne studieordning, som nu er til behandling.

CHR. GRAVERSEN mente, at de geologer, som uddannes efter studieordningen af 1960, vil kunne få svært ved at finde tilstrækkelig anvendelse i gymnasieskolen.

M. GHISLER gav udtryk for den eksisterende studieordnings mangler både hvad angår anvendelsen i gymnasieskolen og i de videnskabelige institutter.

I den livlige og langvarige diskussion deltog repræsentanter for gymnasieskolen samt for universitetets lærere og studerende. Der var bred enighed om, at en revision af studieplanerne er nødvendig, og at de reviderede studieplaner bedre end de nuværende må tilgodese gymnasiets og de geologiske institutters specielle behov, altså at en liniedeling bør tilsigtes.

MØDET 27. OKTOBER 1967 (AARHUS)

Hr. HOLGER LYKKE ANDERSEN talte om: *Træk af Jelshøj-buernes udviklingshistorie.*

Jelshøjbuerne er en betegnelse, som i den geologiske litteratur er anvendt om det fremtrædende kompleks af højtliggende rygge (Holme Bjerge, Skåde Bakker), som ligger 7-8 km syd for Århus' centrum, og som fra kysten strækker sig 5-6 km ind i landet mod vest og sydvest.

Højeste punkt er Jelshøj med ca. 128 m.

Umiddelbart syd for Jelshøjbuerne sænker terrænet sig til højder mindre end 20 m o. h. i »Hørret-Fulden bassinet«, som løber parallelt med Jelshøjbuerne.

De tilgrænsende landskaber mod vest og syd er relativt flade og ensformige. Højder hhv. 60-75 m og 40-50 m er karakteristiske.

Litteraturen vedrørende Jelshøjbuerne er sparsom. Her skal fremhæves et overvejende morfologisk arbejde af MATHIAS MØLLER (1927). Jelshøjbuerne opfattes her som en fremstødsomoræne frembragt af en gletcher fra syd. Det antages endvidere, at den østlige del af Jelshøjbuerne sammen med de kystnære landskaber syd herfor i et senere tidsrum påny er blevet påvirket af gletcheris.

Den undersøgelse af Jelshøjbuerne og tilgrænsende områder, som her skal fremlægges, har omfattet: 1) morfologisk kartering, 2) sedimentpetrografisk overfladekartering og 3) undersøgelse af undergrundens opbygning.

I. Overfladeiagttagelser

a) Jelshøjbuerne

Den morfologiske undersøgelse bygger dels på farvelagte højdekurvekort i målestokken 1 : 40.000 og 1 : 20.000 og dels på luftfotos (ca. 1 : 10.000) i kombination med observationer i felten. Hovedtrækkene i områdets morfologi er fremstillet i tavle 1.

Mod vest er Jelshøjbuerne sammensat af en række meget regelmæssigt udformede rygge, som stort set er parallelløbende, dog med tydelig divergens mod vest og sydvest. Ryggene danner tilsammen en bue med konkaviteten mod syd-sydøst. Ryggenes absolutte og relative højde aftager generelt fra nord mod syd. Mod øst mister ryggene deres regelmæssige og sammenhængende karakter, først dog således at retningen stadig er veldefineret øst-vestlig.

Øst for Odder-Århus landevejen overpræges de øst-vestgående rygge af et relativt uregelmæssigt system af nord-sydgående rygge. I de kystnære områder

syd og nord for Jelshøjbuerne er der i fortsættelse heraf en tydelig tendens til kystparallel anordning af bakkerygge.

Resultatet af overfladekarteringen (udført med 1 meter-sonde) er fremstillet i tavle 1. Den vestlige del af Jelshøjbuernes overflade består overvejende af »fed« og »normal« moræner, som er meget lidt stenet. Mod øst er der stor variation i sedimentkarakteren, men sandede og stærkt stenede sedimenter dominerer. Det bemærkes, at der er ret nøje korrelation mellem overfladens petrografiske og morfologiske forhold.

På tavle 1 angives endvidere observationer fra blotninger vedrørende sedimenterne og deres strukturelle forhold.

Jelshøjbuerne må antages dannet primært som en fremstøds moræne foran en gletcher kommende fra syd. (Miocænt glimmerholdigt kvartssand indgår i morænen materiale og er ført op til højder omkring 100 m). Det må antages, at de østlige dele af Jelshøjbuerne senere er blevet overskredet af gletcheris, som har deformeret sedimenterne under stress fra øst. (Oligocænt ler i Emiliedal Teglværks grav ca. 90 m o. h. og diluvialsand i kystklinten.) Det antages, at den yderste begrænsning for denne ismasse angives af den morfologiske og petrografiske overgangszonzone, som fremtræder på fig. 1.

Med støtte i K. MILTHERS' (1942, pp. 33-37) ledeblokundersøgelser formodes det at de kystnære landskaber i og omkring Jelshøjbuerne udgør en genetisk enhed.

b) »Hørret-Fulden bassinet«

Bassinet deles i »Hørretbassinet« mod vest og »Fuldendalen« mod øst af en regelmæssig voldformet ryg »Langballyggen«, som løber i en bue fra Moesgård til Langballe. De to bassindele står i forbindelse med hinanden gennem en 20-25 m dyb og snæver kløft, som gennemskærer »Langballyggen« ved Langballe.

»Hørretbassinet« modtager fra vest to parallelløbende, kraftigt nedskårne dale (»Visbjergdalene«) som uden tvivl primært er vanderoderede. Begge dale er imidlertid spærret af en lav tærskel ved udmundingen i »Hørretbassinet«.

Op mod sydflanken af Jelshøjbuerne findes i Hørret Skov en dannelse med elliptisk omrids og plan overflade ca. 40 m o. h. Den er opbygget af fedt stenfrit ler.

Mellem Hørret Skov og Langballe ligger en lille bakketop (Emmershøj) med elliptisk omrids og toppunkt ca. 47 m o. h. Den er opbygget af velsorteret sand, finsand og silt. Materialet er deformeret, men der er udelukkende iagttaget normalforkastninger.

Disse to dannelser antages at være opstået i dødismiljø, og må betegnes som hhv. en plateauerbakke og en kame.

»Fuldendalen«, som gennemstrømmes af Giber å, er karakteristisk ved kun at bære tegn på erosion i sydsiden. Dette gælder til Lille Fulden (ca. 1 km indenfor kysten). På det videre forløb er der ikke spor af erosion overhovedet. (Ensidigt eroderede dale (V. MILTHERS 1948, pp. 49-51) findes bl. a. ved den østjyske israndslinie (HARDER 1908, pp. 58-59).)

I den vestligste del af »Fuldendalen« ligger Skalbjerget, en langstrakt, åslignende dannelse opbygget af diluvialsand.

Det antages at de ismasser, som har præget kystzonens landskaber, er trængt ind i »Hørret-Fulden bassinet«. Den vestlige begrænsning af isen angives her muligvis af »Visbjergdalenes« spærrende tærskler. »Langballyggen« opfattes som en morænedannelse frembragt indenfor ismassen, i et tidsrum efter den maksimale fremtrængen, på overgangen mellem død is (i »Hørretbassinet«) og levende is (i »Fuldendalen«). (Jvf. GRIPP 1964, p. 182).

Afvandingen af kystzonens gletcher har øjensynlig haft et ganske kompliceret forløb indenfor Jelshøjområdet. På fig. 1 angives en smeltevandsbane, hvis eksistens postuleres på grundlag af følgende forhold:

1) To bakkerygge som løber i forlængelse af hinanden i øst-vestlig retning i den østlige del af Jelshøjbuerne er opbygget af sand og finsand i vandretliggende

lag med tydelig tendens til varvighed. Materialet er dækket med en tynd kappe af moræneler. Sedimentationen må være sket subglacialt og aflejringen betegnes som en ås.

2) I forlængelse af åsen forløber i Jelshøjbuernes overflade en lavning med yderst svag hældning mod vest. Der er ingen spor af erosion. Henimod Jelshøjbuernes afslutning tiltager hældningen og lavningen udvikles til en udpræget erosionsdal med stejle sider (i modsætning til alle de øvrige lavninger, som adskiller ryggene i Jelshøjbuerne). Erosionskarakteren ophører ved 40–50 m o. h. svarende til erosionsbasis i denne højde ved udmundingen i »Hørretbassinet« ved Hørret by.

3) Overfladen af den dødis, som kan antages at have udfyldt »Hørretbassinet«, må have ligget i 40–50 m's højde svarende til overfladen af plateauerbakken i Hørret Skov og kamedannelsen Emmershøj, som må antages at være sedimenteret i småbassiner i dødisen.

4) »Langballeryggen« (max. højde ca. 40 m) er gennembrudt af en snæver kløft, som kun kan være vanderoderet.

5) »Fuldendalen« er vanderoderet i sydsiden, svarende til at vandmasserne løb på grænsen mellem isen og det sydfor liggende isfri land. Fra Lille Fulden er vandet åbenbart løbet ind over et beskyttende isdække. (Skalbjerget formodes at være en erosionsrest frembragt dels af smeltevand fra »Hørretbassinet« og dels af vandmasser kommende fra et nedbørsområde mod syd. (Tre betydelige erosionsdale har fælles udløb i »Fuldendalen« umiddelbart syd for Skalbjerget.))

Tænker man sig virkningen af kystzonens ismasser fjernet fra landskabet, ligger der tilbage de egentlige Jelshøjbuer og syd herfor et bassin med en længdeakse stort set parallel med Jelshøjbuernes. MATHIAS MØLLER (1927, p. 157) opfattede dette bassin som Jelshøjgletcherens tungebækken.

Terrænet vest for Jelshøjbuerne blev afvandet delvis gennem dette bassin (»Visbjergdalene«). Syd for bassinet ligger det flade landskab omkring Beder.

II. Undergrunden

Undersøgelsen af undergrunden er udført på grundlag af eksisterende beskrivelser af vandboringer og i tilknytning hertil ved geo-elektriske modstandsmålinger (ca. 500 punktprofilmålinger) (f. ex. SORGENFREI 1955, KUNETZ 1966).

Modstandsmålingerne udenfor selve Jelshøjbuerne er i det væsentlige udført af D. G. U. for Århus Vandforsyning. Jeg skylder disse institutioner tak for velvilligt samarbejde ved undersøgelsens gennemførelse.

Undersøgelsen har taget sigte på 1) at bestemme beliggenheden af den tertiære overflade og 2) at belyse udbredelsen af de tertiære og de kvartære sedimenttyper. I tavle 2 er tertiæreoverfladen fremstillet som en kontinuert flade v. h. a. isohypser med ækvidistancen 20 m. Til sammenligning er indtegnet højdekurver for landoverfladen.

Prækvartæroverfladens højdeforhold afspejles generelt i landoverfladen, dog således at prækvartæroverfladens relief er betydeligt kraftigere end landoverfladens.

I tertiæreoverfladen forløber en betydelig dal fra egnen nord for Norsminde Fjord forbi Beder til henimod Tranbjerg. Dalen når en maximal dybde ved koter mindre end $\div 60$ m. På landoverfladen forløber konformt med dalen en meget svag sækning, som kun erkendes på de topografiske kort.

Under den vestlige del af Jelshøjbuerne danner de tertiære sedimenter højliggende »rygge«, som stort set er parallelle med ryggene i landoverfladen. (I den østlige del af Jelshøjbuerne har det ikke været muligt på grundlag af de geo-elektriske målinger at bestemme tertiæreoverfladens beliggenhed i detalje.)

Nord for Jelshøjbuerne falder tertiæreoverfladen ned mod Århusdalen, ved Brabrand Sø til koter mindre end $\div 170$ m.

Med den geo-elektriske metode har det kun været muligt at skelne mellem tertiært sand og tertiært ler. Sand forekommer kun i den vestlige del af området, herunder i den vestlige del af Jelshøjbuerne. Blandt kvartære sedimenter er der tilsvarende kun skelnet mellem sand og ler. M. h. t. fordelingen af sedimenterne

kan der kun angives visse meget generelle træk. Sandsedimenter synes således især knyttet 1) til dalen i tertiær-overfladen syd for Jelshøjbuerne, 2) til den østlige del af Jelshøjbuerne og 3) til området umiddelbart nord-øst for Jelshøjbuerne.

Undergrunden i et større område nord og vest for Jelshøjbuernes vestlige del er opbygget af tertiært ler med ukendt mægtighed overlejret af 25–40 m tertiært (antagelig miocænt) sand som igen dækkes af 20–30 m moræneler.

Denne lagfølge minder om lagfølgen i Lønstrup Klint: diluvialler overlejret af diluvialsand (JESSEN, 1931). Det foreslås, at Jelshøjbuerne er dannet efter samme mønster, nemlig hovedsagelig ved overskydningstektonik. Dette understøttes af de geo-elektriske målinger, som synes at vise, at der i den nordlige del af Jelshøjbuerne er tale om stejltstillede flager opbygget af fedt ler overlejret af sand. Blotninger med (miocænt) glimmerholdigt kvartssand nær toppen (ca. 100 m o. h.) af de nordligste rygge i Jelshøjbuerne støtter denne tolkning.

I den sydlige del af Jelshøjbuerne har de geo-elektriske målinger ikke kunnet bidrage til forståelsen af de strukturelle forhold, først og fremmest fordi de tertiære sedimenter her er homogene m. h. t. elektriske egenskaber (jfr. tavle 2).

Uanset på hvilken måde sedimenterne i Jelshøjbuerne er deformeret, antyder de geo-elektriske målinger deformationer til dybder omkring ± 40 m (tavle 2). Basis for den gletcher som har været årsag til deformationerne må antages at have ligget i nogenlunde samme dybde. På denne baggrund formodes det, at gletcheren har bevæget sig op gennem den da allerede eksisterende dal i tertiær-overfladen syd for Jelshøjbuerne. (Dalbunden ligger dybere end ± 60 m o. h.).

Er denne model rigtig, opstår der imidlertid nye problemer, thi tungebækkenet (og dalen i fortsættelse heraf mod vest) er opfyldt overvejende med diluvialsand og dækket af morænemateriale. Hvornår og hvorledes denne opfyldning er sket må henstå som ubesvaret spørgsmål, men det kan forhåbentlig belyses ved nye og måske mere regionalt prægede undersøgelser.

HOLGER LYKKE ANDERSEN

Litteratur

- GRIPP, K., 1964. *Erdgeschichte von Schleswig-Holstein*. – Neumünster.
 HARDER, P., 1908. En østjydsk Israndslinie og dens Indflydelse på Vandløbene. – *Danm. Geol. Unders.* II. rk. nr. 19.
 JESSEN, A., 1931. Lønstrup Klint. – *Danm. Geol. Unders.* II. rk. nr. 49.
 KUNETZ, G., 1966. Principles of direct current resistivity prospecting. – *Geopubl. Ass. Geoeexpl. Monogr.* Ser. 1. No. 1. Berlin.
 MILTHERS, K., 1942. Ledeblokke og Landskabsformer i Danmark. – *Danm. Geol. Unders.* II. rk. nr. 69.
 MILTHERS, V., 1948. Det danske Istidslandskabs Terrænformer og deres Opstaaen. *Danm. Geol. Unders.* III rk. nr. 28.
 MØLLER, M., 1927. Fra Aarhus-Dalen til Horsens Fjord. En Terrænstudie. – *Medd. Dansk Geol. Foren.* bd. 7.
 SORGENFREL, TH., 1955. Geoelektriske Undersøgelser i Danmark og Skåne 1953. *Danm. Geol. Unders.* III rk. nr. 32.

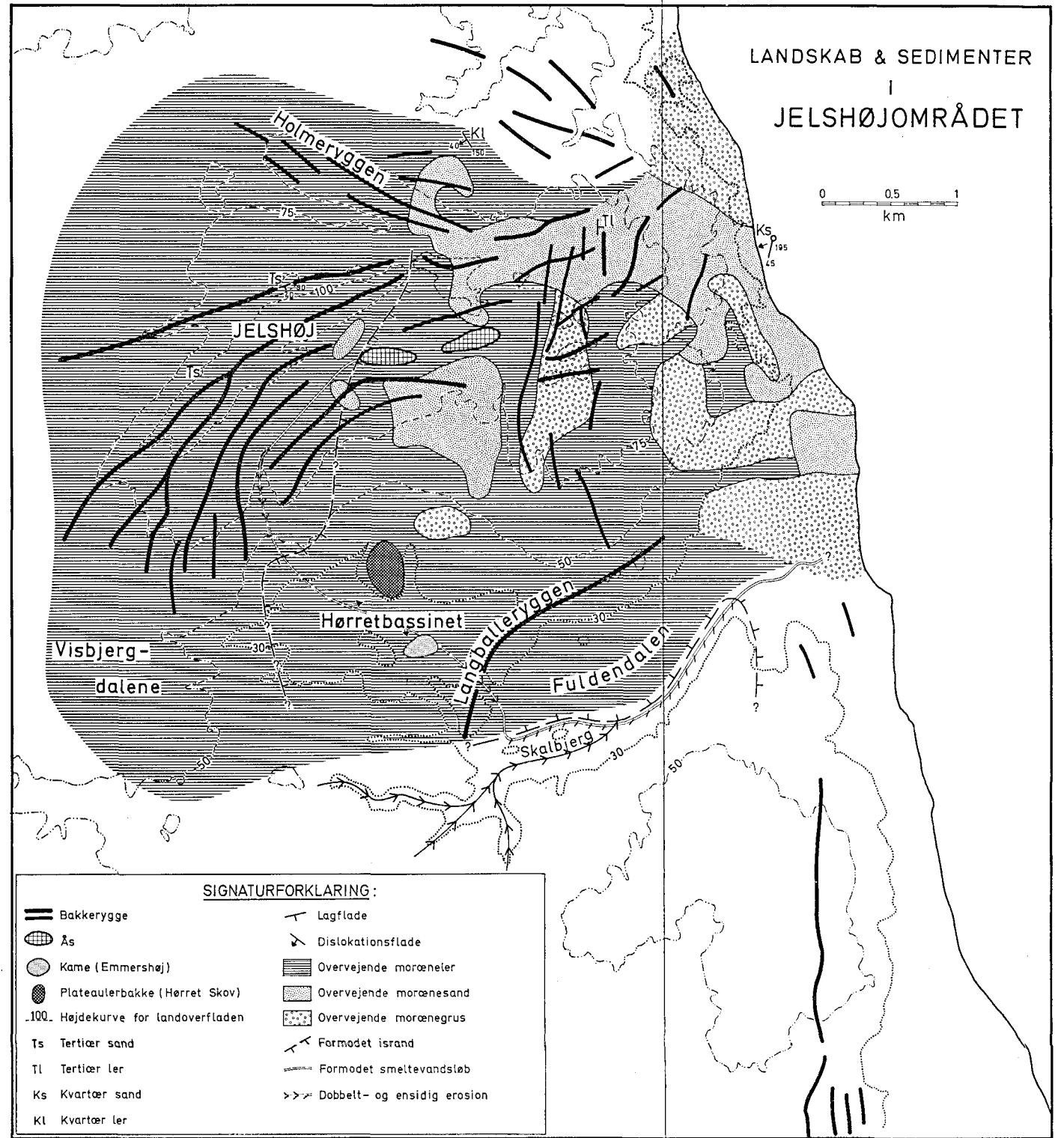
28. OKTOBER 1967 EKSKURSION I JELSHØJOMRÅDET

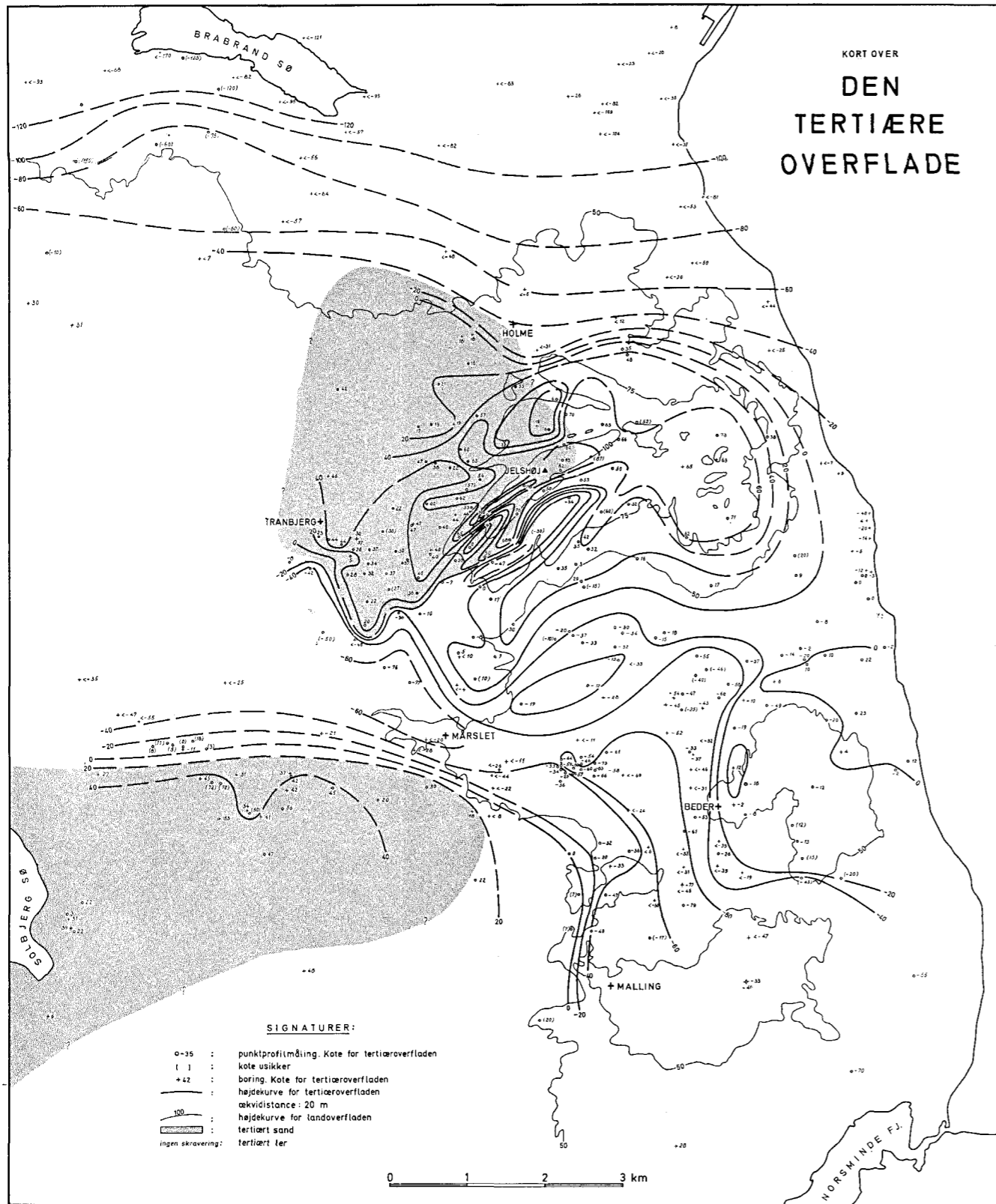
Leder: hr. HOLGER LYKKE ANDERSEN

Afgang fra Geologisk Institut kl. 9.30 med bus. Deltagerantal: 18.

Ad Gl. Horsens landevej køres mod Slet og herfra videre ind over det flade, mosefyldte terræn nord for Jelshøjbuerne. Knap 1 km syd for Bjødstrup passerer vejen den nordligste ryg i *Jelshøjbuerne* (1). Ryggen er på dette sted ganske lav, men man får et indtryk af dens meget regelmæssige voldform. Ryggen forløber helt retlinet mod ØNØ, og slutter sig mod øst tæt op til de øvrige rygge i Jelshøjbuerne.

Mod SØ er der udsigt mod nordflanken af den højeste ryg i Jelshøjbuerne. Flanken er ca. 40 m høj – aftagende mod SV – og stejl. Længst mod øst iagttages en række furer, som udspringer øverst og ophører ca. midt på flanken. Furerne





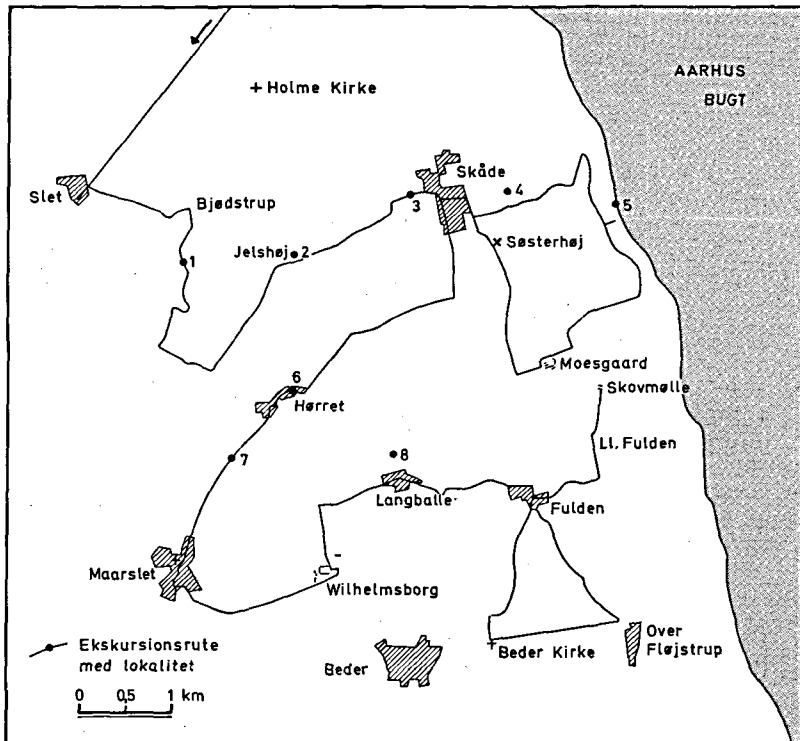


Fig. 1. Rutekort.

er bredest og mest markante foroven. P. g. a. formen synes det givet, at de ikke er vanderoderede på sædvanlig vis. Det er muligt, at deres oprindelse skal side-stilles med de af S. A. ANDERSEN (1957, pp. 438-440) beskrevne kildedale.

Lidt syd for Gunnestrup går vejen mod sydøst, tværs henover de sydvestlige udløbere af Jelshøjbuernes rygge. Man kan her, ligesom på den videre tur op mod selve Jelshøj, betragte de trug, som adskiller ryggen, og det bemærkes, at de ikke bærer præg af erosion.

(2) *Jelshøj* (Bronzealdergravhøj, 128 m). Herfra er der god udsigt over den vestlige del af Jelshøjbuerne (Holme Bjerge). Ryggenes buform (konkavitet mod syd) erkendes tydeligt, og det iagttages, at højden aftager mod syd. I retning mod sydvest ses det, at ryggen divergerer svagt. I den forbindelse kan det nævnes, at denne »geometri« afviger betydeligt fra de af R. KÖSTER (1958) udarbejdede modeller af fremstødsomoræner. I de experimentelle modeller gælder det generelt, at ryggenes højde (d. v. s. dislokationens størrelse) aftager bort fra gletcheren, og at ryggen konvergerer ud mod flankerne af gletcheren.

Grunden til afvigelseerne i Jelshøjbuerne skal muligvis søges i undergrundens relativt inhomogene opbygning. (Mod nord: tertiært ler overlejret af tertiærsand dækket af moræneler. Mod syd: tertiært ler dækket af sandet og leret moræne-materiale).

På vejen fra Jelshøj mod Skåde iagttages, at ryggen efterhånden mister deres sammenhængende og regelmæssige karakter.

Fra vejen ved *Højgård* (3) betragtes »Holmeryggen«, som forløber NV-SØ fra Holme mod Skåde. Ryggen er sammensat af flere meget lave enkeltrygge. »Hol-



Fig. 2. På Jelshøj (lok. 2).

(Foto S. W. PLATOU)

meryggen« som helhed ligger ca. 20 m lavere end Jelshøjbuerne. Det er et spørgsmål om »Holmeryggen« genetisk hører sammen med Jelshøjbuerne eller om den er ældre end disse, eller om den er udviklet samtidig med kystzonens landskaber.

Skåde passeres på vej mod *Emiliedal Teglværks grav* (4). Graven er næsten helt tilgroet, og på nuværende tidspunkt graves der kun i begrænset omfang i den vestlige del af graven. Sedimenterne, som nu er synlige er dels fedt gråsort ler og dels brunligt leret silt. I leret er der tidligere fundet bl. a. *Venericardia kikxi* (oligocæn). Sedimenterne er *dislocerede*; der synes således lokalt at være tale om stærk østlig laghældning. Strukturer kan dog ikke erkendes i detalje. De oligocæne sedimenter er dækket af morænemateriale, som er stærkt stenet. (Et betydeligt antal store løsgravede blokke ligger på kanten af graven).

Graven er placeret i en ca. 400 m lang bakkeryg med længdeakse N-S. Højde ca. 94 m. Det må antages, at ryggen er dannet under stress fra øst.

Gennem Skåde Skov køres ned mod kysten ved *Ørnereden* (5). Den 10–15 m høje og ca. 200 m lange blottede kystklint ca. 300 m nord for *Ørnereden* opbygges hovedsagelig af velsorteret diluvialsand, som overlejres af et ca. 1 m tykt morænedække af meget varierende beskaffenhed (moræneler, groft morænegrus). I den nordlige lave ende af klinten fremtræder under morænen et mindre parti bestående af ret fedt grønliggråt (antagelig tertiært) ler. Dette brokkede ler og diluvialsandet er ret kraftigt deformeret. Folder og forkastninger i sandet viser, at der har været tale om deformerende stress fra øst.

Fra *Ørnereden* køres gennem Storskov forbi *Moegård* og videre mod *Søsterhøj* (fjernsynsmast) og *Skåde*. På vejen hertil får man et indtryk af hvorledes landskabet er præget af to interfererende systemer af bakkerygge: et stort set Ø-V gående (fortsættelsen af Jelshøjbuerne) og et stort set N-S gående (frembragt af stress fra øst).

Fra *Skåde* til *Hørret*, som ligger på kanten af »*Hørretbassinet*« og for foden af Jelshøjbuerne. Umiddelbart nord for *Hørret* er der i Jelshøjbuerne en kraftigt nedskåret dal (6), som bærer tydeligt præg af at være vanderoderet. Dalen formodes dannet af smeltevand fra ismasser, som har dækket den østlige del af Jelshøjbuerne.

Vejen fra Hørret til Mårslet passerer tværs henover den nordlige og største af »Visbjergdalen« (7). Dalen er vanderoderet, men den er spærret af en lav tærskel ved udmundingen i »Hørretbassin«.

Fra Mårslet køres forbi Vilhelmsborg og videre til Langballe. Nord herfor ligger (i »Hørretbassin«) den ca. 20 m høje bakketop *Emmershøj* (8), som opbygges af velsorteret diluvialsand og underordnet silt. Næsten halvdelen af bakken er bortgravet. I friske profiler iagttages en mængde små forkastninger og samstemmende med tidligere observationer findes der kun normalforkastninger. Emmershøj antages at være sedimenteret i et bassin i en dødismasse. Efterhånden som isen er smeltet bort har aflejringen »sat sig« og sandmaterialet har reageret ved dannelse af normalforkastninger.

Fra Langballe går vejen mod øst gennem en snæver kløft som gennemskærer »Langballeryggen«. Kløften formodes at være dannet af smeltevand kommende fra det dødisfyldte »Hørretbassin«.

Efter at have passeret Odder-Århus landevejen køres mod øst i »Fuldendalen«, hvor det bemærkes at nordsiden er uregelmæssigt bølget og svagt hældende. Ved *Fulden*, hvor vejen svinger mod Beder, passerer den sydlige dalside, som her er ca. 15 m høj og stejl. I modsætning til nordsiden bærer sydsiden tydelig tegn på at være vanderoderet. Det antages, at smeltevandet er løbet langs den sydlige flanke af den ismasse, som må have udfyldt »Fuldendalen«.

Gennem et strukturløst, fladt terræn (moræneflade) køres forbi Beder Kirke mod Over Fløjstrup. Umiddelbart øst herfor løber en noget uregelmæssigt udformet bakkeryg med retning N-S; den kan følges fra Fløjstrup Skov og ca. 3 km mod syd. Det formodes, at ryggen – sammen med andre parallelløbende rygge i kystområdet – er genetisk sammenhørende med de kystparallelle rygge, som er udviklet i Jelshøjbuernes kystnære del.

Fra Over Fløjstrup tilbage til Fulden og videre delvist i »Fuldendalen« til *Ll. Fulden*. Her ændrer »Fuldendalen« karakter, idet erosionspræget i sydsiden forsvinder, således at dalen på det videre forløb må betegnes som en uregelmæssig bølget lavning. Smeltevandet fra vest har her øjensynligt været forhindret i at erodere i landoverfladen.

I *Moesgård Skovmølle* spiste eksursionsdeltagerne derefter frokost. Hjemkomst til Geologisk Institut kl. ca. 15.30.

HOLGER LYKKE ANDERSEN

Litteratur

- ANDERSEN, S. A., 1957. De jyske kildedale og deres problemer. – *Medd. Dansk Geol. Foren.* bd. 13, hf. 5.
 KÖSTER, R., 1958. Experimenteller Beitrag zur Mechanik von Stauchungszonen. – *Meyniana*, Bd. 6., Kiel.

MØDET 13. NOVEMBER 1967 (KØBENHÅVN)

Hr. KAJ HANSEN talte om: *Landskabsformer, Sedimenter og Frostfænomener i Grønland.*

Landskabsformerne. Sdr. Strømfjord og dens forlængelse, Sandflugtsdalen, danner en morphologisk grænse. Nordfor op til Discobugten er grundfjeldets ØNØ-VSV gående strukturer og diaklaserne bestemmende for landskabsformerne, og isbevægelsen synes at have spillet en mindre rolle, idet den er forløbet med samme retning.

Syd for Sandflugtsdalen synes derimod iserosionen at have spillet en større rolle for landskabets udformning. Isen er her kommet fra SØ.

Sedimenterne. Jordbundsprøver af meget forskellig oprindelse (forvittringsjord, gammel moræne, vandaflejrede og vindtransporterede sedimenter) viser en påfaldende ensartet granulometrisk sammensætning med middelkornstørrelse omkring 32 μ og god sortering. De bør ikke benævnes løss, men snarere støv eller stenmel. Af særlig interesse er et sådan stenmel taget inderst i Sand-

flugtdalen under forhold, der skulle svare til vort senglaciale ler, men det er ganske løst, har en middelkornstørrelse på 24μ , er velsorteret og har kun ganske få procent af korn mindre end 4μ . Det rejser nemlig spørgsmålet, om hvorfra vort senglaciale ler har sit indhold af lerminerale. Det synes som om, det kun kan stamme fra ældre prækvartære sedimenter, som isen har optaget i sin moræne.

Frostfænomener. De af TYGE BÖCHER fundne og som erosionsterrasser angivne tørvevolde ved St. Saltsø viser sig at bestå øverst af ca. 15 cm mostørv og derunder ren is. Der er altså tale om en oppresning af frosten.

Saltsøerne. De grønlandske saltsøer afviger fra alle andre saltsøer i verden ved deres næsten totale mangel på sulfationer, skønt analyser af urenheder i Indlandsisen og analyser af saltskorperne på tørrevoldene viser, at nedfaldet med nedbøren giver et overskud af sulfat over klorid. Når saltsøerne ikke desto mindre viser et stort overskud af klorid over sulfat, må det skyldes, at den øverste del (20–30 cm) af jordbunden i Grønland, der tør op om sommeren, er meget humusrig og som sådan i stand til at reducere sulfatet til sulfid; dette sulfid udfældes sammen med jern i jordbunden, medens kloridionerne, der ikke danner uopløselige forbindelser i jorden, med det nedsivende vand føres ud i søerne.

KAJ HANSEN

MØDET 22. NOVEMBER 1967 (AARHUS)

Hr. FEIKO KALSBEK holdt foredraget: *Stratigrafi og tektonik i et område (Indre Troms) i de nordnorske Kaledonider.*

Studenter ved Århus Universitets Geologiske Institut har kortlagt et område på ca. 2.500 km² i Indre Troms, N. Norge. Området ligger i randzonen af den kaledonske bjergkæde og omfatter både bjergarter fra det prækambriske grundfjeld og fra de overliggende metamorfe skifre, marmor, amfibolitter o. s. v., som tilhører den egentlige kaledonske bjergkæde. Mellen grundfjeldet og de metamorfe, kaledonske bjergarter findes den såkaldte Hyolithus Zone, en overvejende ca. 100 m tyk lagserie af umetamorfe bjergarter (mest kvartsit og skifer) med velbevarede sedimentære strukturer; dette beviser, at de kaledonske bjergarter ligger i overskudt position. Overskydningens størrelse kan på grundlag af egne observationer anslås til mindst 50 km.

De overskudte bjergarter kan inddeles i to napper, hvoraf den nedre overvejende består af skifre og amfibolitter, den øvre overvejende af skifre og marmor. I begge napper er der opstillet en mere detaljeret stratigrafi. Denne er brugt som grundlag for kortlægningen af området. Den har samtidig givet os en indsigt i områdets foldestruktur. Den øvre nappe skærer diskordant igennem den nedre nappes lagserie – i den østlige del af området er kun de nederste formationer i den nedre nappe repræsenteret; i retning mod vest finder man stadig højreliggende formationer i den nedre nappe.

Nederst i den nedre nappe findes lokalt granitkakiritter til mylonitter, som er overlejret af finkornede lav-metamorfe skifre. Ofte mangler granitkakiritterne, og de lav-metamorfe skifre er da de første kaledonske bjergarter over overskydningen. Opefter i lagserien tiltager metamorfosegraden. Over de lav-metamorfe skifre kommer granatglimmerskifre og andre metamorfe bjergarter, som tilhører epidot-amfibolit facies; de øvre formationer i den nedre nappe samt bjergarterne i den øvre nappe tilhører amfibolit facies. I tilstødende områder (KULLING, 1964, GUSTAVSON, 1966) er der antaget en overskydning mellem de lav-metamorfe skifre og granatglimmerskifrene. Vi har ikke været i stand til at finde denne overskydning, tværtimod synes der at være en jævn overgang mellem de lav-metamorfe bjergarter og de overliggende mere høj-metamorfe bjergarter. Det er sandsynligt, at de lav-metamorfe bjergarter i hvert fald delvis er af retrograd metamorf oprindelse. Et argument herfor er den hyppige forekomst af »Hartschiefer« og andre mylonittisk udseende skifre. Det er samtidig muligt, at en stor del af den nedre nappe ligger »med bunden i vejret«.

De kortlagte formationer ligger i store områder subhorizontalt. De største strukturer, som er kortlagt, er store, isoklinale, liggende folder med akseretning ca. WNW-ESE. Det er disse folder, som præger kortbilledet. Foldningen synes at have fundet sted under metamorfe betingelser. Der er antydning af en ældre foldefase, og der findes også forskellige foldefaser, som er yngre end de store isoklinale folder.

Der er forskellige grunde til at antage, at alle foldninger har fundet sted inden de kaledonske bjergarter blev overskudt over grundfjeld + Hyolithus Zonen. Overskydningsplanet er ikke foldet. De lav-metamorfe skifre (»Hartschiefer« etc.) deltager klart i det yngre foldningsmønster, hvorfor de må være ældre end overskydningen. Sandsynligvis har mylonitiseringen og den retrograde metamorfose, som har givet ophav til (en del af) de lav-metamorfe skifre, fundet sted under den tektoniske fase, hvorunder de store isoklinale folder dannedes. Et argument herfor er, at det er under denne fase, de lav-metamorfe skifre for sidste gang har gennemgået en penetrativ deformation.

En foreløbig beretning om områdets geologi udkommer snart i N. G. U., Årbok 1966. (KALSBEK og OLESEN). Det geologiske feltarbejde i Troms er et led i et malmledningsprogram af A. S. Sydvaranger, Oslo, og er finansieret af A. S. Sydvaranger.

Efter foredraget viste hr. ANDREAS BECK JENSEN en farvefilm fra feltarbejdet i Nord-Norge.

FEIKO KALSBEK

Litteratur

GUSTAVSON, M., 1966. The Caledonian Mountain Chain of the southern Troms and Ofoten Areas. Pt. I Basement rocks and Caledonian Metasediments. – *Norges Geol. Unders.* nr. 239.

KALSBEK, F. og OLESEN, N. Ø., (i tryk.) A Preliminary note on the geology of the area between Altevatin and Målselva, Indre Troms, N. Norway. – *Norges Geol. Unders.*

KULLING, O., 1964. Norra Norrbottensfjällens Kaledonberggrund. – *Sveriges Geol. Unders.* Ser Ba, nr. 19.

MØDET 11. DECEMBER 1967 (KØBENHAVN)

Hr. HOLGER LYKKE ANDERSEN: *Træk af Jelshøjbuernes udviklingshistorie* (jvf. mødet i Aarhus 27. oktober 1967).

Dansk Geologisk Forening var den 28. februar 1967 af *Kemisk Forening* indbudt til at overvære et foredrag af professor LARS G. LILLÉN (Stockholm): »*Hur har havsvatten och luft fått sin nuvarande sammensättning?*«

SEDIMENTOLOGISK KLUBS MØDER I 1967

25. april:

- J. BONDAM: 1) *Fordelingen af »major elements« i kaolinforekomsten ved Rønne.*
2) *Strukturelle ændringer i adular i et hydrolytisk miljø.*

MINERALOGISK-PETROGRAFISK KLUBS MØDER I 1967

14. februar:

- H. MICHEELSEN: *Databehandling af litteratur.*
O. JØRGENSEN: *Museets nye mikro-DTA-apparat.*

14. november:

H. K. SCHÖNWARDT: *Kvantitative metoder i malmmikroskopi med særlig vægt på hårdhedsmålinger (Vicker's hårdhed).*

KVARTÆRGEOLOGISK KLUBS MØDER I ÅRET 1967

Fra 1. marts 1967 har H. WIENBERG RASMUSSEN fungeret som formand og ARNE VAGN NIELSEN som sekretær for klubben.

20. februar:

H. WIENBERG RASMUSSEN: *Hatformede bakker.* (cfr. H. WIENBERG RASMUSSEN: Undersøgelser og tolkninger af dislocerede issøbakker. Medd. D. G. F. bd. 17, hft. 1, s. 37-58. 1967).

3. april:

OLAF MICHELSEN: *Senglaciale og postglaciale aflejringer på Læsø belyst ved foraminifer-undersøgelser.* (cfr. OLAF MICHELSEN: Foraminifera of Late-Quaternary deposits of Læsø. Medd. D. G. F. bd. 17, hft. 2, s. 205-264. 1967).

IB MARCUSSEN: *En senglacial-boreal spudvikling i Sydsjælland (Barmosen) belyst ved ferskvandsmollusker.* (cfr. IB MARCUSSEN: The freshwater molluscs in the Late-Glacial and Early Post-Glacial deposits in the bog Barmosen, Southern Sjælland, Denmark. Medd. D. G. F. s. 265-284. 1967).

1. maj:

S. A. ANDERSEN: *Niveauforandringer i Danmark.*

12. oktober:

H. TAUBER: *C-14 datering af skaller.*

A. ROSENKRANTZ: *Interglaciale og postglaciale skalaflejringer fra Umanak distrikt.* I festskriftet for KNUD JESSEN (D. G. U. II. R. Nr. 80, p. 65) beskriver MARGARET S. BRYAN 1954 pollenindholdet i nogle konkretioner udskyllet af ældre aflejringer ved Godthaab og Frederikshaab Isblink. Tilstedeværelsen af bl. a. betydelige mængder *Picea mariana*-pollen, som tilhører en canadisk gran, og som ikke kendes fra sikre postglaciale aflejringer i Grønland, tages som bevis for, at konkretionerne må stamme fra interglaciale aflejringer.

Fra Saunders Ø i Thule distrikt omtaler D. B. KRINSLEY 1963 (Medd. om Grld. Bd. 162, 12, p. 56) nogle aldersbestemmelser ved SUSS 1954 af marine skaller i en aflejrning, der hviler på grundfjeld. Alderen anslås til mere end 32000 år, hvilket må antyde, at i hvert fald skallerne, som ligger koncentreret i to horisonter i en 15 m tyk aflejrning af grå silt overlejret af groft lagdelt sand og med opad aftagende mængder af erratiske blokke, må være interglaciale. Denne 15 m mægtige aflejrning overlejres konformt af 23 m lagdelt sand og grus omsluttende en skalhorisont, hvis skaller har en alder af 8570 ± 200 år, og således er sikre postglaciale. Øen skal ifølge KRINSLEY på grundlag af ovennævnte aldersbestemmelser ikke have været dækket af indlandsisen i de sidste 32000 år, men denne konklusion afhænger ganske af, om skallerne i den nedre, 15 m tykke lagserie ligger på primært eller sekundært leje. Aflejrningen karakteriseres som till, og det kan tyde på, at skallerne stammer fra ældre aflejringer, som isen har bortfjernet.

Under G. G. U.'s ekspedition til Nûgssuaq halvøen i Vestgrønland sommeren 1964 indsamlede konservator ERNA NORDMANN og foredragsholderen kvartære, marine skaller fra to tidligere af DAN LAURSEN omtalte lokaliteter (se Medd. om Grld. Bd. 135, 8, 1944 og Bd. 151, 1, 1950) med henblik på en aldersbestemmelse ved hjælp af C^{14} -metoden. Bestemmelsen er foretaget af H. TAUBER og giver bl. a. til resultat, at der også ved Umanak fjorden findes interglaciale aflejringer.

Fra lokaliteten Quersuarssuk kitdleq anvendtes skaller af *Saxicava arctica* og *Mya truncata* udtaget af fuldstændig ukonsoliderede deltalag. Alderen bestemte

TAUBER til 8610 ± 160 før 1950 d. v. s. Boreal tid, altså lidt yngre end angivet af LAURSEN (1951, p. 133) på grundlag af faunaens sammensætning (yngre Dryas).

Tillige indsamlede vi skaller ved Pátorfik i Kløft II (LAURSEN 1944, p. 21). Foredragsholderen havde p. gr. af lagenes fra gammel tid kendte, lokale konsolidering (sandlag omdannet til en kvartsitagtig bjergart) gennem mange år haft en mistanke om, at lagene eventuelt kunne være interglaciale. DAN LAURSEN har i afhandlingerne fra 1944 og 1950 betegnet den rige fauna som postglacial tilhørende hans horisont E eller F repræsenterende de varmeste postglaciale aflejringer truffet omkring Umanak fjorden. Ved vor undersøgelse af lagene blottet i kløft II, viste det sig, at tydelige konsolideringsprocesser også prægede de nedre lerlag (konkretionsdannelse og fastklæbning af jordarten ved skallerne). Materialet til aldersbestemmelsen (*Astarte elliptica*, *A. borealis*, *Mya truncata*, *Cardium ciliatum*) blev derfor omhyggeligt præpareret af fru NORDMANN, og alderen dernæst af H. TAUBER bestemt til mere end 35000 år, d. v. s. Interglacial, når faunaens varmeprægede karakter tillige tages i betragtning. I den af LAURSEN bestemte fauna fra Pátorfiklagene optræder *Alvania wyvillethomsoni* FRIELE var. *pátorfikensis* LAURSEN, som ikke kendes nulevende og måske må opfattes som en selvstændig art, altså en mulig parallel til *Venerupis senescens* fra Emet herhjemme. En pollenanalyse af Pátorfiklagene vil formentlig kunne kaste lys over vegetationsdækket i interglacial tid. Den interglaciale flora længere syd på i Grønland har gennem MARGARET S. BRYAN's undersøgelser på pollenbasis givet meget interessante resultater. Klimaet har været varmere end i nutiden, og floraen omfatter arter fra Europa og Amerika, som ikke lever i Grønland i dag.

H. KROG: Beretning fra INQUA's underkommissioner, Baltic shorelines og Holocæn.

27. november:

S. T. ANDERSEN: *Undersøgelser af træarternes pollenproduktion i Draved Skov.* (cfr. - SVEND TH. ANDERSEN: Tree-Pollen rain in a mixed deciduous forest in South Jutland (Denmark). Review of Paleobotany and Palynology, 3, pag. 267-275. Amsterdam. 1967).

OLE LARSEN: *De sidste års forsøg på radiometrisk datering af Tertiær og Kvartær ved hjælp af K/Ar metoden.* (En artikel om emnet vil fremkomme i et senere hæfte af Medd. D. G. F.).

PALÆONTOLOGISK KLUBS MØDER I ÅRET 1967

27. februar:

FR. J. MATHIESEN: *Nogle bidrag til kendskabet om vore brunkulslags flora - to ejendommelige typer af fossilt gymnospermved fra det danske neogene tertiær.* A sample of fossil wood from the Salten lignite layer exhibited the anatomical characters of *Taxoxylon*; the early-wood was rather compressed while the late-wood of the growth rings was almost intact. The state of conservation proved after all satisfying to allow a safe determination.

Among the recent *Taxaceae* *Amentotaxus* is possessing wood of an anatomical structure according to that of our fossil. Leaves referable to the genus in question have been stated in the layers of the European Tertiary. The area of *Amentotaxus* is now restricted to the South-East of China and Taiwan. As representing a specific type the fossil may conveniently be named *Taxoxylon amentotaxoides* n. sp.

Four samples of fossil wood identical in structure and referable to the type represented by the recent *Saxegothaea conspicua* LINDBERG (*Podocarpaceae*) were collected from the lignite layers of Troldhede. The samples agree in the state of conservation, exhibiting a tolerably well preserved late-wood while the early-wood also in this case to some extent had suffered compression; yet the anatomical characters are sufficiently distinct so as to allow a safe determination.

As for the anatomy of the wood the recent *Saxegothaea* is differing from the

other *Podocarpaceae*, and as our fossil is closely agreeing with the genus in question anatomically, it seems to be convenient to express this by forming a new genus type: *Saxegothaeoxylon*; as specific name "miocenicum" might be significant (*S. miocenicum n. sp.*).

The area of the recent *Saxegothaea* is restricted to South Chili and Patagonia.

A detailed description will be published in the Biological series of the Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter. 1968.

EIGIL NIELSEN: *En kort meddelelse om aestivation hos lungefisk.*

20. marts:

S. E. BENDIX-ALMGREEN: *Om en ny edestid Ornithoprion hertwigi ZANGERL.*

Foredragets indhold indgår i afhandlingen "The bradyodont elasmobranchs and their affinities; a discussion", der publiceres i Nobel Symposium IV. Current problems of lower vertebrate phylogeny. Eds. JARVIK, E. & ØRVIG, T., Stockholm 1968.

N. BONDE: *Nyligt fundne fossiler fra det »plastiske ler«. I. Invertebrata.*

Det eocæne, såkaldte »plastiske ler« betragtes ofte som ret fossillfattigt, en opfattelse som bør revideres i nogen grad. De sidste få år har Mineralogisk Museum fået en stor mængde fossiler fra det »plastiske ler« på Trelde Næs nord for Fredericia til gennemsyn. Disse fossiler er især blevet indsendt af skoledrenge, langt de fleste af gymnasielever CLAUS HEILMANN-CLAUSEN, Fredericia.

Fossilerne fra Trelde Næs er sikkert alle fra grågrønne afsnit af det »plastiske ler«, d.v.s. sandsynligvis fra dettes øvre del, Lillebæltsleret; mindre partier af rødt ler forekommer dog på kysten. Nogle fossiler er bevaret med de hårde dele mere eller mindre intakt i grågrønt ler (betegnet »g.« i nedenstående liste), andre, særligt fiskerester, er indlejret i sort, bituminøst ler, der findes som 5-10 cm tykke lag af meget begrænset udstrækning i det grågrønne ler, til tider ret nær ved røde partier. Et stort antal fossiler er pyritimpregnerede eller er pyritstenkerner (betegnet »p.«). Mange er bevaret i gulbrune konkretioner af manganholdig lerjernsten (»k.«), og såvel heri som i det grågrønne ler kan foruden skalfragmenter og aftryk findes stærkt pyritimpregnerede fossiler (henh. »p. i k.« og »p. i g.«). Pyrit og konkretioner findes næsten udelukkende som ruststen på stranden. På andre lokaliteter findes fossiler også i rødt ler (»r.«), altså sandsynligvis fra den ældste del af det »plastiske ler«, Røsnæsleret.

Blandt fossilerne er en del pyritimpregneret ved (noget er imprægneret af tungspat), der er mange coccolithophorider, af hvilke nogle er bevaret som intakte kugler, samt en mængde benfiskefragmenter og hjattænder og -hvirvler. Fiskene, hvor i blandt nogle synes identiske med arter fra Molér Formationen (BONDE 1966), vil senere få en mere udførlig behandling; her skal blot gives en foreløbig liste over de invertebratgrupper, der nu kendes fra det »plastiske ler«. Nogle få af disse er nævnt og afbildet af WIENBERG RASMUSSEN i »Danmarks geologi« (1966) og i »Danmarks natur« bind 1 af BANKE RASMUSSEN (1967). Listen er kompletteret med de tidligere i litteraturen nævnte fossiler.

De vigtigste fossillokaliteter er Trelde Næs (betegnet »T.«) og Røjle Klint (»RK.«) ved Lillebælt, og endelig Røsnæs (»R.«).

Da forfatteren ikke selv er invertebratpalæontolog, er en stor del af fossilerne bestemt med hjælp fra kolleger ved Mineralogisk Museum, nemlig prof. A. ROSENKRANTZ og aman. S. FLORIS, dette angives i listen henh. »Rkz.« og »SF.«. Jeg takker herved begge og afdelingsleder H. WIENBERG RASMUSSEN for mange diskussioner om faunaen, og fordi jeg har måttet gennemse materialet og give denne oversigt, der hviler på helt foreløbige bestemmelser.

Foraminifera:

Almindelige i rødt ler, få i grågrønt ler. Planktoniske former er beskrevet af BERGGREN 1960. Bentoniske former, der ofte let kan ses i det røde ler med det blotte øje, er beskrevet i en upubliceret afhandling af aman. H. J. HANSEN.

Radiolaria:

Almindelige ifølge BERGGREN (1960 : 45).

Anthozoa:

Zoantharia: Scleractinia (SF): En enkeltkoral, kan være *Paracyathus* (p., T).

Alcyonaria: Pennatulacea (Rkz, SF): En 6-7-kantet stav, sandsynligvis akse af en søfjer som *Graphularia* (omkrystalliseret i tungspatkonkretion, T).

Annelida:

»*Terebella*» *eocenica* RAVN 1915 er rør udforet med fiskeskæl og -knogler og bør tydes som krabbegange ifølge ROSENKRANTZ 1967 (r., RK).

»*Streblosoma*» *atavum* RAVN 1915 er almindeligt forekommende, tynde, prop-trækkersnoede rør (k., Albækhoved, T).

Andre ormespor og -gange er almindelige (k.).

Serpuliden *Rotularia bogneriensis* er afbildet af WIENBERG RASMUSSEN 1966 : 68, den forekommer også i London Clay (g., T).

Brachiopoda:

Inarticulata: Små skaller, der måske er juvenile discinider findes i en hård, grønlig horizon ved nogle askelag i en lergrav syd for Ulstrup (R). *Lingula* sp. (r., R).

Articulata (r., g., RK, T): En terebratulid? og måske en London Clay art af *Terebratulina*.

Crustacea¹:

Ostracoda findes i det røde ler (BERGGREN 1960 : 44).

Decapoda²: Astacura (SF): En stor klo af *Hoploparia* cfr. *gammaroides* (p. i k., T), arten findes i London Clay og i Nordtysklands nedre eocæn (GRIPP 1964).

Brachyura: Krabbegange med fiskerester er beskrevet som ormerør af »*Terebella*» af RAVN 1915 (se ovenfor).

Dromilites cfr. *lamarcki*, en London Clay art, synes almindelig (k., T).

Plagiolophus wetherelli er et indicium for, at i al fald det røde ler (RAVN 1907; RK) skulle være samtidigt med London Clay; arten kendes nu også fra »plastisk ler«, der måske er yngre (k., T). Afbildet af WIENBERG RASMUSSEN 1966 : 68. Findes også i Nordtyskland (GRIPP 1964, tavle 14).

Cfr. *Coeloma* sp. (k., T) med meget lang lateral pig.

Endnu mindst én krabbeform (k., p., T). Krabber findes også i sort ler (T).

Pelecypoda:

Taxodonta (Rkz; T): Dårlige nuculider (g.) og *Nuculana* sp. (p.).

Anisomyaria: Pinnidae: To *Pinna*-arter, også kendt fra London Clay (Rkz; k., T).

Aviculidae (T): Højre skaller af *Aviculoperna* med stort forreste og stumpt bageste skaløre er fundet. Former uden radiære ribber, som RAVN (1928 : 71) lod indicere mellem eocæn alder for det grågrønne ler, da han bestemte dem som *A. limaeformis* (en dårligt kendt, glat art fra Belgiens Bruxellien), kan kun med tvivl identificeres med denne. Andre fund (k., g.) synes at afvige hvad ribber (? mest venstre skaller) og skævhed angår.

Pernidae: *Perna* nævnes af GAGEL (1917 : 62) fra ler (RK); ikke genfundet.

Pectinidae: Nogle små, dårligt bevarede skaller (g., T).

Heterodonta: Dårligt bevarede, men sandsynligvis er *Venericardia* og en lucinid repræsenteret (Rkz; p., T).

Desmodonta: Rør af teredinider i pyrit- og tungspatimprægneret ved og i konkretioner (T), pæleorme-rør i ler er nævnt af GAGEL 1917 (RK). I øvrigt *Pholadomya* sp. (k., T).

Gastropoda (T):

Mesogastropoda³: Tornidae: ? *Tornus* sp., ret deformeret (g.).

Mathildidae: Måske en sjælden art fra London Clay (Rkz; p.).

Strombidae: Måske en London Clay art af *Tibia* (p., g., Rkz).

Cypracidae: Cfr. *Sphaerocypraea bowerbankii* (p.), en art fra Englands mellem eocæn.

Naticidae: Måske to arter (Rkz; p.), der kendes fra Englands eocæn.

Cassididae: Flere *Galeodea*-arter, blandt hvilke synes at være London Clay formerne *G. gallica* og *bullata* (Rkz; p., k.). Måske også andre slægter, dog ikke »? *Cassidaria* sp.« fra moleret (se BONDE 1966 : 199).

Neogastropoda: Volutidae: *Volutocorbis* sp. (Rkz; k.).

Conidae: En London Clay art (Rkz; p.).

Buccinacea: Et par forskellige former, én er en stor, høj buccinide (p.).

Opisthobranchia: Acteonidae: *Tornatellaea* sp., velbevaret (Rkz; p.).

Cephalopoda:

Nautilidae: *Cimomia* cfr. *imperialis* (se foredragsreferat fra 4.12.1967 af ROSENKRANTZ (1968)), arten kendes fra London Clay (p. i k., T).

Asteroidea:

Goniasteridae: Fragmenter med armrandpladerne pænt i sammenhæng (p., T).

Echinoidea:

Irregularia: Et aftryk visende petaloide ambulacra (k., T).

Crinoidea:

Isocrinidae: *Isselicrinus subbasaltiformis*, kun stilkstykker (p., k., T, RK), denne art er typisk for den nedre del af London Clay (og visse ældre engelske aflejringer) og findes i Nordtysklands nedre eocæn (GRIPP 1964 : 83, 86 ff.). Afbildet af WIENBERG RASMUSSEN 1966 : 68, omtalt af denne 1953 : 117 og af SIEVERTS-DORECK 1944 : 138 som dansk fossil.

Invertebratfaunaen i det »plastiske ler« er således ret varieret og afspejler sandsynligvis et rigt bundliv, og mange af arterne er, som det kunne ventes, blødbundsformer. Dette står i skarp kontrast til faunaen i det (til dels) samtidige moler, der er meget fattigt på bentoniske former (BONDE 1966). Faunaen i det »plastiske ler« stemmer derimod godt med forholdene i Sydenglands London Clay og Nordtysklands nedre eocæn, og lithologisk er der også ret god overensstemmelse (se GRIPP 1964).

Disse foreløbige fossilbestemmelse indikerer en vis overensstemmelse med det nedre eocæne London Clay, men antyder ingen løsning af problemet om Lillebæltserets alder, især ikke hvis konkretioner og – som anført af BANKE RASMUSSEN 1967 – pyritfossiler kommer fra overgangslag (med både rødt og grågrønt ler) mellem det lidet mægtige Røsnæsler og det meget mægtigere Lillebæltser.

¹⁻³⁾ Under trykning indgik: (T, p., k.) ¹Stomatopod-gribelemmer; ²en porcellanid?; ³*Priscoficus*, måske en London Clay art (Rkz.).

Litteratur

Mange af de nævnte fossiler er afbildet i »British Caenozoic Fossils« (British Museum (Natural History), 2. udg., 1963).

BERGGREN, W. A., 1960. Some planktonic foraminifera from the Lower Eocene (Ypresian) of Denmark and Northwestern Germany. – *Stockh. Contr. Geol.*, V, 3, p. 41.

BONDE, N., 1966. The fishes of the Mo-clay Formation (Lower Eocene). – *Medd. Dansk Geol. Foren.*, bd. 16, p. 198.

GAGEL, C., 1917. Ein neuer Fossilfund im dänischen Untereocæn. – *Jahrb. kön. Preuss. Geol. Landesanst.*, 37, nr. 2, h. 1, p. 60.

GRIPP, K., 1964. *Erdgeschichte von Schleswig-Holstein.*

RASMUSSEN, H. WIENBERG, 1953. Cretaceous Crinoidea. – *Medd. Dansk Geol. Foren.*, bd. 12, p. 415.

– 1966. *Danmarks geologi.*

RASMUSSEN, L. BANKE, 1967. Tertiærperioden – i: »*Danmarks Natur*«, bd. 1, p. 161.

- RAVN, J. P. J., 1907. Ueber das Alter der sogenannten plastischen Tone Dänemarks. – *Centralbl. Min., Geol., Paläont.*, 1907, p. 58.
 – 1915. Om fossile Terebellide-rør fra Danmark. – *Medd. Dansk Geol. Foren.*, bd. 4, p. 383.
 – 1928. Tertiær – i: »Oversigt over Danmarks Geologi« – *Danm. Geol. Unders.*, V rk., nr. 4, p. 64.
 ROZENKRANTZ, A., 1967. »Terebella« lewesiensis (Mantell) fra det danske skrivekridt. – *Medd. Dansk Geol. Foren.*, bd. 17, p. 194.
 – 1968. En nautil fra det plastiske ler. – *Ibid.*, bd. 18, p. 152–153.
 SIEVERTS-DORECK, H., 1944. Zur Morphologie und systematischer Stellung von Balanocrinus. – *N. Jahrb. Min., Abh. B.* bd. 88, p. 138.

17. april:

Dr. H. TRALAU: *Botaniska och stratigrafiska undersökningar rörande Eriksdalsfloran i Fyledalen, Skåne.*

Eriksdalsfloras ålderställning har sedan länge varit omtvistad och paleobotanister har velat göra gällande att den tillhör Wealden eller övre/mellersta Jura. Stratigrafiskt är Eriksdalsfloran och dess sediment instängd mellan avlagringar tillhörande Lias och den gröna »Fyledalsleran« som enligt förekomsten av vissa ostracoder får anses tillhöra Kimeridge. Pollen- och sporförekomster av bl. a. *Cyclotriletes subgranulatus*, *Ischyosporites amplireticosus*, *Foraminisporis paucispinosus*, *Lycopodiacidites spinatus*, *Cyclosporites hughesii*, och *Vastisporites vastiformis* synes bekräfta denna ålderställning.

Eriksdalsfloras makroskopiska rester tyder emellertid, efter jämförelse med särskilt den mellanjurassiska floran i Yorkshire, på doggerålder. (SGU årsbok ser. C, nr 611, 1966). Pollen och sporer har undersökts och har givit vid handen att sedimenten tillhör Bathonian och Bajocian. I den mycket rika mikroskopiska floran har bl. a. påträffats många s. k. »gamla element« som är allmänt förekommande i Lias och som har sin översta utbredning i antingen Bathonian eller Bajocian. Bland dessa sporomorfer märks *Concivasporites subgranulosus*, *Leptolepidites major*, *Lycopodiacidites rugulatus*, *Todisporites major*, *Calamospora mesozoica*, *Trilites rariverrucatus*, *Eucommiidites granuloses*, och *Chasmatosporites apertus*. Ett antal »nya element« förekommer, som utmärker sig genom att dess stratigrafiska utbredning börjar i Bajocian och (eller) Bathonian och fortsätter i övre Jura och undre Krita. Sådana är *Sestrosporites pseudoalveolatus*, *Spheripollenites scabratus* och *Tsugaepollenites trilobatus*. Därutöver förekommer några endemiska former, som är uteslutande kända från Bajocian, Bathonian och Callovian. Dessa är *Neoraistrickia gristhorpensis*, *Todisporites minor*, *Leptolepidites equatibossus* och *Gleicheniidites conspiciendus*. Det skall framhållas att gränsen mellan Bajocian och Bathonian sediment i Eriksdal förefaller ligga omkring de två eller tre översta kolfötserna.

10. maj:

Dr. R. G. BROMLEY: *Burrows and bored shells in the Chalk Rock.* En del af foredragets indhold indgår i afhandlingen: Burrows and borings in hardgrounds, som offentliggøres i dette tidsskrift, bd. 18, hefte 2.

5. oktober:

Professor K. POZARYSKA: *The relations between Montian and Selandian.*

20. november:

CHR. POULSEN: *Nedre kambriske fossiler fra den dybe boring ved Slagelse (Slagelse No. 1).*

En 100 cm lang borekerne (no. 14) af hård, noget skifret, mørkegrå, grov siltsten fra intervallet 2957–2958 m indeholder *Torellella laevigata* LINNARSSON, *Torellella cf. holmi* KIAER og *Holmia kjerulfi* (LINNARSSON)?. Desuden findes nye arter repræsenteret ved slægterne *Ambrolinevitus* Syssoev, *Kjerulfia* KIAER og *Ellipsostrenua* KAUTSKY.

H. WIENBERG RASMUSSEN: *Helioplacoidea*, en klasse af nedrekambriske echinodermer.

Helioplacoidea er en klasse af echinodermer opstillet i 1963 af J. W. DURHAM og K. E. CASTER. Den omfatter nu 3 slægter og 6 arter fra nedre-cambrium i Californien og tilstødende områder i Nevada. En del tildels meget velbevarede eksemplarer af *Helioplacus* blev forevist, og fossilernes bygning og tolkning blev gennemgået. Den spiralformede struktur blev sammenlignet med edrioasteroideer og visse cystoideer (*Gomphocystis*). Tilstedeværelsen af en enkelt, spiralformet ambulakralfure med en tilbageløbende sidegren er uforståelig med mindre man antager, at ambulakralsystemet er rudimentært. De kan således tænkes at nedstamme fra former med 5 ambulakralfurer udgående fra munden. Ambulakralfeltets bygning hos *Waucobella* tyder på, at den ikke har fungeret som fødefure. Hvis ambulakralfure eller interambulakralfurer har fungeret som cilieklædte fødefurer, er det usandsynligt at dyret har ligget på siden på havbunden. Dog kan overfladens plissering være en tilpasning til en sådan levevis. En vertikal placering i bunden er i strid med gattets tilsyneladende placering i bagenden. En aktiv svømmende levevis er usandsynlig for en echinoderm, som ikke aktivt opsøger sin føde.

Hypotesen om *Helioplacoidea* som stamform for frie og fastsiddende echinodermer synes ikke velbegrundet. En stamform må være i besiddelse af en radiær 3-tals symmetri, hvoraf den for alle echinodermer karakteristiske 5-tals symmetri er udviklet ved deling af de to radier, således som det fremgår af fossile og recente echinodermers anatomi. En sådan form må enten være fastsiddende eller passiv pelagisk. Som en mulig stamform må især fremhæves den præcambriske *Tribrachidium*. Der er ganske vist ikke enighed om tolkningen af *Tribrachidium* som en echinoderm, men den viser dog de karakterer, man må forvente af en forløber for Edrioasteroidea. Som en anden mulig stamform omtaltes den nedre-cambriske *Camptostroma*, der tilsyneladende har været pelagisk, men hvis bygning i detaljer ikke er tilstrækkelig kendt.

S. FLORIS: *Notits om en enkeltkoral*.

Nine Danish specimens of a solitary coral from Lowermost Danian rocks, in Zealand and in Jutland, were demonstrated and it was shown how the species does not interfere with any species described from the formations concerned. A full description and determination shall be published later. It is hoped, however, that more specimens shall be found in the meantime and further illustrate the occurrence of this possible index-fossil. For the recognizing of the coral in the field the following features will be worthfull, — specimens calcitic, with 40 broad and flat, practically smooth costae and with 40 septa in slenderly built and straight coralla 12–17 mm heigh and usually with slight constrictions near the calicular margin.

4. december:

A. ROSENKRANTZ foreviste en nautil fra det plastiske ler samt gav en oversigt over slægten *Cimomia*'s optræden i danske aflejringer.

Stud. scient. NIELS JUST PEDERSEN fra Aarhus Universitet har indsendt et større nautilfragment udskyllet af det plastiske ler på stranden nord for Fredericia. Det er det første fund af nautiler i vort eocæn. Stykket viser trods sin fragmentariske tilstand, at vi her står over for en typisk repræsentant for slægten *Cimomia*, hvis suturer indtager en mellemstilling mellem slægterne *Eutrephoceras* og *Herzoglossa*. Slægten kendes fra øvre jura til miocæn. Fragmentet har tilhørt en stor nautil med en diameter på ca. 30 cm. Skallen er udfyldt af mørkt ler, hvori indgår svovlkis, og ganske samme bevaringstilstand har nautilerne i London Clay. Fra denne med vort plastiske ler jævnaldrende aflejringer er kendt ialt 10 arter af nautiler, og blandt de mere almindeligt forekommende findes *Cimomia imperialis* (J. DE C. SOWERBY) 1812, iøvrigt den eneste art af denne slægt i London Clay. Så vidt det kan ses af det danske eksemplar findes en vidtgående overensstemmelse med hensyn til skallens størrelse, form og skulptur og siphon's

beliggenhed. Det vil derfor være forsvarligt at betegne den danske form *Cimomia* *cf. imperialis* (J. DE C, SOWERBY).

Slægten er tidligere kendt fra følgende danske aflejringer:*) *Øverste Maasrichtien*. I hærdenet skrivelid fra Kulsti Rende, Stevns Klint foreligger et fragment af en stor, typisk *Cimomia*, som jeg 1944 omtaler som en forløber for *Hercoglossa danica* (v. SCHLTH.).

Nedre Danien. Herfra hidtil ingen nautilfund i det hele taget.

Mellem Danien. Fra Fakse Kalkbrud et enkelt fund af en typisk *Cimomia* (*C. faxensis* n. sp.).

Øvre Danien. Herfra er hidtil ikke fundet eksemplarer af *Cimomia*.

Nedre Selandien. Store eksemplarer af *Cimomia fredericiregis* n. sp. ca. 30 cm i diameter fra blokke af Grønsandskalk. Klintebjerg. Det bedst bevarede eksemplar, afbildet af ROSENKRANTZ 1944, p. 444, fig. 3, er skænket Zoologisk Museum af kong FREDERIK D. 7ENDE og findes nu i Mineralogisk Museum.

Det omtaltes sluttelig, at slægten *Cimomia* også er repræsenteret i Vestgrønlands danien (Nûgssuaq) af en art, der kan opnå en diameter på ca. 20 cm. Den er ikke identisk med *C. faxensis* n. sp.

H. J. HANSEN: *Demonstration af det nyanskaffede Hitachi elektronmikroskop.*

DE GEOLOGISTUDERENDES KLUB STENO'S MØDER I ÅRET 1967

23. februar:

Ordinær generalforsamling.

2. marts:

Statsgeolog WERNER CHRISTENSEN: *Geokemiske forhold i de overfladenære jordlag.*

9. marts:

Stud. mag. KELD GORMSEN: *Chromitførende bjergarter ved Fiskeråset.*

16. marts:

Stud. mag. ERLING FUNDAL: *Chromglimmer, et ledemineral i Finmarken.*

30. marts:

Afdelingsgeolog fru E. L. MERTZ og civ.ing. STOKHOLM: *Vekselvirkning mellem geologi og geoteknik.*

6. april:

Mag. scient. OLE LARSEN: *Datering af pleistocænet.*

13. april:

Stud. mag. KAJ STRAND PETERSEN: *Feltgeologiske iagttagelser fra det sydlige Falster.* (Optagelsesforedrag).

27. april:

Amanuensis ÅGE JENSEN: *Malmminerale i de granitiske bjergarter på Bornholm.*

4.-6. maj:

Ekskursion til Blekinge og Skåne. Ledere: STEEN ANDERSEN, TOMMY JØRGART m. fl.

14. september:

Rusfest. Taler: Lektor, dr. phil. H. WIENBERG RASMUSSEN.

*) se A. ROSENKRANTZ: *Oversigt over Nautilerne i vort yngste Senon, Danien og Paleocæn.* - Medd. fra D.G.F., Bd. 10, p. 442-446. 1944.

21. september:

Stud. mag. SVEND PEDERSEN: *Strukturel terminologi.*

28. september:

Stud. mag. JØRGEN THUESEN: *Om hårde mineraler.* (Optagelsesforedrag).

8. oktober:

Ekskursion til Ven. Leder: JØRGEN GUTZON LARSEN. (Optagelsesekskursion).

12. oktober:

Stud. scient. SVEN MÅLØE: *Konvektionsstrømme.* (Optagelsesforedrag).
Ekstraordinær generalforsamling.

19. oktober:

Stud. mag. KELD GORMSEN: *Geologiske iagttagelser fra Angmagsalik-distriktet.*

26. oktober:

Stud. scient. BJARNE LETH NIELSEN: *Anorthositer.*

2. november:

Dr. phil. HARRY MICHEELSEN: *SiO₂-mineraler.*

4. november:

Ekskursion til Sorø-egnen. Leder: STEEN SJØRRING.

9. november:

Stud. scient. NIELS O. JØRGENSEN: *Palæoøkologi.* (Optagelsesforedrag).

16. november:

Statsgeolog, dr. phil. LEIF BANKE-RASMUSSEN: *Miocænets udbredelse i NW-Europa.*

23. november:

Mag. scient. SVEND KRARUP MØLLER: *Oplevelser som minegeolog i Canada.*

30. november:

Civ.ing. H. TAUBER: *Status for C¹⁴-metoden.*

7. december:

Stud. scient. BRUNO B. ANDERSEN: *Kambro-Silur ved Slemmestad.* (Optagelsesforedrag).

Stud. scient. OLE GRAVERSEN: *SW-Grønlands supra- og infrastrukturer.* (Optagelsesforedrag).

14. december:

Stud. scient. SVEND STOUGE: *Conodonter.* (Optagelsesforedrag).

Stud. scient. CARL P. BOHN: *Diamanter i meteoriter.* (Optagelsesforedrag).

16. december:

Julefest. Taler: Professor A. ROSENKRANTZ.

I efteråret er der desuden afholdt 2 kurser i beskrivelse af løse danske bjergarter, ledet af afdelingsgeolog E. L. MERTZ og civ.ing. STOKHOLM, begge fra Geoteknisk Institut.

I forbindelse hermed blev der d. 9. december foretaget en ekskursion til en større udgravning i Glostrup. Turen blev ledet af civ.ing. STOKHOLM, Geoteknisk Institut.