

Oversigt

over

Dansk Geologisk Forenings møder og ekskursioner i 1965

Mødet 25. januar 1965

Hr. Erling Bondesen talte om: *Et besøg i et oliefelt i den Arabiske Golf*. Derefter afholdtes

Ordinær generalforsamling

Hr. K. Ellitsgaard-Rasmussen, der valgtes som dirigent, konstaterede, at generalforsamlingen var lovlig indvarslet, og gav derefter ordet til formanden, hr. J. Troels-Smith, der aflagde årsberetning:

Der var i 1964 blevet holdt 8 møder, 2 ekskursioner og 1 institutionsbesøg. »Nachspiel« efter møder havde man fortsat haft med ret godt besøg. Samarbejdsudvalgsmøde mellem klubbernes præsidier og bestyrelsen blev holdt d. 26. februar. Det blev omtalt, at skandinaviske geologer arbejder på at få oprettet 2 interskandinaviske geologiske tidsskrifter (palæontologisk og mineralogisk), der skal henvende sig til et internationalt publikum. Disse tidsskrifter vil ikke blive konkurrenter til vore meddelelser; de vil supplere hinanden. Generalregister for bind 11–15 er hr. A. GARBOE ved at udarbejde.

Redaktøren hr. Gunnar Larsen gennemgik det nye hefte, der ikke er helt færdigt endnu. Man har genoplivet »mindre meddelelser« heri.

Hr. Erling Bondesen aflagde beretning for lokaleudvalget: udsigterne for at få et foreningslokale var meget dårlige.

Ingen ønskede formandens beretning uddybet.

Dagsordenens andet punkt var fremlæggelse af de reviderede regnskaber. Kassereren hr. Bent Søndergaard sagde, at vor økonomi har bedret sig betydeligt såvel for hovedregnskabet som for ekskursionsfonds. Regnskabet blev godkendt.

Dagsordenens punkt 3: Ændring af lovenes § 4. Formanden sagde, at bestyrelsen ønsker at få endnu et medlem, da varetagelse af bytteforbindelserne tager megen tid. Hr. P. Graff-Petersen kunne godtage dette, men ønskede ikke lovændringen vedtaget, da der bliver et lige antal medlemmer i bestyrelsen, hvilket ikke er forudset ved afstemninger (lovenes § 6). Under den følgende diskussion tog også følgende ordet: d'hr. Th. Sorgenfrei, Helge Gry, Kaj Hansen, Aage Jensen, H. Wienberg Rasmussen (der henviste til, at lovenes § 6 omtaler stemmeflerhed; ved stemmelighed må et forslag være forkastet), Bent Søndergaard, Sigurd Hansen, Niels Henriksen og Stig Bak Jensen. Dirigenten opsummerede til slut: Bestyrelsens ændringsforslag er det eneste, der kan stemmes om nu. Ved den følgende afstemning, var der flertal for lovændringen.

Punkt 4: Valg af bestyrelse. Hr. J. TROELS-SMITH havde siddet som formand i 2 år og kunne således ikke genvælges. Som ny formand blev foreslået hr. OLE BERTHELTSEN. Ikke andre blev opstillet, og hr. OLE BERTHELTSEN blev valgt. Af den gamle bestyrelse ønskede hr. BENT SØNDERGAARD ikke at fortsætte, medens de øvrige 3 medlemmer var villige til at modtage valg. Ved afstemningen blev følgende valgt: Hr. GUNNAR LARSEN, frk. MONA HANSEN, hr. ERIK HELLER og hr. STIG BAK JENSEN. Revisorerne hr. SIGURD HANSEN og hr. H. WIENBERG-RASMUSSEN blev genvalgt.

Under Eventuelt foreslog hr. **Erling Bondesen** lokaleudvalget opløst, hvilket skete. Hr. **Eigil Nielsen** forespurte, om særtryk til forfattere af artikler i heftet kunne sættes op til 100 stk. Redaktøren svarede, at bestyrelsen allerede har besluttet det. Hr. **Bent Søndergaard** oplyste, at selvom legatmidler har kunnet betale for publicering af en artikel, har foreningen måttet betale for forfattereksemplarerne. Hr. **Sigurd Hansen** gjorde opmærksom på, at et nyt bestyrelsesmedlem må vælges på en generalforsamling.

Den afgående formand hr. **J. Troels-Smith** takkede den gamle bestyrelse for godt samarbejde, specielt takkedes hr. **BENT SØNDERGAARD** for det arbejde, han har ydet foreningen som kasserer.

Den nye formand hr. **Ole Berthelsen** takkede til slut for valget, takkede den afgående formand samt dirigenten for ledelsen af generalforsamlingen.

STIG BAK JENSEN

Mødet 8. februar 1965

Ekstraordinær generalforsamling

Den nye formand hr. **Ole Berthelsen** åbnede mødet og foreslog hr. **Eigil Nielsen** som dirigent. Denne blev valgt. Dirigenten fastslog, at generalforsamlingen var lovlig indvarslet, og at dagsordenen var ifølge lovene.

Man gik straks over til punkt 1: endelig afstemning om ændring af lovenes § 4. Denne ændring blev vedtaget.

Punkt 2 var valg af nyt medlem til bestyrelsen. Hr. **BENT SØNDERGAARD** blev foreslået, ikke andre blev opstillet. Hr. **BENT SØNDERGAARD** blev valgt.

Formanden takkede til slut dirigenten.

STIG BAK JENSEN

Mødet 22. februar 1965

Hr. **Kaj Hansen**, hr. **Sigurd Hansen** og hr. **Th. Sorgenfrei**: *Beretning om den 22. internationale geologkongres i Indien.*

Mødet 22. marts 1965

Mødet, der var arrangeret i samarbejde med Dansk Geofysisk Forening, havde som emne: *The Upper Mantle Project* (De internationale planer for at undersøge den øvre del af Jordens kappe).

Først talte professor dr. phil. **Einar Andersen** (Geodætisk Institut), som bl. a. kom ind på problemer i forbindelse med international videnskabelig politik samt på programmet for dansk deltagelse i UMP (jvf. **EINAR ANDERSEN**: Preliminary Program for Danish Participation in The International Upper Mantle Project. Kgl. Danske Vid. Selsk. Oversigt 1963-1964, pp. 144-146).

Derefter talte hr. **Arne Noe-Nygaard**:

Ethvert fremskridt i vor viden om jordindret, dets stofflige sammensætning, og dets mekanik er intimt forbundet med geologiens fremskridt. Men vi er nu nået dertil, at geologerne i deres videre arbejde ikke kan undvære geofysikernes exakte fremgangsmåder.

Geologien er den videnskabsgren, hvis hovedopgave det har været at klarlægge udviklingshistorien for den del af Jorden, der er direkte tilgængelig for observation. Derfor må geologiens hovedlandvindinger være fundamentet, som geofysisk tænkning går ud fra, og geologien må angive de rammer indenfor hvilke alle teoretiske modeller må bevæge sig. Man kan ikke operere med en jordmodel, der udelukker muligheden for dannelsen af vulkaner og foldebjerge for at udtrykke det groft.

Geologien er yderligere den eneste videnskabsgren af dem, der giver sig af med Jorden selv, der mestrer det at kunne føre observationer af i dag bagud i tiden i nævnelig grad.

Tiden som en hovedfaktor er det overmåde vigtigt, at geofysikerne bliver fortrolig med, eftersom man ved tydning af en række af de aktive geofysiske processer øjensynlig har brug for betydeligt længere tidsrum end dem, der har stået til rådighed for direkte geofysiske målinger. Her kan geologien supplere med viden.

Det er en vanskelighed for forholdet mellem geologi og geofysik, at de to emnekredse i for lang tid er vokset hver for sig og derfor har udviklet en noget forskellig målsætning og i hvert fald helt sikkert hver sit sprog og hver sin udtryksmåde.

Det er nu snart mange år siden, at vi her i landet gennem dannelsen af vor geofysiske forening på »blandet initiativ« søgte at tilvejebringe et fælles forum for de geofysik-interesserede og derved gennem vore møder søgte at komme hinanden nærmere end det var muligt gennem vort daglige arbejde i vidt forskellige institutter. Det var godt, det skete, vi har lært hinanden at kende indenfor et stort område, og vi har allerede lært meget af det. Men skal vi videre med sagerne, må det ske i det nøjeste samarbejde også i hverdagen.

Oprettelsen af de nye universitetslærestole har nu givet os muligheden for – langt om længe – at erhverve en status; de nye integrerede studieplaner skulle åbne mulighed for at uddanne nye folk dels til afløsning af de gamle, dels til at tage helt nye opgaver op.

Skal geologi og geofysik – og nu tænker jeg i første række på fast-jords geofysik – komme til at arbejde effektivt hånd i hånd, må man kunne oversætte det sprog, de hver især taler, nogenlunde tvangsfrit til den andens udtryksform. Deres problemer og enheder må kunne sættes på samme fod.

Skønt de to discipliners dyrkere i virkeligheden søger oplysninger om og prøver at besvare snesevis af de samme spørgsmål om Jorden, så er deres indbyrdes samkvem endnu altfor ringe. Det kan enhver overbevise sig om rigtigheden af ved at blade i et par af deres fagtidsskrifter af i dag.

Den mest iøjnefaldende forskel er den langt større anvendelse af tal og matematiske udtryksformer hos geofysikerne; men måske er noget andet alligevel vigtigere. Nemlig dette, at geologer og geofysikere for en stor del hidtil har opereret i hver sin skala af fænomener.

En geolog kan anvende adskillige år på et mindre område, måske 10 eller 100 km² stort; her vil han arbejde i mange skalaer kilometer, meter, centimeter – ja til sidst i my og Å.

En geofysiker, som geologen ser ham, giver sig tit af med problemer i en helt anden, større skala: Jordkernens egenskaber, den indre jordkerne, mikroseismisk uro, jordskælvsbølgers løbetidskurver, Jordens magnetiske felt, isostasi o.s.v.

Der er, eller har i hvert fald været, ligesom et gab i viden mellem de to forskergrupper og derfor også i det sprog, de hver især har taget i anvendelse for at beskrive deres resultater.

Nu er der adskilligt, der tyder på, at tidspunktet er inde til, at geofysik og geologi må i gang med at løse de samme problemer, fra hver sin side, og det må ske i samarbejde.

Geofysiken er ved at nå det udviklingstrin, hvor et kolossalt materiale, af forbedret kvalitet og i forøget mængde skal i regnemaskinerne. Endvidere er det vigtigt at notere sig, at det område, som geofysikerne nu er i stand til at udskille i den øvre kappe og i skorpen, er blevet stadigvæk mindre, og som følge heraf bliver billedet, vi får, mere og mere nuanceret – til forskel fra de hidtidige generaliseringer.

Det ser derfor ud til, at de størrelsesordener geofysikere og geologer arbejder i, er ved hastigt at nærme sig hinanden. Det giver naturligvis langt bedre lejlighed til sammenligning af enkeltheder, når det er samme problem, der betragtes fra de to sider.

Skal vi som eksempler af i dag nævne: Norske Rende, den fenno-skandiske randzone, den tektoniske spaltezone tværs over Island. Disse problemer må angribes fra både geologisk og geofysisk side, hvis de skal løses.

Et betydningsfuldt træk i det sidste ti-års geologi er det, at de absolutte aldersbestemmelser har vundet mere og mere frem. Ved deres hjælp kan man bedre »oversætte« et geologisk kort for en geofysiker og anskueliggøre en tekst, hvis

ordlyd f.eks. opererer med »Botsfordia-Strenuella-havet«, »Westfalicus-zonen« eller »Ketilliderne« og den »Sanerutiske periode«.

Uden nærmere at kende det geologiske fagsprog kan en geofysiker bringes til at se klart for sig, at bjergkæder Jorden over dannes til bestemte – absolut fixerede – tider; på samme måde kan mange gamle lavafrembrud og vipninger af sedimentbassiner udtrykkes i absolutte tidsenheder og i forenklet kortform.

Kan geologiske data af denne art – selvom enhver geolog ved, at de absolutte aldersbestemmelser er langt grovere mål end de forfinede, men relative metoder, vi selv anvender – samles for bestemte områder, hvor der på samme tid drives detaljerede geofysiske studier, vil der være skabt gode forudsætninger for at korrelere geologiske og geofysiske undersøgelser. Vi må i det hele bestræbe os for at gøre geologisk viden tiltrækkende og stimulerende for tanken, og ikke som ofte hidtil lade den virke afskrækkende.

Når nu UMP er løbet af stabelen, skal det straks siges, at primærinitiativet var geofysikernes, men det må tilføjes, at et meget stort antal af de medvirkende er geologer, og at det for en stor del var deres filosofi, der lå bag nysgerrigheden efter at få de rejste spørgsmål besvaret (f.eks. KUNO, BELOUSSOV). I praksis bygger UPM's arbejdsmetode på erfaringen fra de gamle »polarår«, senere »geofysiske år«, som viste, hvad der kunne nåes, når man samlede sine bestræbelser om en bestemt opgave indenfor en begrænset tid: Mange bække små, gør en stor å, ganske særligt, hvis de bringes til at løbe på samme tid.

Vi møder stadig overraskelser, når vi tager et enkelt problem op og søger at arbejde systematisk med det. Tag f.eks. »heat-flow«. Det er ikke længe siden, man fandt ud af, at varmeafgivelsen var den samme gennem oceanbunden som gennem kontinenterne. Det var overraskende, fordi kontinenternes øvre dele er så langt rigere på radioaktive stoffer end oceanernes. Vi må igang med at revidere vor opfattelse af oceanbækkeners og kontinenters oprindelse og at måle varmestrømningen forfra: Geotermisk mål for dets egen skyld, ikke som biprodukt.

Såvel naturlige jordskælv som kunstige chock ved eksplosioner giver os i disse år en mængde nyt stof. Efterhånden som dette fordøjes, får vi nok en bedre opfattelse af de store bygningselementers natur, og vi kan danne os et rigtigere begreb om, hvorledes de er blevet til. I dag er især overgangszonerne, grænseområderne mellem ocean og kontinent til behandling.

Problemet om kontinentdannelsen rummer videre perspektiv. Det ville være værdifuldt om en solid kontinent-dannelsesteori var til rådighed, så man f.eks. kunne sige noget om, hvilke planeter, der vil være i stand til at have kontinenter, og hvori disse eventuelt måtte være forskellige fra dem, vi kender på Jorden.

Hvor mobile er mon kontinenter og oceanbassiner? Den gamle iagttagelse af marine fossiler i foldebjergenes toppe er bevis nok på store bevægelser op og ned. Men så spørgsmålet om bevægelser til siden, altså tangentialt i forhold til Jorden? Kystligheden mellem Afrika og Sydamerika er vel det træk i Jordens ansigt, der har stimuleret teorierne stærkest. De geologiske sandsynlighedsbeviser på samhörighed af de to sider af Atlanten er alene ikke bærekraftige nok.

Nye angrebsmåder til belysningen af de mulige tangentielle bevægelser rummes i de paleomagnetiske studier. Disse er endnu unge grene på den fælles stamme; men meget tyder på efter de allerede nu opnåede resultater, at en vis horizontalbevægelse har fundet sted.

De magnetiske anomalilinjers forsætning i det østlige Stillehav tyder på tilstedeværelsen af store forskydningslinjer i havbunden her.

Geofysikerne må åbenbart til påny at se på nogle af de klassiske opfattelser af styrken af jordskorpen og kappen, holder de, eller må nye teorier afløse gamle?

Også geologerne må igang med at tænke sig om igen. The Great Glen fault viser en horizontal forskydning på 120 kilometer, Sct. Andreas forkastningen endnu mere: de forløber i kontinent, men mon ikke også de underliggende lag i den ydre kappe har deltaget i den bevægelse, vi kan spore på jordoverfladen?

I stedet for at spekulere hver for sig og at samle data ud fra et eenøjet synspunkt må seismologi og magnetismens resultater samt tyngdemålinger og målinger af heat flow kombineres indbyrdes og med geologiske data.

Skal det imidlertid gælde fra land til land over hele Jorden, tager det meget lang tid og vil blive uendelig kostbart.

Det er derfor man nu under UMP-programmet, med deltagelse af en lang række lande søger at rette blikket mod enkelte, kritiske steder, der viser ganske særlige strukturer, som har generel betydning for vor forståelse af Jorden. Som eksempler skal jeg nævne: »Rift-valley-systemerne«, den midtatlantiske ryg, kontinentrandene og øbuerne.

Ved fælles indsats fra mange sider i et begrænset antal år, håber man at kunne tolke disse store bygningstræk i Jorden bedre end før og derigennem fremme en dybere forståelse også af mindre enkeltheder, der i dag er gådefulde.

Foredragsholderen nævnedes til slut et par eksempler på programmer, som enkelte deltagerlande var gået i gang med under UMP: Japan (professor KUNO), Schweiz (professor WENK) og U.S.A. Disse programforelæggelser fandt sted ved den særlige UMP-møderække under den internationale geologkongres i New Delhi 1964.

ARNE NOE-NYGAARD

Mødet 26. april 1965

Hr. professor, dr. phil. Nils Spjeldnæs (Aarhus) talte om: *Geologisk anvendelse af absolutte aldersbestemmelser.*

I de sidste 10-15 år har der været en rivende udvikling inden for den absolutte aldersbestemmelse med radioaktive isotoper. Nye metoder inden for isotopkemien har bevirket, at man nu kan arbejde med meget større nøjagtighed end tidligere. Medens det før i tiden var meget svært at få udført en aldersbestemmelse, og det kun var muligt på ganske specielle, ofte sjældne mineraler, og med tvivlsom nøjagtighed, findes der nu isotop-aldersbestemmelses-laboratorier i de fleste kulturlande.

De fleste af de videnskabsmænd, der arbejder med absolutte aldersbestemmelser, er fysikere eller kemikere, og deres mål har først og fremmest været at forbedre den absolutte tidsskala og at bestemme den absolutte alder af bjergarter og geologiske processer. Det er dog muligt at udnytte isotopmetoderne til løsning eller belysning af rent geologiske problemer, der egentlig intet har med bjergarternes alder at gøre. Dette er et område, hvor man endnu ikke har gjort meget arbejde, men hvor mulighederne er store.

De sædvanlige metoder for absolut aldersbestemmelse er følgende:

1) Uran-bly-metoderne, der baseres på, at U_{238} , der udgør 99,28 % af det naturlige uran, går over til Pb_{206} med en halveringstid på $4,5 \cdot 10^9$ år, og at U_{235} , der udgør 0,71 % af det naturligt forekommende uran, går over til Pb_{207} med en halveringstid på $7,1 \cdot 10^8$ år. Til denne gruppe regnes også torium-metoden og renbly-metoden, der benytter forholdet mellem blyisotoperne.

Teoretisk skulle U-Pb-metoderne være ideelle, da man her har to uafhængige »isotopurværker« i samme mineral, men i praksis er metoden svær at anvende. Dette skyldes, dels at overgangen ikke er direkte, men over en række til dels gasformige mellemlid (radon), dels at uranmineraler er sjældne, og når de forekommer, er det gerne i en sammenhæng, der kan være uklart knyttet til de geologiske processers kronologi (f.eks. pegmatitter). De egentlige uranmineraler indeholder gerne så meget uran, at der opstår strålingskader på mineralet, og dette øger de allerede på forhånd store muligheder for diffusion af isotoper ud og ind i mineralerne. U-Pb-metoderne anvendes nu derfor mest på mineraler, der indeholder uran som bibestanddel, men hvor man ved en meget raffineret analyseteknik kan måle de små isotopmængder.

2) Kalium-argon-metoden baseres på, at K_{40} , der udgør 0,012 % af det naturligt forekommende kalium, går over til A_{40} med en halveringstid på $1,33 \cdot 10^9$ år.

Metoden har den fordel, at kalium forekommer i en række almindelige bjergartsdannende mineraler, som feldspat, glimmer, glaukonit og lermineraler. Analyseteknik er den også ukompliceret i forhold til andre isotopmetoder og kan bruges til bjergarter, der er ned til $\frac{1}{2}$ mill. år gamle. Manglerne ved metoden er, at argon er en gas, der har en tendens til at undvige fra mineralerne. Dette er en selektiv proces, således lækker argon let og uregelmæssigt ud af feldspat, men beholdes i

glimmer. Ved ophedning undviger argon, således at den alder, der fremkommer ved denne metode, altid er en minimumsalder, der viser den sidste gang bjergarten eller mineralet blev ophedet til den kritiske temperatur, der for biotit ligger ved noget over 400°C, afhængig af trykket.

3) Rubidium-strontium-metoden baseres på, at Rb_{87} går direkte over til Sr_{87} med en halveringstid på $6 \cdot 10^{10}$ år. Metoden er meget sikker og anvendelig, da rubidium findes i næsten alle mineraler, der indeholder kalium, og der ikke er noget mellemled, der kan undvige. Vanskelighederne ved den er de små mængder rubidium, der sædvanligvis er til stede, og de endnu mindre mængder Sr_{87} , der dannes på grund af den lange halveringstid. Analyseteknik er denne metode derfor mere kompliceret end K-A-metoden, men danner et værdifuldt supplement til den.

Der gives også en række andre metoder, der i lighed med Rb-Sr baseres på den direkte overgang fra en radioaktiv isotop af et sjældent element til en stabil isotop. Det vil imidlertid fore for langt at berøre også disse og C_{14} -metoden her.

Ved bestemmelse af en bjergarts alder ved flere af de nævnte metoder, vil man tit få afvigende resultater. Dette kan virke forvirrende, men da de forskellige metoder påvirkes forskelligt af geologiske processer, og de indblandede isotoper er geokemisk forskellige, kan en tolkning af de diskrepante aldre ofte give mere værdifulde geologiske og petrogenetiske informationer end de konkordante aldre, hvor alle metoder giver identiske aldre.

Et eksempel på dette har man i de sydlige Appalacher, hvor en granit med K-A-metoden giver en hercynisk alder - ca. 300 m.y. - medens Rb-Sr-metoden giver en kaledonisk - ca. 450 m.y. - U-Pb-alderen af de svagt uranholdige zirkoner giver over 1000 m.y. Zirkonerne er vel afrundede, noget som antyder, at de er relikter, og at granitten er dannet ved granitisering af klastiske sediment (flysch?). Disse sediment i den appalachiske geosynklinal er dannet ved nedbrydning af prækambriske sediment med en alder på 1000 m.y., eller forvittringsprodukterne heraf, og granitiseringen er af kaledonisk alder. I hercynisk tid er så granitten udsat for en opvarmning over 400°C, uden dog at blive remobiliseret.

Der må gøres opmærksom på, at den tilsyneladende K-A-alder af geosynklinale granitter ikke nødvendigvis giver alderen for granittens størkning, da temperaturen i det geosynklinale nedfoldningsområde må formodes at være så høj, at det radiogene argon vil uddrives af bjergarterne. Først når bjergarten isostatisk er blevet hævet så højt i jordskorpen, at argon beholdes i bjergarten, vil alderen registreres. Dette kan muligvis forklare nogle af de meget unge K-A-aldre (overdevonske og underkarbonske) i den kaledonske fjeldkæde, der ikke kan korreleres med geologiske processer, der kan formodes at have forbindelse med granitisering.

Et eksempel fra Alperne viser en granit, der har en alpin K-A-alder (knap 100 m.y.). Rb-Sr-alderen på granittens biotit viser den samme alder, men Rb-Sr-alderen af hele bjergarten viser en hercynisk alder (ca. 285 m.y.), og plagioklaserne giver en abnorm tilsyneladende alder på over 4500 m.y. Forklaringen på dette er, at den hercyniske granit blev remobiliseret alpint. Det allerede dannede radiogene strontium gik naturligt ind i den nye plagioklas, som derved fik en abnorm tilsyneladende alder, og rubidium, der gik ind i biotit sammen med kalium, blev adskilt fra de spaltningsprodukter, der var dannet mellem de to begivenheder.

Disse to - meget enkle - eksempler viser, hvordan man i gunstige omstændigheder ved en behændig anvendelse af de absolutte aldersbestemmelser kan få en række værdifulde petrogenetiske observationer, der ellers ville være svære at få tag i.

Mange andre eksempler er mere komplicerede og sværere at tolke end de to nævnte. En eklogit i kaldoniderne i Norge har en kaledonisk Rb-Sr-alder (ca. 400 m.y.), men K-A-aldrene varierer stærkt og er overraskende nok højere. For pyroxenerne er de åbenbart abnorme (3800-8100 m.y.), for amphibolerne er de 1800 m.y., enkelte amphiboler og phlogopitter ca. 950 m.y., og for de fleste glimmere og de omgivende bjergarter er også K-A-alderen ca. 400 m.y.

Dette kan tolkes på mindst to forskellige måder. Ifølge den ene er eklogitterne meget gamle bjergarter (mindst 1800 m.y.), der har været udsat for flere metamorphoser (1800, 950 og 400 m.y.), og som følge af det høje argon-partialtryk har nogle af mineralerne beholdt det oprindelige argon eller endog beriget det.

En anden tolkning er, at eklogitterne er kaledoniske og dannede ved »degranitisering« af en granitisk bjergart. Her er kalium blevet fjernet, men argon, der ikke

nødvendigvis transporteres på samme måde, beriges i restbjergarten, der får et overskud af argon. Det fordeles så i de forskellige mineraler efter deres evne til at absorbere et overskud af argon. Da man ikke ved, hvordan de forskellige mineraler vil reagere under de forhold, der herskede under eklogittens dannelse under tilstedeværelse af et forhøjet partialtryk af argon, er det endnu svært at tolke dette tilfælde.

Palæomagnetiske metoder bruges nu i stigende grad til aldersbestemmelse og palæogeografiske rekonstruktioner. De baserer sig på, at bjergarternes remanente magnetisme vil pege mod den position, hvor den magnetiske nordpol fandtes, da bjergarten blev dannet. Da man efterhånden har et godt kendskab til de relative bevægelser af jordens magnetfelt i forhold til kontinenterne, kan man herved bestemme bjergarternes alder. Metodens nøjagtighed er endnu noget dårligere end ved isotopmetoderne, men er væsentlig lettere og billigere at gennemføre. Det har særlig betydning i de tilfælde, hvor de øvrige geologiske metoder er svære eller umulige at anvende.

Således har man påvist, at en del af diabasgangene i Egersundsfeltet i det SV-lige Norge, der skærer gennem de prækambriske bjergarter, er af gammeltertiær alder og derfor muligvis kan sættes i forbindelse med den eocæne vulkanisme, der giver sig til kende ved askelagene i moleret.

Bjergarterne vil blive ommagnetiseret, og den gamle remanente magnetisme vil forsvinde, når bjergarterne opheides til over de magnetiske mineralers Curie-punkt, der for magnetit er ca. 570° C. På denne måde kan man få et geologisk termometer, idet f. eks. de magnetiserbare sten i et konglomerat vil have ens (ny) magnetiseringsretning, hvis bjergarten har været ophejed til over Curie-punktet, men vise tilfældig orientering, hvis temperaturen har været lavere. I en magnetiserbar bjergart, der senere er blevet metamorfoseret (ved kontaktmetamorphose eller på anden måde) vil man også ved analyse af magnetiseringsretningerne kunne trække isotermier for Curie-punktets temperatur. Metoden har endnu kun været lidt brugt, men på grund af dens enkelhed vil den sikkert få en stigende anvendelse også i den metamorfe petrologi, selv om forholdene nok ofte vil være mere komplicerede end i de her skitserede, meget enkle tilfælde.

Idet hele taget må man regne med, at når de absolutte aldersbestemmelsesmetoder bliver mere almindelige, vil de i større grad blive brugt til at undersøge rent geologiske forhold og ikke bare til den rene aldersbestemmelse.

NILS SPJELD NÆS

Efter foredraget fulgte en diskussion med deltagelse af hr. Ole Larsen, hr. Th. Sorgenfrei og foredragsholderen.

Mødet 7. maj 1965

Dr. John M. Hunt (Woods Hole Oceanographic Institution): *The Origin of Petroleum.*

Petroleum is derived from organic life. The heavier fractions appear to come from two sources: (1) Compounds formed by living processes such as the porphyrin derivatives of chlorophyll and hemin, the optically active fractions of crude oils, pristane, phytane, steranes, and the high molecular weight normal alkanes. (2) Compounds formed from the reduction of organic matter during diagenesis of the sediments.

The second source appears to be dominant since the quantity of heavy petroleum hydrocarbons found in Recent sediments is less than half that found in ancient sediments. In addition, no light hydrocarbons containing up to 10 carbon atoms are found in Recent sediments, except methane. Methane can be formed biologically, but all other light hydrocarbons form from organic matter in the sediments. Generation of the hydrocarbons appears to be a low temperature thermal process sometimes catalyzed by mineral constituents such as clays. Both paraffin and aromatic hydrocarbons have been formed by the low temperature (100 to 200° C) heating of non-

ORIGIN OF PETROLEUM

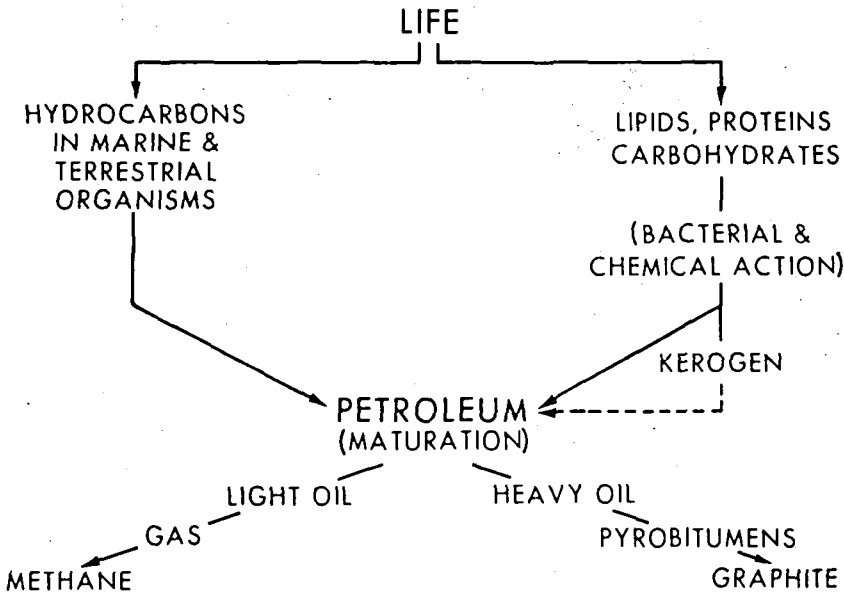


Fig. 1.

hydrocarbon organic matter in water wet clays. Carbon isotope data suggests that the lipid fraction of natural materials is the most likely source of petroleum, and that many crude oils are formed from approximately equal amounts of marine and continental derived organic matter deposited in a marine environment.

The probable source beds of petroleum are the fine grained sediments, brown, grey to black clays and dense carbonates. Sandstones, and red and green clays are unlikely sources because their organic content is too low, generally less than 0.1%. The source beds in a sedimentary basin usually contain from 10 to 100 times as much petroleum as the reservoirs, indicating that the whole process of migration and accumulation is highly inefficient.

The mechanism of migration of oils from source to reservoir is unknown, but it probably occurs either in solution, or as a colloid in the moving water. About four barrels of fluid are expelled from each cubic kilometer of sediments during compaction. Consequently, hydrocarbon solubilities of 5 parts per million in the fluid are sufficient to account for most oil fields.

Oil may be generated and accumulated throughout the geological history of a basin, but the most favorable period of primary migration is during the first kilometer of sedimentation when most of the fluid is moving out of the source beds. The normal direction of fluid movement is up, but both lateral and downward movement from a source bed into an adjacent permeable reservoir bed is common.

Petroleum is found from the Pleistocene to Precambrian, from the surface to 7,500 meters and at temperatures to 170° C. As oil is subjected to greater depths and temperatures, however, it undergoes maturation, one part gradually becoming lighter, and the other heavier. The end products of this process are methane and graphite (Figure 1). Drilling at increasingly greater depths will probably yield light oils, and distillates except in very young sediments.

JOHN M. HUNT

27. maj (Kr. Himmelfartsdag). Ekskursion til NV Skåne

Leder: Hr. E. Mohrén, SGU, Stockholm

Exkursionen startade från Köbenhavn kl 0800 med 37 deltagare till Hälsingborg, där exkursionsledaren mötte kl 0915. Med buss ställdes resan österut över V. Ramlösa – Påarp – Bårslöv till Ekeby. Från bussen demonstrerades terrängen och berättades i korta drag den geologiska utvecklingen. Redan inom Hälsingborgs stads gräns har man stigit från det postglaciäla Litorinaplanet (+8) till omkr +40 vid V. Ramlösa. Stigningen är i stadens centrala delar mest markerad genom landborgsbranten. Denna flackar ut i de sydöstra stadsdelarna. Utflackningen kan sägas ske i tre etapper, vardera troligen representerande en strandnivå. Från V. Ramlösa fram till Bårslöv gick färden fram över en flack moränslätt, vilkens högsta höjder når just över +50 m nivån. Nivåkurvornas förlopp (fältkarta 3C Hälsingborg SV, skala 1:50000) tyder på en utjämnning av landskapet. På ett par platser ca. 15 km E Hälsingborg har »marina gränsen« kunnat inringas mellan +50 och +55 m.

Österut från Bårslöv stiger terrängen sakta i ett flackt kulligt landskap, täckt av en icke vågbearbetad morän, vanligen lerig morän – moränlättilera av den petrografiska sammansättning, som av EKSTRÖM benämns NV-morän men ur denna synpunkt hellre borde kallas krita-liasmorän. Genetiskt är den avsatt av den ungbaltiska isen (SV-isen, Öresundsglaciären). Vid Ekeby k:a passerades dess östgräns, vilken framträder både i terrängens mera storkuperade former, dräneringsförhållandena, avsaknaden av flinta och moränens sammansättning i övrigt.

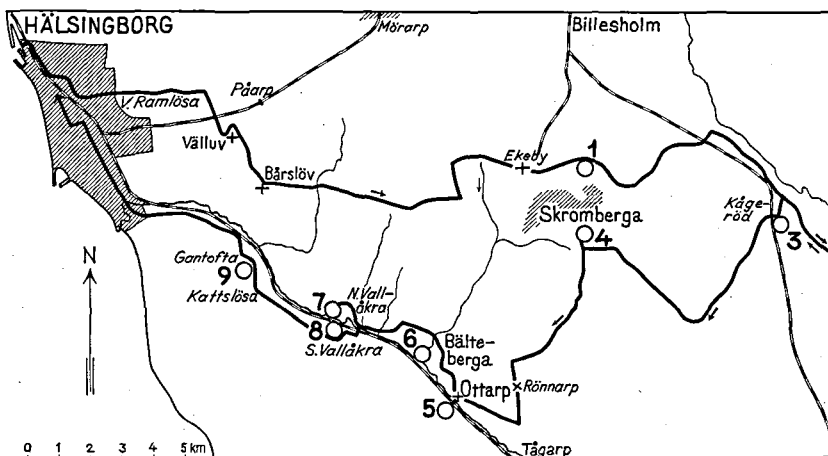


Fig. 1.

1. Betecknar på exkursionskartan, fig. 1, norra dagbrottet vid Skromberga. I samband med att leror av viss kvalitet började att ta slut under jord i Skrombergagruvan (nedlagd 1/10 1965) öppnade Höganäsbolaget här en omfattande dagbrytning omkr. 1960. Under ett täcke av NO-morän, vilket mot V tilltar i mäktighet, så att det är 5 å 6 m tjockt i brottets f.n. västligaste delar, träffas den smutsvita, kaolinhaltiga, grova boseruppsandstenen ovanpå de rätiska lagren. Såväl denna sandsten som den övre kolflötsen (A-flöts) går upp i berggrundsytan i de östligaste delarna, eftersom hela lagerserien faller mot V-SV. B-flötsen med sitt tak och sitt underlag av leror studerades. Fragmentariska växtfossil anträffades rikligt. Intressant är kanske den förkastning, som i brottet kunde studeras i tre dimensioner.

2. Konga klint (utanför kartans östra kant), 7,5 km ESE om Kågeröd, är typlokalen för konga-diabasen. Denna är vanligen en ganska tät kvartsdiabas med tydligt synliga plagioklaslister. På Konga klint uppträder emellertid i de centrala delarna även en mandelstensvariant. Från klinten kan en gång, ställvis mer än 100 m bred, följas dels NV ut till Kågeröd, dels 16 km mot SE till Ringsjön. Under vägs mellan Kågeröd och Konga klint omnämndes, att TYGE BRAHE på sin tid varit herre till Knutstorp. Hans byst står i parken. En knapp km mot NV ligger Blekeskärämölla, där BRAHE hade ett pappersbruk.
3. Nyssnämnda diabasgång har i ett numera nedlagt och vattenfylld stenbrott 500 m S Kågeröds jvgstn. brutits och krossats till makadam. Diabastypen, vittringen och kontaktmetamorfosen av den omgivande silurskiffern (colonus-) demonstrerades. – Avsikten var att dessa fenomen i än vackrare utbildning samt dessutom hydrotermal kalkspatavsättning skulle besetts i Rönnarps stenbrott, 2 km N om Tågarp. Omständigheterna medgav emellertid ej besök där.
4. Vid Skromberga södra dagbrott återknöts kontakten med SV-moränen. Den bildar här ett högst 2 m tjockt täcke ovanpå NO-morän. Den förra moränen innehåller något kritkalksten och flinta men karakteriseras här framförallt av sin rödaktiga färg. SV-isen passerade nämligen en i dagen gående röd kågerödslera blott en knapp km längre i SV-NO-moränen, som i brottet är väl avgränsad i vertikalled mot den förra genom en blockrand eller genom sedimentär grus och sand, karakteriseras av sina rätt stora gnejsblock, sin gulgråa färg och ställvis inneslutningar av kol, rätiliassandsten eller lerskiffer. Kvartären är 4–5 m tjock och underlagras av rätilias, som dock nätt och jämnt är synlig ovan vattenlinjen.
5. Omkr. 2 km VSV Rönnarps stenbrott har Råå-ån skurit ner sin dal 15 à 20 m i moränplatån. I dalslutningen framträder, SV om Ottarps k:a, överst i branten ett fast, smutsigt rödgrått konglomerat (fanglomerat) med bollar upp till 1 dm i diam av gnejs, urbergskvarts, någon gång vittrad diabas samt skärvor av silurskiffer. Längst ner i dalsidan anstår i vägskärringen en sandig, rödbrun lera.
6. Vid Bälteberga följdes i bäckravinen, ca. 700 VNV gården, den klassiska, nära 20 m höga och ca. 250 m långa blottningen av kågerödssediment: en oregelbundet växlande serie av lös, rödaktig, lerig sand, fastare eller lösare grågul, lerig (kaolinhaltig) sandsten och partier av grusiga fanglomerat av samma typ som i Ottarp.
7. I N Vallåkra är den s.k. vallåkraformationens bergarter synliga. Dagbrottet är numera övergivet. Partier av järnoolitförande lera har frusit sönder och ooliterna täcker dagbrottets botten som rostbruna ärtor.
Även chamositcementerade sandstenspartier påträffades. De rätiska lagren, som täcker vallåkraformationen, ses dels i kanten ovanför vallåkralagren, dels och bäst i en liten blottning i sydslutningen av en liten bäck, norr invid brottet.
8. Ett av Höganäsbolaget nyupptaget dagbrott 500 m V om Vallåkra jvgstn. visar delar av Hälsingborgseriens bergarter: finkorniga sandstenar (grovmostenar – finmostenar) omväxlande med lerigare sediment. En förkastning skär genom brottets sydvästra del med höjning av det sydvästra blocket ett tjugotal meter. En ganska rikligt växtförande horisont i det nordöstra blocket innehåller (enl. muntl. medd. av dr. E. BÖLAU) Thaumatopterisflora. Kalkavsättningar i form av strutmargel (= cone-in-cone-marl) samt lerjärnstenslager förekommer.
9. I Gantofta närmar man sig den stora förkastning, som från Öresunds hals fortsätter mot SE längs Romeleåsens sydvästra sida. Lagren stupar här 25–35° mot SV. På denna lokal, i ett av Höganäsbolaget öppnat dagbrott, framträder längst i NE en rätt grov, rostig sandsten (döshultslager) täckt av en mörkgrå, mer än 50 m mäktig lera, ävenledes denna tillhörande döshultslagren (lias α_3).

I leran påtræffas strutmærgel och lerjärnsten, varjämte ur leran ställvis utvittrat mängder av väl bevarade Liogryphaea. Flera smärre förkastningar genomätter leran. Denna täckes av en vackert brunröd eller uppåt i rött och grönt varvig lera, som är mycket finkornig och för känseln nästan talkartad. Den ingår i pankarpsserien (lias β). – Det må här nämnas, att den av G. T. TROEDSSON beskrivna profilen av kattlösälager (lias γ), belägen blott 1 km längre mot SV, numera är helt igenväxt och otillgänglig.

Exkursionen, som gynnats av strålände väder, upplöstes i Hälsingborg omkr. kl. 17,30.

E. MOHRÉN

5.-7. august 1965. Ekskursion til Sønderjylland

Ledere: d'herrer Alfred Andersen, Sigurd Hansen, Johs. Iversen, Børge Jakobsen, L. Banke Rasmussen, R. P. Sørensen og Hilmar Ødum.

Torsdag den 5. august. Ekskursionen startede kl. 8,30 i bus fra Hotel »Alssund« i Sønderborg, hvor de fleste af de 35 deltagere havde overnattet; første standning var på Dybbølbjerg (lok. 1)*, hvor hr. Sigurd Hansen fra pladsen for skanse III forklarede hovedlinierne i det glacialmorfologiske landskabsbillede. Det fremhævedes, at ekskursionens hovedformål var at vise deltagerne de vigtigste bæltter (forløbende syd-nord), der landskabeligt præger den jyske halvø fra Østersøen (Lillebælt) i øst til vadehavet og øernes klitbæltter samt forstrande i vest, og at dette i denne landsdel lader sig gøre indenfor en samlet afstand på kun 60-65 km. Fra Dybbølbjerg (68 m) har man et fortrinligt overblik over det østjyske unnglaciale morænelerslandskab (moræneflader på Als og i det nordlige Sundeved) suppleret med inderlavningen Vemmingbund, de denne omgivende bueformige israndsdannelser (nordøstlige Broagerland), issøaflejringer og tunneldale. De to hovedretninger for subglacial erosionsvirkninger påpegedes: NØ-SV (ældst) repræsenteret ved indre Flensborg Fjord og ydre Aabenraa Fjord samt SØ-NV (yngst) med ydre Flensborg Fjord, strøget Vemmingbund-Nybøl Nor, Hørup Hav-Augustenburg Fjord-Als Fjord, hvorimod selve Als Sund ikke passer ind i dette mønster. (SIGURD HANSEN 1947, JESSEN 1945).

Under køreturen til Skeldebro fulgtes israndslinien omkring Vemmingbund mellem Broager By og Skeldebro, på hvilken strækning vejen følger den distale yderkant af det fremtrædende israndsbakkeland (»Stauchendmoräne«), der kunne benævnes Dynt randmorænen, og som – hvad højde angår – kulminerer i Grattelund (57 m). Fra Skeldebro gik turen til fods langs stranden nordpå foran Stensigmose Klinten (lok. 2) til det parti af klinten, der benævnes Gottsches Klint (VICTOR MADSEN m.fl. 1908), hvorved deltagerne fik lejlighed til at studere et radialstillet snit gennem israndszonen omkring Vemmingbund. Klinteprofilerne forklarede på basis af en farvelagt profiltegning udført i 1928 af SIGURD HANSEN (upubliceret). De to sydligste volde af moræneryggen viser snit gennem antiktinalt ophvævede lagserier, i partiet nord for »Fiskerhuset« (nu nedbrudt) med interglaciale ferskvands- og marine lag (Eem-aflejringer). Dernæst følger det interessante parti med glacialtektonisk flageopbygning ligesom i Ristinge Klint. Da flagerne strygningsretning f.eks. er N 22-25° V, altså ret nær lig kystens retning, bliver klintebilledet ikke nær så regelmæssig som i Ristinge eller Lønstrup Klinterne. Der ses tydeligt 3 glacialflager, men der er formentlig tale om 5-6 sådanne flager, der falder stejlt mod NØ og vidner om istrykretning f.eks. fra N 66 Ø. Den interglaciale lagserie udgør hovedstammen i den enkelte glacialflages opbygning. Ferskvandsdannelserne, der repræsenterer den sig nærmende marine Eem-transgression, er i flagerne udviklet som søkalk. Det »liggende« blanke ler savnes gennemgående (slidt op som smøremiddel?). Ved den nordligste flage havde deltagerne lejlighed til at studere den marine lagserie (Eem-lerets Mytilus- og Cyprina-zoner, overgangs-

* jævnfør rutekortet side 247.

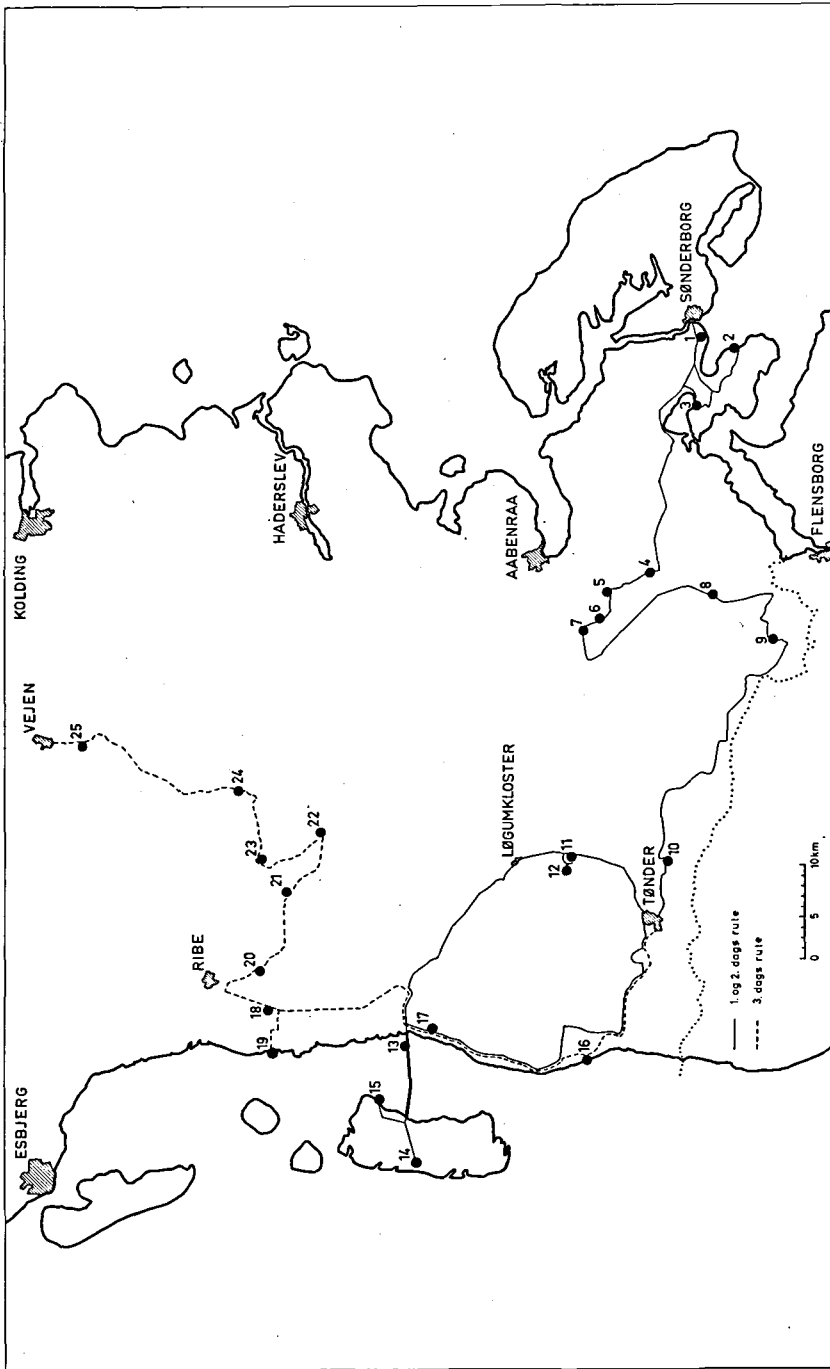


Fig. 1.

laget og det stærkt fossilførende Tapes-sand) og foretage fossilindsamlinger af Eem-faunaens molluskskaller (50 arter er kendt, hvoraf adskillige af lusitansk præg, f. eks. det nu uddøde ledefossil *Tapes (Paphia) senescens*). Tiden tillod ikke et nærmere studium af Gottsches Klint, hvor lagerien igen ligger i en antikinallignende op-hvælvning og ferskvandszonen ligesom ved Fiskerhuset er repræsenteret af en fed leraflejring. På tilbageturen mod Broager demonstreredes fra bussen landskabet omkring Iller Issøen, »Slusetrin-Issøen« og de to udtapningsslugter ved Mølskov og Dynt Mølle (SIGURD HANSEN 1940). På grund af den knebne tid opgaves besøget på Smølvold og den udførlige gennemgang af Egersund Issøsystemets morfologiske forhold, men aflejringerne studeredes på næste lokalitet (lok. 3), Skodsbøl Teglværkernes grave ved Nybøl Nor, hvor issø-leret når over 18 m mægtighed. Ude i Nybøl Nor har der ligget en mægtig dødsklump, så leret blev aflejret støttet op til denne ismasse i en art rand-issø. Vandspejlet i issøen lå ved det niveau, der nu er 25 m over havspejlet. I teglværksgravene her tager lermægtigheden hastigt af sydpå, idet man kommer op ad det stigende morænelersunderlag. I Egersund Issøen finder man overalt, hvor lermægtigheden er nogenlunde stor, to former af issø-ler, nemlig nederst 1) uvarvigt, homogent, stenfrit ler uden tydelig lagdeling (type A, symmikt ler), der alligevel bærer præg af en vandsortering og nogen enskornighed og øverst 2) det normale »varvige« ler (type B, diatakisk ler), der i profilerne altid ligger øverst og som på ret store arealer er ene om at repræsentere issø-aflejringerne. I det smukke profil i Tychsens lergrav så vi nederst 1–3 m af det symmikte ler (type A) med meget skarp grænse adskilt fra den 3,5 m tykke ler-aflejring af B-type, hvori varvigheden var yderst veludviklet (årsafsætningen 12–18 cm). Om det pludselige skifte fra de betingelser, der gav afsætning af symmikt ler til dem, der gav diatakisk ler, er sket samtidig overalt, har hidtil ikke kunnet afgøres, da varvdiagrammerne fra de forskellige grave ikke har kunnet konnekteres (SIGURD HANSEN 1940), selv om man i enkelte af gravene her ved Nybøl Nor har målt op til 37 varv i B-leret. I den nærliggende grav mod vest (Skodsbøl II) sås ualmindelig store og smukke profiler i det nedre, symmikte ler, idet det øvre B-type ler her tidligere er bortgravet på nær et mindre parti nærmest bygningerne. I andre grave i området har man i det nedre, homogene ler kunnet påvise rester af stærkt forstyrrede vinterlag, der synes at have tilhørt meget tykke årsaflejringer (½–1 m), således at dette ler måske tidsmæssig kun modsvarer en sedimentationstid på 10–15 år, medens det varvige B-type ler i issøen repræsenterer 40–50 år. Man har forestillet sig, at A-type leret blev afsat under udpræget glaciala forhold, måske subglacialt i snævrere rum eller spalter i dødismasserne, eventuelt med materiale hidbragt af slamstrømme. B-type leret vidner derimod klart om betingelser knyttet til en fri issø-vandoverflade (subaerisk) med påvirkninger af selv mindre meteorologiske svingninger. Hidtil er det en uløst gåde, hvorledes den proces eller de betingelser var, der førte til en så pludselig overgang fra A-type til B-type lers afsætning.

Fra Nybøl Nor kørtes over vejkrødset ved Nybøl Kirke, hvor et tilløb til issøen kommende fra Dybbøl-egnen mandede ud, og hvor issøens vandspejlsforhold omtaltes; den videre rute gik forbi Gråsten Slot gennem det typiske Sundeved-landskab (østjydsk unglacialt terræn med moræneflader og morænebakkeland). Ved Kværs landsby ændres disse forhold pludselig ved passagen af en israndlinie (der forsøgsvis benævnes linie E). Jordbunden skifter med skarp grænse fra fedt moræneler til sandede aflejringer med stærk podsoldannelse og endda et indsande tæt vest for byen. Randmorænevolde er der imidlertid ikke her. På den kun 8 km lange Strækning Kværs-Søgaard-Kliplev passerer man yderligere 2 israndstillinger, men disse to er i modsætning til den første markeret med voldformede rygge. 1 km vest for Søgaard Skole krydsede vi den mægtige randmoræne Bjergskov-Søgaard-Holbøl-Stagehøj-Dubjærg, som forsøgsvis benævnes: linie D (østjydsk israndlinie). Randmorænevoldene i denne linie når de største højder i Bjergskov (73 m) og Stagehøj (67 m), men hvor vi krydsede linien når ryggen indtil 27 m over Store Søgaard Sø's vandspejl (AXEL JESSEN 1945). Frokosten indtoges i Mørchs Gæstgivergaard i Kliplev, hvorefter vi tæt nord for byen ved Løkkepold (lok. 4) studerede den yderste, tydelige israndlinie, linie C, hovedopholdslinien for isranden under sidste (Würm-, Weichsel-) nedisning. Den fremtræder her som en sammenhængende, voldformet ryg, kun 6–10 m højere end de omgivende flader (i øst ud-

strakte moser, søer og småkuperet sandet terræn, i vest Tinglev hedeslette, hvis østlige del dog her er ret småkuperet. I randmorænevolden er der ret meget moræneler foruden blokpakninger og smeltevandsgrus. Heldigvis er denne ryg endnu ikke som store dele af Bjergskov-ryggene blevet offer for grusudvinding i større stil. På den videre vej op til og gennem Aartoft Plantage ligger selve vejen oppe på morænevoldens krone eller følger tæt langs voldens yderside (distalsiden). Ved Potterhus (ØDUM 1937) passeredes en fordums gletscherport (åsryg nord for Holm peger mod dette punkt, et kegletoppunkt (44 m) spores i hedesletten vest herfor. Foran denne randmoræne kan lokaliseres 3 aflejningskegler, foruden den nævnte ved Potterhus først og fremmest den store mellem Klipleve og Bjerndrup, der har sit toppunkt (også 44 m) godt 1 km vest for Klipleve jernbanestation. Endelig træffes den tredje og smukkeste udviklede kegle tæt vest for landsbyen Torp (lok. 5) som den nordligste af de tre (43 m). I stedet for en randmorænevold som hedeslettens østlige begrænsning har denne kegle en proximalskrænt ned mod de lavtliggende moser omkring Røllum. Ikke desto mindre gennemskærer afløbet fra disse moser i en smuk lille ekstramarginal erosionsdal (Uge Bæk) den omtalte aflejningskegle på vejen mod vest til Vidåens afløbssystem. Fra Torp kørtes vestpå til Petersborg, hvorfra Oksevejen (Hærvejen) fulgtes nordpå til Mellerup. Straks nord for vejkrydset ved Petersborg stiger Oksevejen op på den ejendommelige tunge af fedt, kalkrigt moræneler, som en meget ung gletschertunge i Aabenraa Fjorddal har skudt ind over hedeslettens østlige del i en trekant Aarslev Mølle-Bolderslev-Torp; dette småkuperede morænelerstræen, der i øst er skovklædt, hæver sig til 51 m o. h., d. v. s. 16 m over den underliggende hedesletteaflejring. Den nu udjævnede og genopdyrkede mergelgrav øst for vejen nær Petersborg har givet et betydeligt antal fund af Eem-havets molluskshaller (på sekundært lejested i moræneler). Ved Løgpold (lok. 6), hvor man har ment, at Urnehoved Tingsted i middelalderen var beliggende, gjordes ophold og hr. R. P. SØRENSEN, Padborg, redegjorde for de historiske minder, der knytter sig til tingstedet set i lyset af trafikgeografiske og forsvarsstrategiske forhold (Hærvejen og Olmerdiget) (MATTHIESSEN 1930).

SØ for Mellerup kom vi atter ned på Tinglev Hedeslette og drejede fra Hærvejen vestpå mod Mellerup (lok. 7) og besøgte her en grusgrav i toppen af een af de for denne del af hedesletten ejendommelige grusrygge. I graven studeredes foruden lagstillingen (regelmæssig, stort set uforstyrret) især de tusinder af eocæne lerbjergstenkonkreter, der næsten er en art »ledeblokke« for de østlige dele af hedesletten. De talrige karakteristiske åslignende rygge, der alle har retninger mod vest og især sydvest, præger et stort område af hedesletten mellem Hjordkær i nord, Vollerup i vest og Gejlåa i syd. De danner sine steder næsten ås-net-landskaber f. eks. i egnen Mellerup-Alslev-Raved. Dette landskabspræg studerede vi på den videre køretur over Perbøl-Bolderslev-Uge. Samtidig med at vi vest for Klipleve krydsede hedeslettekeglen med den stærkt kuperede overflade (dødisbetinget) kom vi igen ind på Hærvejen og fulgte denne sydpå. Ved Gejlåa (lok. 8) demonstreredes en fremskudt israndstilling tilknyttet hovedopholdslinien Klipleve-Kidskelund; denne Gejlåa-stilling betegnes C_b-linien. Ved Bommerlund, broen over Gejlåa og på et punkt lige syd for Bommerlund Plantage redegjorde hr. R. P. SØRENSEN for de kulturhistoriske forhold, der knytter sig til denne del af Hærvejens forløb. Hærvejen fulgtes videre til Bov, hvor man fra en lavere del (34–35 m) af hedeslettens proximale del stiger op mod Bov Kirke, der står øverst på en morænelersbanke afsat oven på hedesletten ganske som Urnehoved morænelersbanken. Denne Bov-banke er afsat af en meget ung gletschertunge i Flensborg Fjord, ganske svarende til den omtalte i Aabenraa Fjord. Fra Bov kørte vi mod vest atter ned på hedesletten; her findes lige så lidt som omkring Urnehoved randmorænedannelser af nogen art. Hedesletten her nordligst og vestligst i Frøslev Plantage dækkes for en stor del af omfattende masser af flyvesand (indsandet »Frøslev Polde«, lok. 9). Her overtog overlærer R. P. SØRENSEN ledelsen og demonstrerede den ejendommelige landskabsform: »Klimperne« (se SØRENSEN 1939, side 24). Oven på den plane flade af ret groft hedeslettegrus ligger disse ejendommelige flyvesandsdannelser, der hæver sig øformigt 1–3 m over grusfladen, der mellem klimperne bærer præg af sandafblæsning. Randene står stejlt; de mest typiske klimper er næsten cirkelrunde, tallerkenformede med en voldformet ophøjet rand. Materialet er flyvesand og i de centrale dele af en klimp et tørvelag (hedemosetør) af kun 10–30 cm tykkelse. Flyvesandet

er oprindeligt af sen-glacial alder og ligger stadig uforstyrret under hele klampen, forsynet med en meget hård og tæt, vandstandsende ahl, der vidner om stærk podsoloring i sen-glacial og/eller ældre post-glacial tid i flyvesandet. Randvolden og det tyndere dække over tørvelaget består derimod af omlejret flyvesand, bortblæst fra de nu blottede grusflader og nyaflejret på klimperne i subatlantisk – recent tid. Dette omlejrte flyvesand har kun en ringe podsoloring. Den voldsomme æoliske erosion i og af den svagt bølgede flyvesandsaflejring er antagelig igangsat ved enten naturlige skovbrande eller menneskelige indgreb med dyrkningsarbejder i den etablerede naturlige balance. De nuværende klimper repræsenterer således mere fugtige smålavninger i det sen-glaciale flyvesandsdækkes overflade, hvilke takket være fugtigheden (og den vandstandsende ahl) var mere resistente over for den post-glaciale genopliven af den æoliske erosion. R. P. SØRENSEN har i det sidste par år kortlagt ca. 25 klimper, hvoraf een er på ca. 8 ha, medens de mindste er ned til ca. 40 m i diameter. SØRENSEN demonstrerede sydvestligst i klimpområdet et nyligt blottet profil (vejarbejde) gennem en mindre klimp. Som i en del andre mindre klimper er der her et op til 1 m tykt dække af det unge flyvesand (med ringe podsoloring) over tørvelaget. Det påfaldende var at her sås at ca. den nederste dm af det dækkende flyvesand udviste skiftende lag af sorte kulførende striber og helt hvidt »blegsand«. Denne zone er mærkeligt skarpt afgrænset opad mod sand af den sædvanlige gulbrune forvitningsfarvetone. Kulpulveret må være påføjet ved begyndelsen af den unge sandflugtsperiode (en æolisk organogen aflejring), og det må være det organiske stofs reducerende evne, der har omdannet sandet til »blegsand«. Denne dm-mægtige zone giver os således et stærkt indtryk af, at det var skov- eller hedebrande, der startede den unge æoliske virksomhed. Desværre er der ikke udført tilstrækkelig omfattende pollenanalytiske arbejder til at få en mere nøjagtig tidsbestemmelse af denne for egnen meget betydningsfulde omvæltning.

Efter demonstrationen i Frøslev Plantage kørtes vestpå til Sofiedal, idet en række lave bakkeøer i hedesletten påpegedes fra bussen. De tre små bakkeøer, der ligger i nordranden af Frøslev Mose (hvoriblandt »Knøsen« ved Pluskær Gd.) bærer små partier af de typiske jyske egekrat. Vest for Sofiedal, hvor vi også passerede et par lave bakkeøer, kørtes gennem områder, hvorfra der under og efter verdenskrig II er bortrenset betydelige myremalmesmængder. På den videre vej over hedesletten forbi Lille Jyndevad og Burkal krydsede vi to af Vidåens hovedgrene, nemlig Sønderå og Grønå, netop i det strøg, hvor man mod øst har dem løbende i regelmæssigt udformede dale, medens de mod vest, i et niveau på ca. 8 m o.h. udvikler sig til en art indlandsdelta omkring Lydersholm-Grøngaard. Fra Burkal kørte vi op på den frugtbare bakkeø Rørkær-Jejsing-Lund, og fra dennes højeste punkt (21 m) vest for Jejsing Mølle (lok. 10) demonstreredes landskabsgeologien, bl. a. den stejle sydskrænt af bakkeøen her. Om denne erosionskrænt udelukkende skyldes smeltevandet i den tidsperiode, da hedesletten opbyggedes eller eventuelt også kysterrosion af det interglaciale Eem-hav er det vanskeligt at afgøre. V. NORDMANN's boreundersøgelser (1925) vedrørende Eem-aflejringerne omkring Rørkær syntes at vise, at Eem-havets vandspejl i denne egn lå omkring ± 7 – ± 5 m (NORDMANN 1928).

Fra Rørkær til Tønder, hvor der overnattedes på Missionshotellet i Storegade.

Fredag den 6. august. Fra Tønder kl. 8 i bus ad Haderslev Landevej til Draved Skov syd for Løgumkloster, hvor vi mødte hr. JOHS. IVERSEN og hr. ALFRED ANDERSEN (NIELSEN 1962). Efter en kort orientering om Draved Skovs naturhistoriske betydning og de botanisk-pollenanalytiske-geologiske undersøgelser som D.G.U.'s moselaboratorium under hr. IVERSEN's ledelse gennem mere end ti år har været beskæftiget med, førtes deltagerne ud i skovens afdeling 381, hvor hr. Iversen demonstrerede et af ham og fru INGER BRANDT opmålt profil (lok. 11) af næsten 200 m længde i en nygravet afvandingsgrøfts sider og forløbende N-S.

Standardprofilen er f. eks. ved punkt 178 (fra sydenden):
ca. 70 cm Mor (ringe indhold af mineral-korn).

ca. 60 cm Flyvesand, sen-glaciale af alder, øverst blegsandspræget, nedad med humus-ahl.

100 cm Moræneler, fra Riss-nedisningen, 1–2 dm øverst forvitret, allerøverst en »Steinsohle« med nødde-ægstore sten, ofte sandpolerede; nedad kalkrig og uforvitret. (Den sekundære ahdannelse rækker mange steder ned i stenlaget og det forvitrede moræneler).

Andre steder er moræneaflejringens øverste del (med stenlaget) 2–4 dm mægtig og udviklet som en sandet solifluktsmoræne med jordflydningsstrukturer (periglaciale, kryoturbate dannelser). I dette »omæltede« materiale indgår adskillige steder i det lange profil indeslutninger som klumper, smører eller slirer af stenfrit, tilsyneladende velsorteret, lagdelt (?) »lømmesand«, mest mellemkornet men også leret finsand eller silt. Det synes, at »omæltningen« af solifluktsaflejringen er størst, hvor disse indeslutninger »lømmer« findes. Om oprindelsen og alderen af lømmesandet førtes en livlig diskussion. Nogle anså sandpartierne for at være uregelmæssige glacialflager af smeltevandssand i Riss-morænenes øvre dele, andre mente, at det drejede sig om rester af et oprindeligt mere udbredt dække af flyvesand (præ-Würm eller tidlig-Würm), der under sidste nedisnings maximum var blevet grebet af og for en stor del fjernet af solifluktionen, medens visse dele dog var bevarede indæltede i og overdækkede af solifluktsmorænemateriale. Medens det senglaciale flyvesandsdække næsten overalt ligger jævnt, regelmæssigt og uforstyrret hen over de underliggende periglaciale strukturer, så ser man på 4–5 steder – og netop, hvor der i lømmesandet optræder det fineste silt-materiale, – at mindre forstyrrelser i form af små spring, ophvælvning eller skrå overskydninger af mindre udstrækning eller nedsynkning af de senglaciale flyvesandslag i en iskile-lignende spalte også har påvirket det yngre flyvesand i dets ellers regelmæssige lejrning. Man diskuterede derfor muligheden af at visse af de pågældende frostjord-virkninger også havde gjort sig gældende så sent som i yngre Dryas-tid. Hr. IVERSEN omtalte i denne forbindelse forholdene i Holland, hvor kryoturbate strukturer fra denne tid er velkendte i det æoliske »Dekzand«. Også det usædvanlige tykke mor-lag i jord-overfladen demonstreredes af hr. IVERSEN (se nærmere IVERSEN 1964).

Fra skoven i bus ud til Kongens (Draved) Mose (lok. 12), hvor hr. Alfred Andersen demonstrerede mosens geologi og sammen med billedhugger Holger Kapel een af de ret talrige arkæologiske fundpladser (se iøvrigt KAPEL 1964 og bilag A).

Fra Kongens Mose kørtes over Teltkro tilbage til landevejen og til Løgumkloster, hvor frokosten indtoges på Centralhotellet.

På den videre tur måtte man på grund af knap tid nøjes med at de interessante morfologiske forhold omkring »Løgumbjergerne« med Vongshøj (Vestslesvigs højeste punkt, 62 m) og sydvest for Skærbæk af hr. SIGURD HANSEN kortelig blev forklaret i bussen.

Herefter overtog hr. Børge Jakobsen lederhvervet og demonstrerede marsk- og vadehavsforhold på turen gennem vade-havet og til Lakolk og Juvre på Rømø (lokaliteterne 13, 14 og 15). Herom henvises til bilag B, forfattet af hr. JAKOBSEN.

Efter studiet af den farlige priel ved Juvre havdige kørtes tilbage over dæmningen til fastlandet, hvor vi fulgte Ballum Marskens »Ovre« sydpå og derpå under turen over Ballum-Hjerpsted Kirke-Vester Gammelby-Højer fik et godt indtryk af landskabsformen på denne typiske vestjydske bakkeø. Ved Møgeltønder gjordes en lille afstikker til Gallehus for at besigtige mindestenen for guldhornsfundet, inden vi nåede frem til kvarteret i Tønder.

Om aftenen efter middagen holdt antikvar, magister Mogens Bencard, Ribe, et foredrag for ekskursionsdeltagerne om »det gamle Ribes beliggenhed«. Der udspandt sig efter foredraget en livlig og omfattende diskussion inden foreningens formand kunne få lejlighed til at takke antikvaren.

Lørdag den 7. august startedes der kl. 8 fra Tønder over Schackenborg til Højer, hvor vi tæt øst for byen passerede det øst-vestgående stormflodsdige ved Snurø, der tidligt byggedes for at hindre stormfloder i at bryde ind i Højer Kog over lavningen mellem Højer og Emmerlev samt Sejersbæklavningen. Efter stormflodskatastrofen i august 1923 blev der imidlertid bygget et dige i fuld højde mellem Højer bakkeknude og Emmerlev Klevs sydende og få år senere blev Sejersbæklavningen inddraget i Tøndermarskens kunstige afvanding.



Fig. 2. På kysten ved Emmerlev Klev. Ekskursionens leder hr. SIGURD HANSEN omgivet af bl.a. til venstre hr. TH. VOGNSEN og til højre hr. J. VERLAND, hr. S. A. ANDERSEN og hr. H. ØDUM.
(fot. A. V. NIELSEN; D.G.U.s foto-arkiv)

Fra strandpavillonen ved Emmerlev Klevs sydende spadseredes langs stranden nordpå omtrent til Aalbæk udmunding. Den fra gammel tid kendte forekomst af en glacialflage af eocænt (plastisk) ler i klinten omkring 300 m nord for pavillionen, der mest giver sig tilkende ved stærke skred, studeredes i forbigående. Flere gange, senest i 1958, har man analyseret og prøvebrændt dette ler med henblik på en eventuel praktisk anvendelse. Iøvrigt er klinten, der når 10 m højde, opbygget af ret kalkrigt moræneler fra Riss-nedsisningen, der kun er forvitret til et par m dybde. Ledebløkholdet er dalabaltisk med talrige Kinnediabaser og en del norske blokke. En km nordligere var der rengravet profiler i den sydlige af de to interglaciale moser (lok. 16), der blev opdaget ved den geologiske kortlægning i 1923 (NORDMANN 1925). Tørvelagene ligger i en kun 20–30 m bred men 8 m dyb sænkning ned i grundmorænen. Oppe på marken på bakkeøens overflade ser man overhovedet intet til denne sænkning i moræneleret, idet de over tørvelagene liggende sanddæklag fuldstændigt opfylder lavningen. Kun den marine erosion afslører moseaflejringens tilstedeværelse i den 5–6 m høje klint. Ved en boring, som hr. SVEND TH. ANDERSEN og SIGURD HANSEN foretog i efteråret 1964 kun 4 m indenfor klintekanten nåedes morænen 7,2 m u. overfladen. De interglaciale varmetidsaflejringer (driftgytje, lergytje og skovtørv) indtager profilet fra 5,0 til 7,2 m; over dem ligger arktisk prægede lergytjedannelser med en enkel zone af tørveagtig gytje (3,9–4,6 m), der formentlig repræsenterer en interstadialdannelse fra tidlig Würm-tid (Amersfoort eller Rødebæk interstadial?). Dæklagene derover igen er forneden stenfrit, lagdelt sand (vind- eller vandtransporteret). Øverst er der 1,1 m strukturløst, stenet sand (med vindslebne sten), der kan tolkes som flydejord (solifluktionslag), og derved vidner om de højarktiske, periglaciale forhold, der herskede på stedet under sidste nedsisnings maksimum. Ved gravning ved fodenden af klinten fremdroges af skovtørvén såvel bævergnavede pinde som grankogler (*Picea excelsa*). – Gytje og tørvepørerne fra boringen vil blive undersøgt pollenanalytisk af SVEND TH. ANDERSEN.

På tilbagevejen fra kystkrinten til bussen ved sognevejen SØ for Aalbæk Gd. standsede vi ved en sandgrav med fine profiler i stærkt podsoleret senglacialt flyvesand. Indtil nu er det ikke lykkedes i denne grav at finde spor af Allerødperiodens klimasvingning, hverken som tilløb til podsoloring i det pågældende niveau (»tør

Allerød») eller som en humusrig stribe (»vådbunds-Allerød«). Den sidste udviklingsform er nu i stor udstrækning påvist i Draved Moses kanaludgravninger (efterår 1965). Profilerne her i Emmerlev Klev og ved Aalbæk bør sammenholdes med dem i såvel Draved Skov som i Draved Mose. Muligvis kan dæklaget (1,1–3,9 m) over mosen i klinten sammenstilles med »lommensandet« under solifuktionsmorænen i profilet i Draved Skov. De uforstyrrede lag af flyvesand ved Aalbæk samt i skoven og Kongensmose er efter alt at dømme mestendels af samme alder (yngre Dryastid).

Fra Aalbæk kørtes i bussen gennem Hjerpsted, Koldby og Buntje over typisk bakkeøterræn til Ballum Vesterende; videre gik turen gennem den højtliggende del af Ballum Marsken. Nord for Ballum Slusekro demonstreredes på afstand (hinsides det »døde« åleje af Brede Aa) de 9–10 værfter, hvorpå marskbebyggelsen Mithusum's gårde (lok. 17) stod indtil stormfloden 1634 udslettede landsbyen, da der mellem Kongeåen og Vidåen druknede 600 mennesker. Den sydligste af værfterne, hvorpå der dog forbigående igen var bebyggelse indtil stormfloden 1825, anvendte V. NORDMANN til gravninger og studier over marskegennenes niveauforandringsforhold (V. NORDMANN 1935). – Over Hjemsted, Skærbæk og Brøns nåede ekskursionen frem til Hviding Kro ved hovedvej 11 (lok. 18), hvor frokosten indtoges.

Efter frokosten tog hr. Børge Jakobsen igen ledelsen og førte os gennem den nordlige del af Rejsby-marsken ud til havdiget ved Raahede (lok. 19). Marskbæltet er her kun ca. 1 km bredt og klæglaget over tynde tørvelag eller direkte på glacialt sand er af ringe tykkelse. På forlandet og de unge marskopvækstområder, der ligger som øer ud for forlandet, kan man inden for et lille område finde en ret betydelig sedimentvariation. Den mest righoldige serie består af (fra oven) lagdelt forlandsmarsk, vadesand, gråt, relativt homogent ler, tørv og smeltevandssand med skarpkantede korn. Undertiden mangler eet eller flere af de mellemliggende lag, eventuelt kan lagdelt marsk hvile direkte på smeltevandssand. Rejsbydiget ligger på et bredt, højt, sandet marskbælte (ovret). Ovret, der er opbygget til et lidt højere niveau end de strandvoldsprægede vestlige dele af de recente marskopvækstområder, må antages at repræsentere en ældre, temporær kystlinie. Det høje niveau, der synes at stride mod den almindelige opfattelse, at vandstanden tidligere har været lavere, skyldes, at de højtliggende kystvader først er opstået i løbet af de sidste få århundreder, hvorfor tidevandsamplitude og bølgepåvirkning på denne kyst tidligere kan have været større end i nutiden.

Dannelsen af højtliggende kystvader (højvader) som off-shore barrierer uden for forlandet tyder på en betydelig sandtransport ind mod vadehavets fastlandskyst. På disse højvadebanker, der er adskilt fra forlandet ved en lavning (landpriel), opstår naturlige marskområder (klinger), der efterhånden vokser sammen og danner et uregelmæssigt forland.

Det var planlagt at deltagerne skulle vade ud til nogle recente klintdannelser, der har været under observation siden 1941; men da vandstanden på grund af pålandsblæst var for høj, måtte vadedturen opgives. Forlandet, klinternes og højvaderenes topografi blev derfor demonstreret af hr. Jakobsen på de af De Danske Vade- og Marskundersøgelse fremstillede topografiske kortblade i 1:4000 og 1:10000 og på profiler (se JAKOBSEN 1964)*. Fra diget var det muligt at erkende, at klinternes vestlige dele var opbygget til et niveau omtrent svarende til forlandets, og at niveaulet aftog mod øst ind mod landprielen, der her er 100–150 m bred. En havrending mellem to klintdannelser kunne ligeledes iagttages. Det kunne tydeligt ses, at forlandskanten er ved at vokse til og udjævnes til en skråflade. Denne proces er ganske ung og skyldes den tiltagende opvækst på højvaderne. På forlandet sås alle de vigtigste strandengplanter. En gravning ved forlandskanten viste øverst lagdelt marsk fra ca. +1,5 m til ca. højvandsniveau. Herunder var der homogen klæg, der dog havde et tydeligt mindre lerindhold end det tilsvarende lag ved Juvre. Under klægen fandtes et tyndt tørvelag over sand med skarpkantede korn.

Fra Raahede forlandet kørte vi tilbage til hovedvej 11, som vi fulgte forbi Vedsted Statshospital til 2 km syd for Ribe, hvor vi drejede ind på vejen gennem Tradsborg Plantage til Kilaaby Gd. (lok. 20), hvor der gennem mere end 50 år har været gravet mergel til forsyning af store dele af Midt- og Vestjylland. I en udmærket ren,

* Se litteratur efter bilag B (side 260).

200 m lang og 6–8 m høj gravemaskinevæg studerede vi den meget kridtrige morænersaflejring (Riss-nedslagen), hvis CaCO_3 -indhold er 50–65% (smlgn. SCHÖNFELDER 1933). På den videre vej forbi Roager og Fjærsted passerede vi vandfyldte grave i samme morænesaflejring, hvorfra mergel i 1930'erne endog sendtes (med amtsbanen) til det frugtbare Haderslev Næs. Ved lok. 21, Spandet Gd., NØ for Spandet Kirke, er der for tiden profiler i glacialflager (?) af miocænt, fossilførende glimmerler, lettilgængelige i skrænten ud mod hedesletten (Gelsaa-fladen); tiden tillod os dog ikke at standse ved gravene her. – På vejen mod SØ herfra kørte vi ved Faarmandsbjerg (58 m) gennem de delvis fredede egekrat, der også omrammer gamle hulveje hørende til den middelalderlige vejforbindelse mellem bispestaden Ribe og Cistercienserklostret »Locus dei« i Løgum. Næste stop blev derfor ved Højrup Kirke (lok. 22), hvor hr. Hilmar Ødum fra kirkegårdsdiget demonstrerede den usædvanlig flotte udsigt og derunder forklarede landskabsgeologien på den vestlige del af det geologiske kortblad »Rødding« (ØDUM 1927). Der opstod en diskussion om hertil knyttede problemer, i hvilken bl.a. hr. S. A. Andersen deltog. – Fra Højrup kørte vi igen mod NV gennem Arnum og Stensbæk Plantage (lok. 23), hvis største del ligger nede på Gelsaa hedesletten, men såvel plantagen som de udstrakte indsande, formentlig af senglacial alder, strækker sig op på bakkeømråder bl.a. ved Stensbæk Ungdomsskole. Ved Enderupskov kom vi op fra Gelsaaens postglaciale dal på bakkeølandet Tiset–Gram–Nustrup, hvorefter vi ved Gram Slot krydsede den hedeslette eller snarere ekstramarginale dal, der rummer den anden hovedgren af Ribe Aa: Gram Aa eller Flads Aa. Kommen op på Rødding bakkeøen gjorde vi derefter et længere holdt ved Gram Teglværk (lok. 24), hvis lergrave demonstreredes af hr. Leif Banke Rasmussen (se RASMUSSEN 1956 og 1961). Efter hr. RASMUSSEN's orienterende forklaring blev der under hans vejledning arrangeret en energisk og udbytterig fossiljagt på miocæne molluskers skaller og krabbe-aftryk.

Den videre tur gik under hr. Ødum's føring via Brendstrup og Rødding tværs over Rødding bakkeø. På en mark i nærheden af Skrave Kirke (lok. 25) demonstrerede hr. ØDUM stenindholdet i en markstendyng med vindslebne sten og kampesten med stærk kaolinforvitring af feldspaterne. Endvidere redegjorde hr. ØDUM for de grunde, der bevægede V. MILTHERS og ham selv til at trække den sidste nedslagnings alleryderste grænselinie gennem Brørup og Folding Kirke vest om Lintrup og Fole til Tirslund og Rangstrup længere mod syd (skånske basaltblokkens udbredelse, dødishuller på Rødding bakkeø m.v., se ØDUM 1927).

Fra Skrave kørtes over Kongeadalens hedeslette (NORDMANN 1934) ved Skodborghus (hvor Hærvejen i oldtiden krydsede Kongeaaen) til Vejen jernbanestation, hvor ekskursionen opløstes kl. 18. Et større antal af deltagerne rejste herfra videre med lyntogsforbindelsen kl. 18,15 mod Fredericia og København.

Referatet af ekskursionen, der alle tre dage var begunstiget af udmærket vejr, er med bidrag og støtte fra de øvrige ledere udarbejdet af

SIGURD HANSEN

LITTERATUR

- GLENSTRUP, AAGE H., 1952. Rømsø. Tidsskriftet »Kulturgeografi«. Aarhus.
- HANSEN, SIGURD, 1940: Varighed i danske og skaanske senglaciale Afløjninger. Med særlig hensyntagen til Egersund Issystemet. D.G.U. II. r. nr. 63.
- 1947: Ekskursionsberetning (Nordslesvig, Juli 1947) D.G.F. bd. 11. s. 229.
- IVERSEN, JOHS., 1964: Retrogressive vegetational succession in the Postglacial. Journal of Ecology. Vol. 52.
- JESSEN, AXEL, 1945: Kortbladet Sønderborg. D.G.U. I. r. nr. 20.
- JESSEN, KNUD and V. MILTHERS, 1928: Stratigraphical and paleontological studies of interglacial Fresh-water Deposits in Jutland and Northwest Germany. D.G.U. II r. nr. 48.
- MADSEN, VICTOR, V. NORDMANN og N. HARTZ, 1908: Eem-Zonerne. Studier over Cyprinaleret og andre Eem-Afløjninger i Danmark, Nord-Tyskland og Holland. D.G.U. II r. nr. 17.
- MATTHESEN, HUGO, 1930: Hærvejen. En tusindaarig Vej fra Viborg til Danevirke. En historisk-topografisk Studie. København.
- NIELSEN, P. CHR., 1962: Kongsmøsen og Draved Skov. Dansk Skovforenings Tidsskrift. bd. 47, s. 21. København.
- NORDMANN, V., 1925: Interglaciale Moser i Emmerlev Klint i Vestslesvig. D.G.F. bd. 6. s. 35.
- 1928: La Position stratigraphique des Dépôts d'Eem. D.G.U. II r. nr. 47.
- 1934: De geologiske Forhold langs Kongeaa-Dalen. Kongeåstævnet. Beretning fra 12. Danske Hjemstavnstævne på Askov Højskole. 1934. – Også i »Fra Ribe Amt« 8. bd. 4. hefte. S. 597. København 1935.
- 1935: Arkæologisk-geologiske Undersøgelser ved Misthusum i Skærbæk Sogn. Et bidrag til Marskens Historie. Aarb. f. Nord. Oldkyndighed og Historie. København.
- 1943: Tønder-Egnens Geologi. I »Tønder gennem Tiderne«. Tønder.

- RASMUSSEN, LEIF BANKE, 1956: The Marine Upper Miocene of South Jutland and its Molluscan Fauna. D.G.U. II r. nr. 81.
 — 1961: De miocæne Formationer i Danmark. D.G.U. IV r. bd. 4, nr. 5.
 SCHÖNFELDER, ELSE, 1933: Die Kreideanhäufungen im Geschiebemergel des nördlichen Schleswig-Holstein. 25. Jahresb. d. Niedersächs. geol. Vereins. Hannover.
 SØRENSEN, R. P., 1939: Bogen om Bov Sogn, skrevet af Mænd i Sognet. Eget Forlag. Padborg.
 ØDUM, HILMAR, 1927: Bemærkninger om Vestgrænsen for den sidste Nedisning i Nordslesvig. D.G.F. bd. 7, s. 171.
 — 1937: Jordlag og Landskabsformer. I serien »Min Hjemstavn« Nr. 10. Nordslesvig. Under Redaktion af H. V. Clausen og Hilmar Ødum. København.

BILAG A

Geologi og arkæologi i Draved Mose

Kongens Mose eller Draved Mose er en højmose, der ligesom skoven ligger på Abild bakke nær ved dennes nordgrænse. Morænen er her dækket af et tykkere eller tyndere lag senglacialt flyvesand. I mosens centrale del er sandet dog afsat på bunden af en sø, hvilket ses af, at det overlejres af søsedimenter (ler, lergytje og gytje). I slutningen af Borealtiden groede søen efterhånden til (kærtørv og skovtørv), og efter at en forsumpning var sat ind i begyndelsen af Atlantisk Tid, dækkedes den nu tørlagte sø af en sphagnummose, som ved overgangen til Subatlantisk Tid fik en betydelig udvidelse, idet tørvsnen voksede hen over de omgivende, sandede arealer. — Indtil for en halv snes år siden lå mosen hen i forholdsvis uberørt, selv om der i tidens løb var gravet en del tørv, især under de to verdenskrige. Men o. 1955 blev en stor del af Draved Mose udlejet til Pindstrup Mosebrug, som har foretaget en grundig afvanding med det formål at forvandle de tørvdækkede arealer til agerjord. De til dette formål gravede kanaler har givet geologerne en enestående lejlighed til at studere mosens opbygning. — Endvidere må nævnes, at der, hvor sandet er blotlagt efter fjernelse af tørvelagene, er påvist adskillige oldtidsboplads, smukt placeret omkring den tidligere sø (se fig. 1).

Først demonstreredes et senglacialt profil i en af kanalerne (lok. I). Her sås et ca. 30 cm tykt tørvlag, under- og overlejret af sand. Det nedre sandlag må formentlig svare til Ældre Dryas, medens tørvlaget repræsenterer Allerød, og det derover liggende sand Yngre Dryas. Det nedre sand må antages at være vandafsat, aflejret i Dravedsøen i Ældre Dryastid, hvor søens udstrækning var større end senere hen. Denne periodes lave temperatur og ufuldstændige plantedække bevirkede, at fordampningen var ret ringe, hvilket igen resulterede i en høj grundvandstand. I Allerødtiden derimod var temperaturen højere, og fordampningen derfor større, og i samme retning virkede denne periodes tættere vegetation. Resultatet var, at grundvandstanden sænkedes, og søen blev mindre. En pollenundersøgelse har vist, at tørvsnen for en stor del er dannet af stargræsser (*Carex*-arter), og det ligger derfor nær at tænke, at den repræsenterer søens bredzone. I Yngre Dryastid vender de tidligere tilstande til en vis grad tilbage, idet temperaturen atter bliver lavere, og plantedækket mindre tæt. Nedsat fordampning og stigende grundvand vil da bevirke, at søen igen bliver større og breder sig hen over de tidligere mosedækkede arealer, og der afsættes sand oven på tørvsnen. Yngre Dryas-sandet er fornedet lagdelt, og enkelte striber består af lergytje. En af disse blev mikroskopisk undersøgt og viste sig klart som et søsediment (ferskvandsalger).

Sandsynligvis har søen ved overgangen til postglaciertid, da temperaturen igen steg, trukket sig tilbage fra stedet her. Derpå har der tilsyneladende været en kortere eller længere periode med sandflugt, i hvert fald er sandoverfladen på dette sted ret højtliggende i forhold til omgivelserne, så der er tale om en lille klit. Det vil med andre ord sige, at det øverste af sandet skulle være flyvesand. Klitten er efterhånden blevet lyngdækket, men først i jernalderen (subatlantisk tid) har sphagnumtørvsnen bredt sig hen over den. En pollenanalyse af den underste del af tørvsnen viste, at denne er subatlantisk.

Næste lokalitet (II), ligeledes et kanalprofil, viste søens tilgroning. Nederst sås sand og derpå i rækkefølge opefter: sandet gytje, kærtørv, skovtørv og endelig sphagnumtørv, som danner et tykt dække hen over det hele (1,5–2 m). Der foreligger et pollendiagram fra stedet såvel som C^{14} -dateringer. — Sandet fornedet må antages at være senglacialt, medens det derover liggende gytjelag stammer fra begyndelsen



Fig. 1. Kort over Draved Skov og Kongens Mose (eller Draved Mose). Efter Geodætisk Instituts målebordsblad M. 4106. Løgmunkloster; reproduceret med tilladelse af Geodætisk Institut. 1. Begrænsning af Abild Bakkesø. 2. »Dravedsøens« begrænsning. Tallene (329, 604 o. s. v.) angiver bopladsernes beliggenhed. En understregning angiver, at der er foretaget en udgravning på stedet. I-III: de af ekskursionen besøgte lokaliteter.

af postglacialtiden. Hvor tilgroningen sætter ind (d. v. s., hvor sedimentet begynder at blive tørveagtigt) indvandrer hasselen, og dette vegetationshistorisk set vigtige niveau er C^{14} -dateret til ca. 6800 f. Kr. Efter tilgroningen vandrer skoven ud over en del af det tidligere sømråde. Det drejer sig navnlig om birk og fyr. Førstnævnte kendes let på den hvide bark, og fyrrestubbe i rigelig mængde ses både liggende opgravet langs kanten af kanalen og stikkende ud af tørvevæggen (således en i selve profilet). I skovtørven findes flere kulstriber, og næsten alle fyrrestubbe bærer spor af brand. En af de forkullede stubbe er tidligere blevet C^{14} -dateret til ca. 5800 f. Kr., og et lignende resultat gav et par af kulstriberne i tørven.

Allerede før den store brand satte ind, begyndte en forsumpning inden for det tidligere sømråde, og sphagnumtørven bredte sig også til stedet her. Derefter udvikledes den egentlige højmosse oven på skov- og kærtørven.



Fig. 2. Fra den sydlige del af Draved Mose. Udsigt mod NØ; i baggrunden Draved Skov med de høje ædelgraner (fot. L. C. VEBÆK).

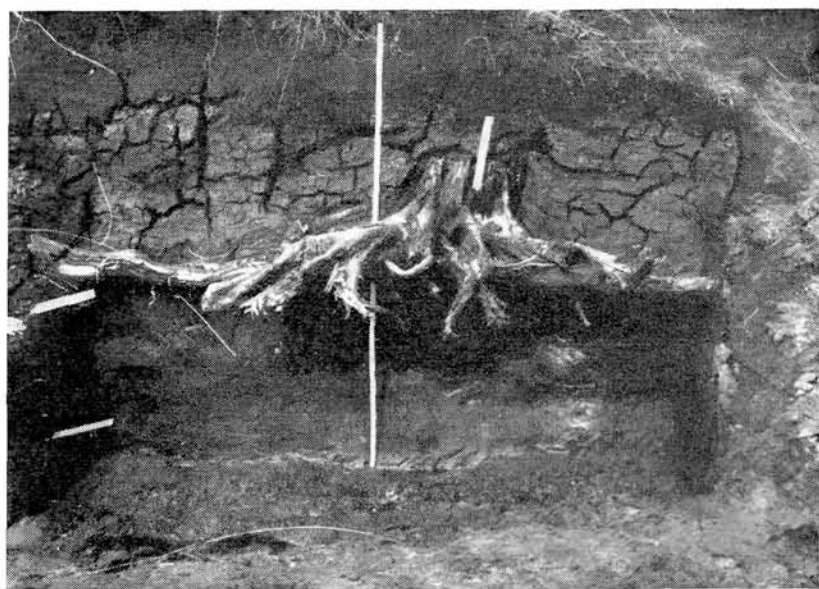


Fig. 3. Fyrrestub (mærket af jild) siddende i profil i kanalsiden (lok. II). Alder: ca. 5800 f. Kr. Af de to mærkepinde til venstre markerer den nederste hasselens indvandring til egnen (ca. 6800 f. Kr.) og den øverste ellens første optræden (ca. 6200 f. Kr.)

Til slut besøgte man lidt nord for den gamle sø en af mosens tidlig-mesolitiske bopladser, hvor en udgravning netop var i gang (plads nr. 329, lok. III). Gravningen, som har stået på i nogle år, er resultatet af et samarbejde mellem Nationalmuseet og D.G.U. Den arkæologiske leder, billedhugger HOLGER KAPEL, fortalte om »Dravedkulturen«, som både oldsags- og aldersmæssigt synes at stå ret nær ved det kendte fund fra Klosterlund ved Silkeborg, »Jyllands ældste boplads«. Ved hjælp af trækul, fundet i tilknytning til kulturlaget såvel på denne som på andre af mosens bopladser, har man fået nogle C^{14} -dateringer af kulturen. Der synes foreløbig at være tale om to bebyggelsesperioder, en ældre o. 7100 f. Kr. og en yngre o. 6500 f. Kr. Sidstnævnte skulle altså ligge lidt efter hasselens indvandring (o. 6800 f. Kr.), og i overensstemmelse hermed er der både på denne og andre bopladser i mosen fundet forfulede skaller af hasselnødder i kulturlaget.

ALFRED ANDERSEN demonstrerede et profil gående fra selve udgravningsområdet i sydlig retning mod den tidligere sø. Sandoverfladen er her noget faldende, d.v.s., der er tale om den sydlige skråning af den klitryg, på hvis top oldtidsbefolkningen har boet. Medens klittoppen aldrig har været overgroet af brændlagene, men kun dækket af et tyndt lyngskjold, ser man i profilet, hvorledes sphagnumtørven har skudt sig ind mod sandbanken sydfra. Denne »transgression« er efter pollenanalysen at dømme foregået så sent som i begyndelsen af Subatlantisk Tid. På toppen af klitten ses under lyngmør'en en tydelig podsolering, og denne fortsætter også sydpå under tørven, men bliver her efterhånden mere udvisket, idet det oprindelige blegsand har fået en noget mørkere farve på grund af humusstoffer, som sammen med det ned-sivende vand er ført fra tørven ned i sandet. De forholdsvis få oldsager, som blev fremgravet her »på det dybe«, lå (ligesom kulturresterne på bopladsens højere del) i sandet og blev ingen steder fundet oppe i tørven. Denne beliggenhed af kulturlaget har umuliggjort anvendelsen af pollenanalyse til datering, idet forskellige uheldige forhold, bl. a. den dårlige bevaringstilstand af det i sandet liggende pollen, og at resultaterne bliver misvisende og upålidelige.

Tørvelaget over sandet viser dog flere interessante forhold, således nogle mørke striber bestående af sand og kulstøv. De er sikkert vidnesbyrd om hedebrande, som har fundet sted i Subatlantisk Tid, efter at tørven har bredt sig ind til klitfoden. Vinden har da ført sand og kulstøv ud over mosen, men sphagnumtørven er hurtigt påny vokset op og har dækket det tynde kullag. To af brændlagene er dateret; et nedre til ca. 240 f. Kr. og et øvre til o. 90 f. Kr. Disse brande har formentlig ikke været forårsaget af mennesker, men skyldes mest sandsynligt lynnedslag.

Deltagerne fik derpå lejlighed til at se nærmere på bopladsen og studere de ved gravningen fremkomne podsolvægge. Desuden gav et par mere dybtgående profiler gennem det sen-glaciale, lagdelte flyvesand et overblik over selve klittens opbygning.

ALFRED ANDERSEN

LITTERATUR

- KAPEL, HOLGER, 1963: En ny boplads fra ældre stenalder i Kongens Mose. Haderslev Amts Museum 10, p. 14-19. Haderslev.
 — 1964: Nyere arkæologiske undersøgelser i Tønder og Åbenrå amter. Sønderjyske Årbøger, 1. Halvbind, p. 253-260. Åbenrå.
 — 1965: Stenalderfolket ved Draved sø. »Skalk« Nr. 5. Århus.

BILAG B

Marsk- og vadehavsagttagelser på D.G.F.s ekskursion den 6. august 1965

Ballummarsken har den for de fleste marskområder typiske opbygning med et lagdelt sandet bælte af relativ høje rygge mod vest og lavere flader med mere homogen klæg i læ heraf. Den ydre lagdelte marsks morfologiske elementer er enten ældre strandvoldsprægede partier (ovrer) eller recente opvækstområder af klintypen (BØRGE JAKOBSEN 1954, KAJ HANSEN 1962). Ballummarsken er endnu ubebygget, hvilket hovedsagelig tilskrives vanskelige ejendomsforhold samt den dårlige ferskvandsafstrømning i Brede å's nedre løb. Der er fra Vade- og Marskundersøgelsen fremsat forslag om at løse indvandsproblemet ved at anlægge et afstrømnings-

reservoir i Vadehavet i forbindelse med landvindingen uden for det nuværende havdige (BØRGE JAKOBSEN 1963).

Ved opkørslen til Rømødæmningen blev der givet en oversigt over Vadehavets morfologiske hovedtræk på grundlag af kort og profiler. Vadehavet er overvejende et akkumulationsflak opbygget på de mod vest skrånende smeltevandssletter fra sidste afsmeltning. Øerne og Skallingen må opfattes som off-shore barrierer på akkumulationsflakkets vestside. En ældre kystlinie kan spores fra Blåvands Huk langs kanten af Hø plantage til Langli. Denne kystlinie fortsætter formentlig gennem det østlige Fanø, Mandø og det østlige Rømø. Under ørækken er der ikke sporet rester af ældre aflejringer på højere niveau end ± 20 m DNN (bekræftet af D.G.U.s borer, BANKE RASMUSSEN).

På nordsiden af Rømødæmningen blev der lejlighed til en kort tur ud på det tidligere vadeflak Pajsand (lok. 13), hvor der nu foregår en betydelig marsk-opvækst, som fremmes ved landvindingsanlæg, d.v.s. faskingærder og et system af parallelle dræningsgrøfter (grøbler). Navnlig dræningen er af stor betydning for landvindingen, idet strandvegetationens indvandring fremmes herved, og det i vegetationen aflejrede marsksediment (silt og clay) hurtigt udtørres og dehydreres til marskklæg, der er meget modstandsdygtigt over for erosion. Vadegræs (*Spartina*) er nu stærkt dominerende på Pajsand, men også de vigtigste naturlige marskplanter som kveller (*Salicornia*) og annelgræs (*Glyceria*) kunne demonstreres. Pajsand er oprindeligt et delvis kvellerbevokset sandflak liggende omkring $+0,6$ m DNN (20–30 cm under MHT). Efter bygning af Rømødæmningen og igangsættelse af landvindingen er der nu en årlig pålejring på 2–3 cm marsksediment, hvilket er normalt for de fleste naturlige opvækstområder og landvindingsanlæg i den sydlige del af Vadehavet. På læsiden af Pajsand er der ligesom ved naturlig marskklint-opvækst hovedsagelig aflejret silt og clay, medens sandindholdet tiltager stærkt mod vest. På sydsiden af dæmningen er der en usædvanlig stor sedimentation (5–8 cm/år) overvejende af silt og clay. Sedimentationen her skyldes overvejende fysiske (hydrografiske) og ikke vegetationsmæssige forhold. Den begynder allerede på lavt niveau og fremmes af slikgårde, der ses langs hele dæmningens sydside.

Der blev kun tid til en hurtig tur tværs over Rømø til stranden ved Lakolk (lok. 14). Et tværsnit af øen fra øst til vest viser først marsk, derefter en relativ lavtliggende sandflade (læsiden af den oprindelige off-shore barriere), hvor bebyggelsen og en del af de dyrkede arealer findes. Dette bælte er i sen tid blevet stærkt påvirket af sandflugt (evt. vandrekliitter fra vest). I sandflugtsområdet sås de såkaldte nedgravede eller »skummede« agre omgivet af sandvoldinger. På disse agre, hvis niveau blev fastholdt ved stadig afgravning »skumning« af påfløjet sand, er der ligesom i naturlige klitlavninger aldrig mangel på grundvand selv i tørre perioder.

Klitterne på Rømø er meget lavere end klitterne på Skallingen, Fanø og de fleste klitøer ved det nordvesteuropæiske vadehav. Årsagen hertil formodes at være, at Rømø er under stadig og hurtig opbygning i vestlig retning. Dette forklares således: Vadehavets ideale yderkyst danner en cirkelbue mellem de faste punkter Rotes Kliff på Sild (bakkesø) og Blåvands Huk (fastholdt af Horns Rev). Skallingen, Fanø og Sild ligger omtrent på denne cirkelbue, medens Rømø og Koresand endnu ikke er nået frem til denne ligevægtslinie. Den relativ markante vestlige begrænsning af Rømøs centrale klitområde kan med nogenlunde sikkerhed siges at have været en havklit fra 1600-tallet. Den hertil svarende strandbred ligger i dag som en bred lavning, der er forsumpet ved dannelsen af den nuværende havklit ved Lakolk. Den recente strandbred er 1–2 km bred. Her er der i løbet af de sidste 20 år begyndt at dannes en embryonalklittrække på østsiden af den flade vestlige strandvold. Samtidig er den tidligere vegetationsløse flade i stort omfang blevet bevokset.

Derefter kørte man tilbage til øens østkyst og mod nord til Juvre og videre herfra mod øst gennem Juvre marsk til Juvre-diget (lok. 15), uden for hvilket der kun er et ganske smalt forland. Ca. 2 km nord for Rømødæmningen er dette forland under særlig stærk erosion, fordi en priel (tidevandsrende i vaden) år for år forskyder sig mod vest mod forland og dige. Man bygger nu et tilbagetrukket dige her ved Juvre, da det nuværende dige kan skride ud i prielen når som helst. Den stærkt eroderede forlandskant er nu en ca. 2 m høj stejlkant. I dette profil ses øverst en lagdelt sandet marskklæg af den type, der dannes i vegetationen omkring og over MHT. Nederst i profilet ses en mere homogen klæg, som må være dannet under

forhold, der ikke forekommer i det nuværende vadehav. En hypotetisk antagelse er, at det mere homogene sediment er dannet i en periode, hvor Vadehavet har været mere aflukket fra Nordsøen end i nutiden (BØRGE JAKOBSEN 1964).

Desværre var lavvandet d. 6. 8. ikke særlig udtalt, men det var dog muligt at erkende Juvreprieliens hovedløb – ebbeskåret – der eroderer i vade og forland og det øst herfor liggende »blinde« løb – flodskåret – omgivet af en halvmåneformet banke. Ved hjælp af kort og diagrammer blev prieliens udvikling og strømregime demonstreret. Prielen er opstået som følge af, at man ved bygning af Rømdæmningen fik aflukket et bassin mellem vaderyggen (vandskelsryggen) Vesen og dæmningen. Dette bassin hørte tidligere til Lister Dybs tidevandsområde, men måtte efter dæmningslukningen tilpasse sig Juvre Dybs tidevandsområde. Det udgående vand eroderede en rende i Vesen, og denne priel, der nu er 3–4 m dyb og ca. 100 m bred, har siden stadig forskudt sig mod vest. Bassinet fyldes hovedsagelig over Vesen, men en del af flodens vandmasser trænger ind i prielen og danner den føromtalte halvmåneformede banke, der er en væsentlig årsag til dannelsen af den »mæanderbue« i ebbeskåret, som truer diget. Denne bue er ikke en ægte mæanderbue, idet Juvreprieliens radius er konstant (BØRGE JAKOBSEN 1962 og 1964).

BØRGE JAKOBSEN

LITTERATUR

- HANSEN, KAY, 1956: The Sedimentation along the Rømdæm. Medd. D.G.F. Bd. 13. København.
 — 1962: The structure of the Salt Marsh Area at Ballum, SW. Jylland. Medd. D.G.F. Bd. 15. København.
 JACOBSEN, N. KINGO, 1964: Tøndermarskens Naturgeografi med særligt henblik på Morfogenesen. Folia Geographica Danica. Tom. VII. No. 1. København.
 JAKOBSEN, BØRGE, 1954: The Tidal Area in South-Western Jutland and the Process of the Salt Marsh Formation. Geografisk Tidsskrift. Bd. 53. København.
 — 1954: Det sydvestjyske Vadehavsområde og den nye opfattelse af marskens dannelsesmåde. Dansk Hjemstavn. Nr. 16. Tønder.
 — 1962: Morfologiske og hydrografiske undersøgelser af flod- og ebbeskår i tidevandsrender. Geografisk Tidsskrift. Bd. 61. København.
 — 1963: Landvindingen i det sydvestjyske Vadehav. Folia Geographica Danica. Tom. VIII. No. 1. København.
 — 1964: Vadehavets Morfologi. Folia Geographica Danica. Tom. XI. No. 1. København.

Mødet 18. oktober 1965

Hr. Gunnar Larsen holdt foredraget: *Geologiske resultater af bundundersøgelserne i Øresund.*

Ved foreningens efterårsferiemøde (19. oktober) 1964 blev der talt om bundundersøgelserne i Storebælt, herunder dels om sagens tekniske side (ved overingeniør J. HESSNER, Geoteknisk Institut), og dels om de geologiske resultater (ved GUNNAR LARSEN). Tilsvarende forundersøgelser til brug ved planlægning af bro/tunnel-forbindelse er nu gennemført i Øresund, både i Helsingør–Hälsingborg og i København–Malmø linien. Ligesom i Storebælt har feltundersøgelserne omfattet en refleksionseismisk opmåling efter systemet SPARKER samt et boreprogram; i Helsingør–Hälsingborg området blev boringerne på søen udført fra flåden GEO, medens der i København–Malmø linien benyttes en anden boreplatform (GINE). Såvel disse feltundersøgelser som de påfølgende geotekniske laboratorieundersøgelser udførtes ved Geoteknisk Institut.

Den geologiske bearbejdelse af materialet fra Helsingør–Hälsingborg linien blev foretaget af Danmarks Geologiske Undersøgelse, som satte et stort geologhold på opgaven. Arbejdet udførtes dels i felten og dels i laboratoriet; det tog sigte på at karakterisere lagseriens lithologisk-petrografiske samt stratigrafiske og strukturelle forhold. Blandt medarbejderne skal nævnes INGER BANG og O. BRUUN CHRISTENSEN, som bearbejdede henholdsvis foraminiferfauna og ostracodfauna i undergrundslagene, samt A. BUCH, som undersøgte indholdet af mikrofossiler i visse marine kvartærslag. Undersøgelsens resultater er fremlagt i rapporten: »Øresund, Helsingør–Hälsingborg linien. Geologisk rapport udarbejdet ved Danmarks Geologiske Undersøgelse«, januar 1965. Under arbejdet har statsgeolog E. MOHRÉN, Sveriges Geologiska Undersökning, fungeret som svensk forbindelsesofficer. – En tilsvarende bearbejdelse kunne af økonomiske grunde ikke gennemføres for Køben-

havn-Malmö liniens vedkommende; de geologiske forhold her er derfor kun belyst gennem en makroskopisk undersøgelse af prøvematerialet. Resultatet heraf er inkluderet i Geoteknisk Instituts rapport: »Øresund. København-Malmö. Bundundersøgelser 1965. Endelig geoteknisk rapport«, oktober 1965.

Hovedtrækkene af den gennem disse undersøgelser indvundne viden om Øresunds geologiske forhold er skitseret i det følgende.

Helsingør-Hälsingborg området

I dette område udførtes 19 borer, hvis beliggenhed ses på strukturkortet, tavle II. Her er også vist lokaliseringen af to tidligere borer, nr. 01 og 02 (se bl. a. MOHRÉN, 1962). Borerne er fordelt på to linier, en nordlig brolinie og en sydlig tunneline. En oversigt over boreprofilerne er vist i tavle I; her er tillige indtegnet resultater af de seismiske undersøgelser, nemlig dels beliggenheden af havbunden og grænsefladen kvartær/undergrund, dels laghældningen i undergrunden; det bemærkes, at der er benyttet en overhøjning på ca. 7. For alle borer gælder, at de er ført gennem kvartæret og ned i undergrundslagene.

Undergrundslagene omfatter aflejringer fra jura og kridt. I begge profilinier fordelte lagene sig således, at de ældste findes i NØ; i retning mod SV træffes stadig yngre dannelser.

De ældste lag (boringerne 13, 18 og 19) tilhører Hälsingborg serien (TROEDSSON, 1951), hvis alder angives at være lias alfa 1-2; materialet består af vekslende sand-, silt- og lerlag med underordnede kulforekomster, formentlig aflejret i et flodmundingsområde. – Derover følger (boringerne 8, 9) Döshultsandstenen, som er dateret til lias alfa 3 (TROEDSSON, 1951); det er en op mod 70 m tyk, overvejende mellem- til grovkornet sandsten, med underordnede lerlag; den øvre del er stærkt skalførende og tydeligt marin; den nedre del i boring 9 repræsenterer muligvis overgangen til Hälsingborg serien. – På sandstenen hviler en fed lerserie, (boringerne 8, 9, 10, 11, 14, 15), hvis tykkelse er anslået til ca. 100 m; den nedre del af leret er af gråsort farve; den mellemste del er rødbrun, og den øvre del overvejende grøngrå med lokale indslag af rødbrune farver. Lagserien er dateret til overgangen lias alfa-beta samt lias beta. Under henvisning til BÖLAU (1954, 1959) betegnes lerserien Pankarp formationen. Bortset fra en enkelt kulførende horisont i den øvre del er der tale om en marin aflejring. Pankarp formationen efterfølges af en mere sandbetonet, stedvis skalrig serie (boring 15, 12), som benævnes Kattsløse formationen (jvf. TROEDSSON, 1951). Den er dateret til lias gamma samt muligvis overgangen beta-gamma. Det er en mere end 100 m tyk lagserie, hvis oprindelse tydeligvis er marin. De umiddelbart efterfølgende lag kendes ikke; ud fra de seismiske resultater at dømme er der mellem borerne 12 og 3 en ca. 50 m tyk ukendt serie. Derpå følger (boring 3) en ca. 30 m tyk, skalførende, marin siltaflejring, dateret til lias delta. Atter følger en ukendt serie, omkring 85 m mægtig, og derefter boring 2, hvor grænsen dogger/lias menes lokaliseret. Den nedre del af dette profil består af vekslende lag af sand og fedt, til dels grønligt ler, af øjensynlig ikke-marin oprindelse; denne aflejring formodes at svare til dele af den i NV-Skåne kendte »øvre brogede serie« (BÖLAU, 1959), som regnes til yngre lias. De øvre lag i boring 2 er marine; de består af mørkegråt silt og ler, med ret stort indhold af fossiler, bl. a. ammoniter; alderen er dogger. Til dogger er også borerne 4, 5 og 7 henregnet. Denne datering er imidlertid ikke baseret på fossilindhold, men på en lithologisk korrelation; den her foreliggende, kulførende sand- og lerserie synes nemlig at svare udmærket til den mellem jurassiske Vilhelmsfält lagserie i NV-Skåne (BÖLAU, 1959). Der er formentlig tale om en delta-dannelse. Tykkelsen af dogger lagserien overstiger 180 m; dette tal svarer til den lagserie, som ligger mellem borerne 2 og 7; endvidere er der fra boring 7 til 1 en ukendt serie ca. 200 m tyk. Grænsen malm/dogger er ikke aneboret. – I boring 1's nedre del findes øvre jura, nærmere betegnet kimmeridge, i form af en overvejende marin aflejring; det drejer sig om grønligt til mørkegråt ler og silt, indeholdende skaller, glauconit, enkelte tynde kalkstensbånd samt hist og her tynde kullinsler. Efter forslag af BRUUN CHRISTENSEN betegnes aflejringen Fyledal ler under henvisning til, at ganske tilsvarende aflejringer kendes fra Fyledalen (jvf. OERTLI et al., 1961).

Bedømt fra boringer og seismiske målinger har den her omtalte juragalserie en samlet mægtighed af størrelsen 1 km. Under dens dannelse har marine og ikke-marine, formentlig deltaiske, miljøforhold øjensynlig vekslet. Ifølge petrografiske analyser er der under lagseriens opbygning til stadighed sket visse ændringer i det tilførte materiales mineralsammensætning. Et bemærkelsesværdigt træk er, at epidot og hornblende, som i nutiden regnes for typiske skandinaviske materialer, praktisk taget ikke gør sig gældende. Det skal bemærkes, at sådanne kendes fra en jævnaldrende lagserie i Nordjylland (LARSEN, 1964).

I boring I overlejres øvre juraaen af campanien-santonien sandsten; d.v.s. hverken nedre kridt eller den nedre del af øvre kridt er repræsenteret i lagserien. Samme sandsten findes også i boring 6; det er en marin, skal- og glauconitførende, temmelig dårlig sorteret aflejring. Den er betegnet Lunda sandsten under henvisning til BROTZEN, 1942. Tykkelsen er 100 m eller mere; grænsen mod maastrichtien kendes ikke. – I boringerne 16 og 17 findes maastrichtien, overvejende udviklet som hvidlig slamkalk, men kun undtagelsesvis som typisk skrivestikridt. – Maastrichtien overlejres i boring 17 af danien. Grænsen er skarp og markerer øjensynlig en sedimentationsafbrydelse. Danienet består af bryozokalk og omlejet bryozokalk; i de nederste 10 m af profilet findes indlejrede knolde af maastrichtienbjergarter; dette kan tyde på, at havet under danientransgressionen har uderoderet et klintprofil i de ældre dannelser.

Undergrundens strukturforhold. Kernematerialet afspejler 1) at juragalene er ret stærkt hældende, 2) at der på grænsen Lunda sandsten/øvre jura er en markant vinkeldiskordans, og 3) at der også i Lunda sandstenen gør sig en laghældning gældende. – Til belysning af strukturforholdene i området som helhed er de seismiske profiler bearbejdet; som tidligere nævnt oplyser disse bl.a. om hældningen af undergrundslagene. Der forelå ialt 38 profiler, 24 orienteret ca. NØ-SV og 14 ca. NV-SØ. Ved bearbejdelsen af disse undersøgte krydsningspunkterne; for to krydsende linier målt laghældningen i begge, og med Wulff's net bestemtes strygningen og hældningen for laget. Sådanne bestemmelser er gennemført for 140 krydsningspunkter. Kortet, tavle II, viser resultatet; her er også indføjet målinger fra den skånske kystkint (efter TROEDSSON, 1947). Endvidere er kridt/jura grænsen markeret; den er fremstillet således, at den forbinder de lokaliteter i NØ-SV-profilerne, hvor svagere hældende lag fra sydvest »diskordant« møder stærkere hældende lag mod nordøst (jvf. tunnellinien, fig. 1). Også mellem/nedre jura grænsen er antydnet, nemlig som en linie, der med udgangspunkt i boring 2 forløber i overensstemmelse med strygningens retningen i området.

Af kortet ses, at juragalseriens hovedstrukturform er en stor flexur, som med overvejende NV-SØ strygning dykker stejlt ned (40–50°) under kridtlagene i sydvestlig retning. Denne flexur er stedvis tilsløret af andre strukturelementer; dette gælder således sydøstligt i undersøgelsesområdet, hvor en udløber af Hålsingborg antiklinalen (TROEDSSON, 1947) øjensynlig findes; antiklinalen regnes for at indgå i Romelås linien. Desuden findes flere flade foldninger samt enkelte forkastninger. – Også i kridtområdet træffes foldninger; det bemærkes iøvrigt, at hældningens størrelse tiltager ind mod juragrænsen.

Om struktureernes alder kan foreløbigt konkluderes, at flexuren må være opstået i tiden efter øvre jura og før campanien-santonien (Lunda sandsten). Her skal nævnes, at i Höllviken-boringen angives wealden at hvile vinkeldiskordant på rhæt (BROTZEN, 1950); ifald deformationen er samtidig i Øresund og Höllviken må den følgelig dateres til overgangen kridt/jura; forudsætningen for denne konklusion er dog endnu usikker. Også senere er der sket bevægelser i flexuren, således muligvis under Lunda sandstens aflejring og i hvert fald efter dennes dannelse.

Kvartæret, findes som et dæklag af ret varierende tykkelse. Hovedparten består af marint, postglacialt sand, men også istidsdannelser forekommer. Moræneler er til stede i boringerne 01 og 17. I sidstnævnte findes mellem to morænebænke en marin aflejring, som foreløbigt er henført til Skærumhedeserien (sml. ØDUM, 1933). – Lag af formodet glacial oprindelse findes endvidere i boring 11 og 4.

Den postglaciale sandaflejring strækker sig fra Sjællandskysten mere eller mindre linseformigt ud i Øresund, hvor den midtsunds tynder ud for næsten helt at forsvinde

mod Skånekysten; dog er der i Sundets dybeste del en lokal fortykkelse, hvilket tydeligvis står i sammenhæng med en lokal dybere beliggenhed af undergrunds-overfladen her. Sandseriens basallag er de fleste steder grovkornet og stenet. Sandets hovedkornstørrelse er almindeligvis $\frac{1}{2}$ – $\frac{1}{3}$ mm; dog er der, hvor lagserien er tykkest, et mere finkornet »mellemlag«. På øjensynlig tilsvarende plads i lagserien mødes i borerne 4 og 11 en leraflejring af marin oprindelse og postglacial alder. Det skønnes, at disse finkornede materialer er aflejret på et tidspunkt, da vandstanden i området har stået betydeligt højere end i dag; dette har bl. a. været tilfældet under litorinatransgressionens maximum (se bl. a. MERTZ, 1924).

Grænsefladen kvartær/undergrund er kortlagt detaljeret v. hj. a. de seismiske undersøgelser. Heraf er bl. a. fremgået, at den nedskæring i undergrundslagene, som findes ved borerne 4 og 11, kan følges som en svagt slynget rende gennem undersøgelsesområdet i retning omtrent NV-SØ. NV herfor fortsættes den tydeligvis i en rende i den recente havbund langs Skånekysten ud for Kulla-Gunnarstorp. Forløbet i sydøstlig retning er indtil videre ukendt; men det skal nævnes, at renden synes at kunne indpasses som en fortsættelse af det i Skåne forekommende Lunda dalsystem (se MOHRÉN, 1962). I så fald kan renden ikke være anlagt i postglacialtiden, men må være opstået tidligere i kvartærtiden og da formentlig ved subglacial smeltevands-erosion. Forekomsten af formodede glacialmaterialer i borerne 11 og 4 stemmer hermed. Det skal bemærkes, at en tilsvarende oprindelse er antaget for den dybe rende i Storebælt (LARSEN, 1965).

København-Malmö linien

Denne linie forløber fra Kastrup mod øst til Saltholm og herfra mod SØ til Limhamn. Der er udført 9 borer (nr. 50–58), som er vist i profillet, fig. 1; borerne er her projiceret ind på en Ø-V linie. Alle er de ført gennem et ganske tyndt kvartærdække og ned i undergrunden.

Undergrundslagene består væsentligst af danienkalksten, men desuden i en enkelt boring (nr. 54) af paleocæn.

I danienet findes to hovedbjergartstyper: Bryozokalk og kalksandskalk, hvis fordeling fremgår af fig. 1. I bryozokalken findes i boring 57 en mindre forekomst af koralførende kalksten (sml. BROTZEN, 1959). En anden underordnet komponent er en slamkalk, optrædende nederst i Limhamn-boringen. – Bryozokalken, som ved Limhamn er 48 m mægtig, er sandsynligvis udviklet med biohermstruktur; visse dele af kalken, indeholdende lerstriber og -lag, formodes aflejret i småbassiner mellem biohermerne (jvf. profillet i Karleby klint). – Kalksandskalken er en grålig, sand- og siltholdig, undertiden leret kalksten; tykkelsen er ca. 33 m (boring 54). Glauconit findes, især i den nedre del ved grænsen mod bryozokalken. I borerne 54 og 55 ses kalksandskalken at grænse skarpt mod bryozokalken, i hvis øverste stærkt hærtnede del, der forekommer hulheder og gange udfyldt af kalksandskalk. – Kalksandskalk/bryozokalk grænsen er således meget skarp, og den markerer øjensynlig en total ændring af sedimentationsforholdene i området.

Paleocænet findes i nr. 54; det består af et ca. 1 m tykt lag af grønsand og grøn-sandskalk, som med et cm-tyndt basalkonglomerat er afgrænset fra den underliggende kalksandskalk.

Undergrundens strukturforhold kan spores i forløbet af grænsefladen kalksandskalk/bryozokalk. Denne flade har øjensynlig en svag vestlig hældning fra boring 52 til 54; en sådan hældning er også fundet afspejlet i de seismiske diagrammer; samstemmende hermed foreligger oplyst, at kalken på Saltholm hælder svagt mod vest (BRÜNNICH NIELSEN, 1926). Grænsefladens relativt høje beliggenhed ved Kastrup kan forklares ved den antagelse, at en forkastning er lokaliseret i området mellem borerne 51 og 54. På Øst-Saltholm og i Flinterenden er kalken strukturelt højtliggende, hvilket stemmer udmærket med, at BROTZEN (1940) angiver, at en lokal højdestruktur strækker sig fra Limhamn til Saltholm.

Kvartæret er som nævnt tyndt; det består af istidsdannelser og postglaciale aflejringer. Postglacialet synes at være af marin oprindelse overalt. – Endelig findes et dæklag af fylt ved Limhamn og Kastrup.

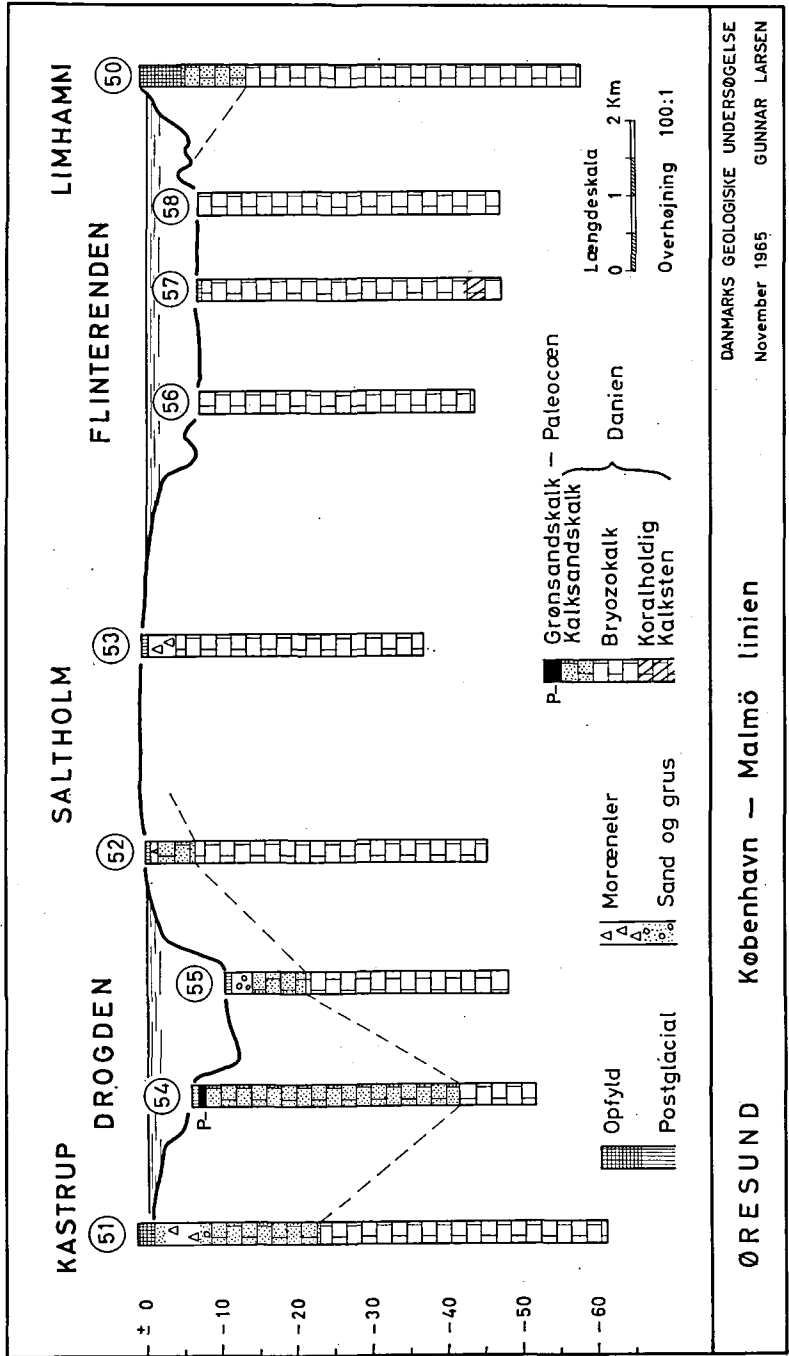
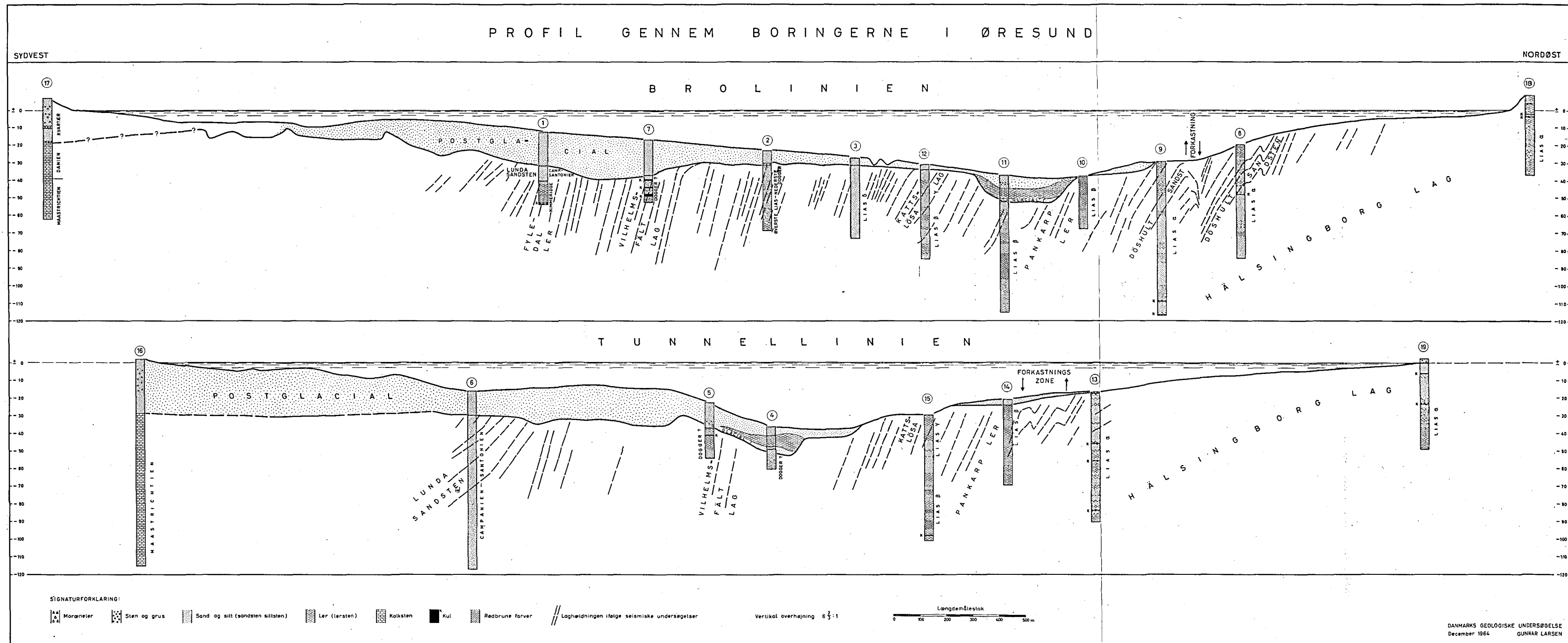
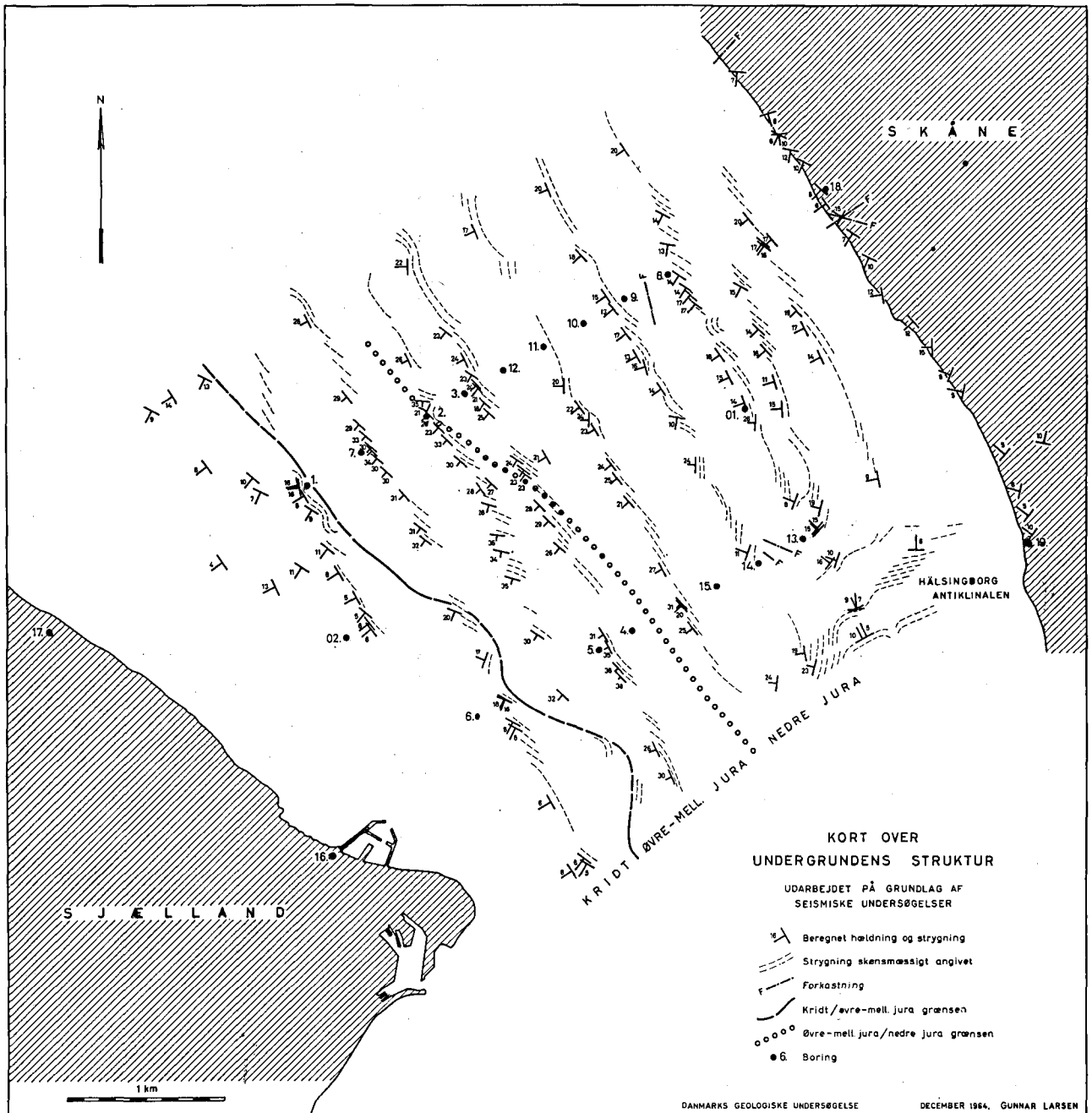


Fig. 1.

PROFIL Gennem BORINGERNE I ØRESUND





Det her fremførte er en sammenfatning af resultater fremkommet ved en foreløbig bearbejdelse, som en snæver tidsfrist har afstukket grænserne for. Adskillige forhold er endnu utilstrækkeligt belyst, hvorfor bearbejdelsen vil blive fortsat.

GUNNAR LARSEN

Efter foredraget fulgte en diskussion med deltagelse af hr. Helge Gry, hr. B. Søndergaard, hr. Trygve Eriksson, hr. Søren Floris, hr. Sigurd Hansen, hr. O. Berthelsen samt foredragsholderen.

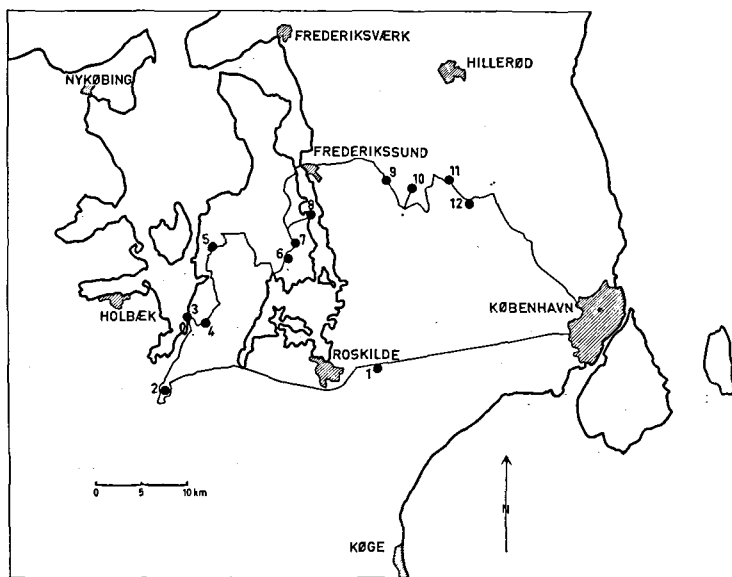
LITTERATUR

- BROTZEN, F., 1940: Flintrännans och Trindelrännans geologi (Öresund). SGU. Ser. C. Nr. 435.
 — 1942: Grundvattnet i kridtlagren vid Landskrona och dess utnyttjande genom djupboring. — Teknisk Tidskrift: Bergsvetenskap 8, H. 32.
 — 1950: De geologiska resultaten från borringarna vid Höllviken. Del 2. Undre kritan och trias. — SGU. Ser. C. Nr. 505.
 — 1959: On *Tylocidaris* species (Echinoidea) and the stratigraphy of the Danian of Sweden. — SGU. Ser. C. nr. 571.
 BÖLÄU, E., 1954: Rote Tone im Rhät-Lias Schonens. — GFF. Bd. 76, pp. 215–233.
 — 1959: Der Südwest- und Südostrand des Baltischen Schildes (Schonen und Ostbaltikum). — GFF. Bd. 81, pp. 167–230.
 LARSEN, G., 1964: Rhaetic-Jurassic-Lower Cretaceous Sediments from Deep Wells in North Jylland. — Developments in Sedimentology. Vol. I, pp. 227–235.
 — 1965: De geologiske resultater af Storebæltsundersøgelsen. — DGF. Bd. 15, pp. 619–621.
 MERTZ, E. L., 1924: Oversigt over de sen- og postglaciale Niveauforandringer i Danmark. — DGU. II Rk. Nr. 41.
 MOHRÉN, E., 1962: Berggrunden under Öresund. — Skånes Natur. pp. 11–30.
 NIELSEN, BRÜNNICH, 1926: Kalken på Saltholm. — DGU. IV Rk., Bd. I, Nr. 20.
 OERTLI, H.-J., F. BROTZEN & H. BARTENSTEIN, 1961: Mikropaläontologisch-Feinstratigraphische Untersuchung der Jura-Kreide-Grenzsichten in Südschweden. — SGU., Ser. C. Nr. 579.
 TROEDSSON, G., 1947: Berggrunden inom Hälsingborgs stad. — GFF. Bd. 69, pp. 385–432.
 — 1951: On the Höganäs Series of Sweden. — Lunds Universitets Årsskr., N.F. Avd. 2, 47.
 ØDUM, H., 1933: Marint Interglacial paa Sjælland, Hveen, Møn og Rügen. — DGU. IV Rk. Bd. I. No. 10

23. oktober 1965. Ekskursion til egnen vest og nordvest for København

Ledere: d'herrer Werner Christensen, Erik Madsen, Henner Bahnsen og Arne Vagn Nielsen.

Med 37 deltagere startedes kl. 8,30 i bus fra Mineralogisk Museum og ad Roskildevej kørtes til Hedehusene, hvor der under et kort holdt lige vest for byen (lok. 1) var udsigt til resterne af Langbjerg Ås (sydvest for Marbjerg), beskrevet som kamås med morænelerskerne og stejltstillede sand- og gruslag, og det tidligere lergravsomsråde (senglaciale, stenfrit ler) i lavningen mellem Langbjerg og Nymølle, hvor DE GEER i 1916 opmålte ikke mindre end 90 »varv«, hvilket dog senere blev kraftigt imødegået af danske forskere (S. A. ANDERSEN, SIGURD HANSEN). Endvidere bemærkedes syd for vejen de store grusgrave, hvis mægtige sand- og grusaflejringer dækkes af flere meter tykke moræneaflejringer, afsat af en sydøst-is. Herfra kørtes videre mod vest ad hovedvej 1 og 4 gennem det af dybt nedskårne erosionsrender yderligere markerede israndslandskab omkring Lejre til Elverdams Ådalen (lok. 2) nordøst for Tølløse, hvor hr. Werner Christensen demonstrerede de store kildekalkaflejringer på dalstrøgets østside, vest for Åstrup Skov, hvor overfladen under et tyndt muldlag består af kildekalk, som fortsat afsættes i kildevældene omkring ådalen. Vejen til kalkgravene øst for Fristrup Mølle gik forbi den middelalderlige Åstrup Gd. og over den smukke erosionsdal, via Kvarmløse og langs dalens vestside til Kalkværket lige nord for Åstrup, hvor den opgravede kildekalk tørres og pulveriseres til det færdige produkt, der anvendes som asfalt-filler. I de nærliggende grave vistes profiler i metertykke kildekalklag, og de geokemiske forudsætninger og processer ved kalkafsætningen blev gennemgået og diskuteret under dette sandsynligvis sidste mulige besøg i kildekalkgravene ved Åstrup.



Ekskursionsrute med lokalitetsnumre.

Fra Fristrup Mølle fortsattes mod nord, med en lille afstikker gennem Vintremøller med de mange, gamle vandmøller ved den dybe erosionskløft, til Ejby Klint (lok. 3) nord for Ejby Havn, hvor hr. Erik Madsen redegjorde for de undersøgelser og udgravninger, han har udført i klinten i forbindelse med eftersøgning af palæolitiske redskaber, og fremviste eksempler på tilhugne flintstykker, dels fundne langs stranden og dels i klinten, og som af sagkyndige er betegnet som menneskeværk. I morænelersklinten forevistes det sand- og gruslag (omk. 10,5 m o.h.), hvori der er fundet talrige skaller – foreløbig er 21 arter identificeret, hvoraf 14 også kendes fra interglaciale Eem-aflejringer – og som ved C^{14} -undersøgelser er dateret til mindst 35 tus. år. Fra denne horisont er udgravet flere stykker forarbejdet flint, og den geologiske diskussion drejede sig først og fremmest om disse lags oprindelse. Fra Ejby gik turen mod nordøst med et kort stop ved den fredede stenbestrøning ved Ejby Bro (lok. 4) nordøst for Ejby og videre over Hyllinge, Vellerup og gennem kameslandskabet omkring Vejleby (lok. 5) til Venslev Kro.

Efter frokost fortsattes over Skibby til det naturskønne landskab omkring Selsø Sø, der præges af Litorinahavets markante kystlinier og udstrakte marine flader, der, som det sås i lergraven syd for Selsø Teglværk (lok. 6), flere steder underlejres af sen-glaciale leraflejringer. Lidt nordligere besøgte de store grusgrave i sydenden af Skuldelev Ås (lok. 7), hvor de store tvær- og længdeprofiler gav et godt indtryk af materialets beskaffenhed (stenet grus) og lejringsforhold. Med udsigt til åsens enkelte afsnit og derigennem også indtryk af dens landskabelige dominans kørtes via Skuldelev til åsens nordende ved Skuldelev Havn (lok. 8), hvor hr. Henner Bahnsen fortalte om udgravningen af vikingeskibene og redegjorde for de geologiske forhold i fjordbunden.

Fra Skuldelev fortsattes over Gerlev til Frederikssund og videre til Slangerup, og dermed nåede ekskursionen sent på eftermiddagen frem til den vestlige del af Naturparken mellem Slangerup og Farum (lok. 9). Efter en kort redegørelse for ideen og arbejdet med Naturparken – hvis initiativtager hr. TH. VOGNSEN deltog i ekskursionen – samt en oversigt over de geologiske hovedlinier i området demonstrerede hr. Arne Vagn Nielsen eksempler på disse under turen gennem israndspartiet omkring Stenesknold, vest om Buresø, over Slagslunde til østenden af

Buresø (lok. 10), hvor Ganløse Ås og de krydsende tunneldalsystemer besås. På vejen videre frem over Slagslunde, Ganløse, Bastrup til Nymølle passeredes de forskellige tunneldale, issøaflejringen nord for Ganløse, morænefladen med dødispartiet Bølle mose syd for Bastrup Sø, vandskellet mellem Roskilde Fjord og Øresund, hvor Mølleåen udspringer, vest for Bastrup Sø, det ekstramarginale smeltevandsløb fra østenden af Bastrup Sø til Uggeløse Skov. Ved de store Nymølle grusgrave (lok. 11) iagttoges det morænedækkede smeltevandssand og -grus og på oplagspladserne de store mængder rullede blokke af Saltholmskalk (Terkelskovkalk) fra smeltevandsaflejringerne. Krydsende Mølleåen ved de gamle Hestetangmølle damme, og efter at have passeret Farum Ås (lok. 12), ved Gedevasse Bro kørtes gennem Farum og Nørreskov tilbage til København, hvor ekskursionen afsluttedes ved Mineralogisk Museum ved 18-tiden.

ARNE VAGN NIELSEN

LITTERATUR

- ANDERSEN, S. A., 1929: De sjællandske Varv. Medd. D.G.F. bd. 7, h. 4.
 — 1929: Über die dänischen autochthonen und allochthonen Warven. Beretn. o. Det 18. skand. Naturforsker møde i Kbh.
 — 1957: En isskuret Sten opstillet i Færgøgården ved Frederikssund. Nat. Verd. nr. 3-5.
 DE GEER, GERARD, 1926: On the Solar Curve as dating the Ice Age ... Geogr. Ann. bd. VIII, h. 4. Stockh. Högsk. Geokron. Inst. Data 9.
 HANSEN, SIGURD, 1940: Varvighed i danske og skånske senglaciale Aflejringer. D.G.U. II rk. nr. 63.
 HANSEN, SIGURD og ARNE VAGN NIELSEN, 1960: Glacial Geology of Southern Denmark. Int. Geol. Congress. Guide-book III.
 MADSEN, ERIK, 1959: Upåagtede redskabstyper af »bjergart« på danske stenalderboplads. Medd. D.G.F. bd. 14, h. 2.
 — 1963: Primitiv Flintkultur ved Isefjord. Årb. f. nord. Oldkyndighed og Historie. 1962.
 — 1965: An Interglacial Shoreline on Isefjord (Zealand-Denmark). Vid. Medd. fra Dansk Naturhistorisk Forening i Kbh. Bd. 128.
 MILTHERS, V., 1935: Nordøstsjællands Geologi. D.G.U. V rk. nr. 3.
 — 1948: Det danske Istidslandskabs Terrænformer og deres Opstaaen. D.G.U. III rk. nr. 28.
 NIELSEN, ARNE VAGN, 1965: De geologiske forhold i Naturparken. Naturparken mellem Farum og Slangerup.
 OLSEN, OLAF og O. CRUMLIN-PEDERSEN, 1962: Vikingskibene i Roskilde Fjord. Årets Fund. Nationalmuseet.
 OLSEN, OLAF, CRUMLIN-PEDERSEN, VAGN WÄHLIN ANDERSEN, 1957-64: Artikler om Vikingskibene. SKALK.
 RØRDAM, K., 1893: Kortbladene Helsingør og Hillerød. D.G.U. I rk. nr. 1.
 — 1899: Kortbladene København og Roskilde. D.G.U. I rk. nr. 6.
 RØRDAM, K. og V. MILTHERS, 1900: Kortbladene Sejrs, Nykjøbing, Kalundborg og Holbæk. D.G.U. I rk. nr. 8.
 TRAP. Danmark II. 3. Københavns Amt, 1960 - III. 1, Frederiksborg Amt, 1953.

Mødet 1. november 1965

Hr. S. Thorarinsson (Reykjavik) holdt foredraget: *Islands neovulkanske zone. En supramarin del af den midtatlantiske ryg.*

Efter foredraget havde hr. A. Noe-Nygaard ordet.

Mødet 22. november 1965

Hr. Lars Jørgen Andersen: *Tritiumindholdet i grundvandet og dets betydning ved geohydrologiske undersøgelser.* - Angående foredragets indhold henvises til artiklen i dette hefte side 177-190.

Mødet 13. december 1965

Hr. Rolf W. Feyling-Hanssen (Aarhus): *Om marine kvartær-afsætninger i Oslofjordområdet og udforskningen af dem.*

På grund af en ret betydelig negativ strandforskydning gennem Holocæn, har man i Oslofjordområdet i Norge fået tørlagt unge marine sedimenter af vid udbredelse. Den marine grænse ligger 220 m over nuværende havniveau. C¹⁴-dateringer

af skaller fra en strand i denne højde har givet ældre af henimod 9400 år. Den daværende Oslofjord havde et areal der var 100 km², 6 gange det nuværende, der er 16 km². Den holocæne landhævning var i begyndelsen meget hurtig, 11 m pr. århundrede i Præ-Boreal tid, i Sub-Atlantisk tid var hastigheden aftaget til 0.37 m pr. århundrede. – Det var i år 100 år siden geolog-præsten MICHAEL SARS publicerede sit Universitetsprogram »Om de i Norge forekommende fossile dyrelevninger fra Kvartærperioden«. Foredragsholderen gennemgik den historiske gang i udforskningen af Oslofjord-områdets kvartær-sedimenter, dvælede derved især ved SARS og W. C. BRØGGER, og gennemgik derefter sine egne foraminifer-stratigrafiske undersøgelser fra området. Disse er publicerede som Norges Geologiske Undersøgelse Nr. 225: »Foraminifera in Late Quaternary deposits from the Oslofjord area« (Oslo 1964). Indenfor de sen-glaciale sedimenter ser det ud til, at de mere favorable økologiske forhold og de rigere foraminifer-faunaer forekom i de koldere tidsafsnit med stagnerende gletscherfronter, mens de fattigere faunaer skriver sig fra mildere intervaller med retirerende bræfronter og en stærkt forøget udtømmning af koldt og slamførende smeltevand, der modvirkede den stigning i vandtemperaturen, som normalt skulle være følgen af det mildere klima. Det blev tilsidst peget på, at en kortvarig tilbagevenden til sen-glaciale faunaer (en øvre zone D) i den tidlige del af den postglaciale serie (zone E) i de indre dele af Oslofjord-området, muligvis kunne have nogen sammenhæng med en Boreo-Atlantisk montanglaciation svarende til Cochrane glaciationen i Canada og Nord-Amerika.

Efter foredraget havde hr. Johannes Iversen, hr. Aksel Nørvang og foredragsholderen ordet.

ROLF W. FEYLING-HANSEN

Kvartærgeologisk Klubs møder

i året 1965

1. februar:

JOHS. IVERSEN:

En oversigt over undersøgelserne i Draved skov og mose.

15. marts:

ALFRED ANDERSEN:

Geologiske og arkæologiske undersøgelser i Draved.

6. december:

H. TAUBER:

INQUA (Denver 1965).

I. MADIRAZZA:

Nogle betragtninger vedrørende Mønsted strukturen under kvartærtiden.

De vigtigste begivenheder under den sidste deglaciation i Viborg-Skive regionen diskuteredes på grundlag af den foreliggende litteratur (hovedsagelig N. V. USSING, 1904 og 1907 og K. MILTHERS, 1935) og i lys af egne observationer i Mønsted området.

MILTHERS' væsentligste modifikation af USSING's tolkning vedrørte dannelsen af Falborg dalen, idet MILTHERS mente, at denne dal aldrig havde direkte forbindelse med Karup dal, men at det kun drejede sig om to små områder i øst (Feldingbjerg og Bruddal-Vinkelplet) som leverede smeltevandet til Karup, mens isen lå i det senere Falborg dals område.

Argumenterne for denne opfattelse skulle være:

- 1) isen holdt stand langs Mønsted morænen i et langt tidsrum og afspærrede dermed vejen for Falborg flod til et betydeligt senere tidspunkt.
- 2) Vinkelplet hedeslette er for lille og kan følgelig ikke have fungeret som afløb for Falborg flod.
- 3) der findes ingen terrasser inden for Falborg dals område i niveau med terrasserne ved Feldingbjerg og Gammelstrup (26–27 m).
- 4) i Feldingbjerg område findes dale, der ligger dybere end Falborg.

En kritik kan særlig rettes mod de første tre af disse punkter. Ved at overføre forskellige tavler fra MILTHERS (1935) på topografiske kort, kan det vises, at Vinkelplet hedeslette er betydeligt bredere (ca. 2 km), end hvad det fremgår af disse tavler. Desuden findes der terrasser (f. eks. syd og vest for Ravnstrup) i 26–27 m's højde, eller lidt højere, hvilke ligger inden for Falborg dals indiskutable område. Disse terrasser befinder sig dog på bagsiden af den isrand, som antagelig lå mellem vestsiden af Falborg dalen og Mønsted morænen. Fra Gammelstrup mod nord er den samme isrand identisk med Falborg dalens vestlige erosionskrænt, hvilket af den grund alene er usandsynlig. Desuden fandtes der ikke tegn på, at de terrasser, navnlig ved Gammelstrup, var udformede i tilknytning til isfronten (bl. a. mangel på deformation, særlig i betragtning af, at basis af isen må have ligget betydeligt lavere – minimum ved ca. $\div 10$ m – end bunden af Falborg, som det fremgår af boreriger udført i issøler ved Lundgård Teglværk).

Foredragsholderen anser det for mest sandsynligt, at de højeste genkendelige terrasser langs Jordbro Å dalens østside (langs selve strukturen) blev dannet under den samme tidlige fase i Falborg dals udvikling som de nævnte terrasser i Feldingbjerg-Gammelstrup område, med udløb mod NV. Der findes også i Jordbro Å dalen lavere niveauer, som kunne korreleres med tilsvarende niveauer i Falborg og Feldingbjerg dalene.

Til slut nævntes den mulighed, at isen stod i et længere tidsrum nord for den (senere) Mønsted moræne. Dannelsen af den høje hedeslette, som strækker sig til grænsen med Karup hedeslette, ville svare til denne tid. En senere fremrykning af betydelig tyndere istunger (ifølge forskellen i højde af basis af isen) skulle være ansvarlig for de udprægede dødisformer i Mønsted området. Ud fra dette synspunkt kunne dale som f. eks. Rosborgsø og muligvis den del af den oprindelige Jordbro Å dal langs Mønsted strukturen betragtes som subaeriske afløbsdale og ikke som tunneldale.

Sedimentologisk Klubs møder

i året 1965

10. december:

ASGER BERTHELSEN: *Forsøg på finstratigrafisk anvendelse af sporelementbestemmelser (med eksempler fra Mønsted og "Dania", Mariager). En foreløbig meddelelse.*

Ved hjælp af et Perkin Elmer model 303 atomabsorptionspektrofotometer bevilliget af Statens almindelige Videnskabsfond er der foretaget undersøgelser over fordelingen af bl. a. Mg og Sr i detaljeprofiler i Mønsted kalkgrube og "Dania", Mariager. Ud fra de af INGERSON i 1962 resumerede samt bl. a. LEUTWIEN og WASKOWIAK's (1962) undersøgelser antages Sr/Mg forholdet i et nydannet kridtsediment at afspejle forholdet mellem polymorferne aragonit og calcit, idet ionradierne for Sr^{++} og Mg^{++} favoriserer diadochi mellem Sr^{++} og Ca^{++} i aragonit og Mg^{++} og Ca^{++} i calcit. Aragonit/calcit forholdet var overvejende biologisk kontrolleret under sedimentationen, men mere langfristede ændringer i det fysisk-kemiske miljø må antages at have haft økologiske konsekvenser. Ved primært dannet aragonits overgang til calcit kan elementfordelingen ændres ligesom gennem andre diagenitiske processer. De indvundne resultater viser endnu ikke klart, om den konstaterede elementfordeling er (næsten) primær eller skyldes diagenese.

Fra Mønsted er analyseret 5 profiler (med prøver for hver 10 cm) i ét og samme kalklag, der begrænses af lagflint op- og nedefter. Den største indbyrdes afstand mellem to af profilerne er 15 m, og den mindste 2 m. Af alle prøver er ca. 20 g bragt i opløsning i konc. HCl. Den uopløselige rest (lerfraktion + »større legemer« bl. a. flint) varierer fra 2 til 7%. Mg og Sr

indholdet er bestemt og udregnet i ppm (afv.) (ud fra vægten af det, som søgtes opløst) og i ppm (opl.) (ud fra vægten af den opløste del af prøven). De fem profiler fra Mønsted viser en god korrelation i variationerne i Mg og Sr indholdet. Prøvetagningen skønnes derfor repræsentativ. Mg varierer fra 2500 til 3300 ppm (opl.) og Sr fra 500 til 700 ppm (opl.). Middelfejlen ($n = 15$) var < 15 ppm, spredningen < 50 ppm (d.v.s. $3s < 150$ ppm).

For eventuelt at efterprøve, om lagflint under diagenesen har udøvet kontrol over elementfordelingen, samledes to, ca. 5 m lange, (omtrent vertikale) profiler knyttet sammen med et 10 m langt (? vandret) profil i kridtgraven ved »Dania«, hvor ingen lagflint forekommer. Det vertikale prøveinterval var igen 10 cm (skønnes at repræsentere 500–1000 år), det horisontale 50 cm. I de to vertikale profiler fandtes en systematisk variation (mellem 7 og 27%) i den uopl. rest, idet de højeste værdier fandtes i tre (30–50 cm tykke) zoner. Den uopl. rest falder inden for lerfraktionen. Ved beregning af Mg og Sr indholdet i henholdsvis ppm (afv.) og ppm (opl.) og takket være variation i den uopl. rest kan eftervises, at ved en stigning på 10% i den uopl. rest bringes ca. 100 ppm mere Sr og ca. 50 ppm mere Mg i opløsning under prøvernes syrebehandling. Adsorberede ioner og til dels ioner bundet i gitteret i detritusfraktionens fermineraller er således inddraget i analysen. De vertikale profiler ved »Dania« viser et Mg indhold mellem 1300 og 1800 ppm (opl.), mens Sr varierer fra 1000 til 1400 ppm (opl.). Det vandrette profil, som følger bænkningsen, skærer tilsyneladende skråt over en detritusrig zone. Er dette tilfældet, kan variationerne i Mg og Sr indholdet i de to vertikale profiler korreleres. Undersøgelserne af »Dania«-prøverne giver dog ikke noget svar på spørgsmålet om, hvorvidt denne fordeling er primær eller sekundær, idet de detritusrige zoner kunne have udøvet samme kontrol som flintlag under diagenesen.

De analyserede prøver fra Mønsted (ialt 51 Daniensprøver) viser et Sr/Mg forhold på 0,2–0,25, mens prøverne fra »Dania« (ialt 110 prøver fra øvre Senon) giver et Sr/Mg forhold på knapt 1. Fremtidige undersøgelser må vise, om denne forskel skyldes diagenese, facies eller palæoklima, ligesom det står tilbage gennem analyse af slemmede prøver at søge at klarlægge den palæontologiske og mineralogiske baggrund for de konstaterede variationer inden for de enkelte profiler.

Referencer findes i *Geochem et Cosmochim. Acta*, vol. 26, pp 811–919 og *Neues Jahrbuch Min. Abhl.*, Bd 99, Heft 1, pp 45–78 samt *Geologie*, Beiheft Nr. 49/1965.

Laboratorieassistent V. REINHOLT JENSEN takkes for hjælp ved analyserne; magistrene I. MADIRAZZA og K. RAUNSGAARD PEDERSEN takkes for prøveindsamling. Afdelingsleder KROGH ANDERSEN og Dr. P. GRAFF-PETERSEN takkes for røntgendiffractionstriske undersøgelser.

Mineralogisk-petrografisk Klubs møder

i året 1965

13. april:

S. KARUP-MØLLER: *To nye sulfidmineraller fra Ivigtut.*

4. maj:

BRIAN WINDLEY: *High grade metamorphism and a chromite layered anorthosite complex in the Fiskeneset-Godthåb region.*

9. november:

OLE V. PETERSEN: *Om axedispersion hos epididymit (»Brookitsfenomen«).*

STEEN ANDERSEN: *Nogle bemærkninger om epididymits omdannelse til bertrandit og »beryllit«.*

9. december:

HANS CLAUSEN: *Meddelelse om I.M.A.'s virksomhed, specielt vedrørende arbejdet i Commission on New Minerals and Minerals Names* (af de i 1965 indleverede 32 forslag vedrører 4 grønlandske mineraler).

ARNE NOE-NYGAARD: *Basalt fra Skagerak*.

HARRY MICHELSEN: »Forbudte« *røntgenreflexer hos kvarts*.

OLE V. PETERSEN: *Om »ensartede« pulverfotogrammer af uens mineraler. (Danalit og Genthelvin)*.

Palæontologisk Klubs møder

i året 1965

8. februar:

FR. J. MATHIESEN: *Et phryganidelarverør fra de danske brunkulsafljæringer*.

A. ROSENKRANTZ: *En »Gilbertina« fra paleocæn i Polen*.

I W. KRACH: *Mollusca of the Babica Clays (Studio Geologica Polonica, Vol. 14, Warszawa 1963)* omtales fra paleocænet i Mellem-Karpatherne en »*Gilbertia inopinata* MORLET?«, som foredragsholderen, der i flere år har arbejdet på en monografi over slægten *Gilbertina* (daniens, paleocæn, eocæn), havde fået tilsendt af professor KRACH til nærmere undersøgelse. Det viste sig, at den formodede *Gilbertina* var en *Ringicula (Ringicula)*, formentlig en ny art. I en samling *Cephalaspidea* fra Babica Leret er det lykkedes forfatteren at konstatere tilstedeværelsen af en *Tornatellaea (Ravniella)*. Underslægten *Ravniella* (typus *Cinulia danica* RAVN, 1902) er i forvejen kendt fra danien og paleocæn i Vestgrønland, Danmark og Østrig (Haunsberg ved Salzburg). Under et ophold i Krakow sidste sommer lykkedes det iøvrigt i de derværende samlinger af paleocæn-fossiler fra Babica at fastslå tilstedeværelsen af en ægte *Gilbertina*, nær beslægtet med *G. sphaeroides* TRAUB fra paleocænet nord for Salzburg, som både litologisk og faunistisk viser stor lighed med Babica Leret i Karpatherne og også har tilknytningspunkter til paleocænet i Danmark og Vestgrønland.

A. ROSENKRANTZ: Referat af J. A. JELETZKY: *The allegedly Danian Dinosaur-bearing Rocks of the Globe and the Problem of the Mesozoic-Cenozoic Boundary*. Jour. Paleont., Vol. 36, No. 5. Tulsa, Oklahoma, 1962.

A. ROSENKRANTZ: Referat af M. N. BRAMLETTE & E. MARTINI: *The great change in calcareous nannoplankton fossils between Maestrichtian and Danian*. Micropaleontology, Vol. 10, No. 3. New York, 1964.

29. marts:

VALDEMAR POULSEN: *Familien Paradoxididae*.

NIELS BONDE: *Problemer vedrørende dyregrupperes uddoen*.

9. maj:

Ekskursion til Limhamn kalkbrud.

8. november:

HANS JØRGEN HANSEN: *Om sedimentologien og fordelingen af recente foraminiferer i den nordlige del af Øresund*. Undersøgelsen er publiceret i *Ophelia*, Vol. 2, No. 2, 1965.

VALDEMAR POULSEN: *Oplæg til diskussion om et dansk »Fossil-nyt«*.

29. november:

NIELS BONDE: *Molerets fiskefauna*.

16. december:

ULLA ASGAARD: *Brachiopoden Meristina obtusa (Sowerby), og dens epifauna*.

VALDEMAR POULSEN: *De ældste conodonter*.

Eksemplarer af en ny art af *Hertzina?* fra Kalby-leret blev demonstreret. Herom foreligger et færdigt manuskript, som muligvis vil blive trykt i Biologiske Meddelelser fra Det Kongelige Danske Videnskaberne Selskab.

Dansk Geofysisk Forenings møder

i året 1965

19. februar:

E. KEILSØ: *Geodæsi og satellitter.*

22. marts:

E. ANDERSEN og A. NOE-NYGAARD: *The Upper Mantle project.*

23. april:

N. JERLOV: *Dykninger med Bathyscaphen.*

8. oktober:

H. VALEUR: *Isdriften ved Syd- og Østgrønland.*

12. november:

H. JENSEN: *Array-seismologi.*

Der blev aflagt besøg på Meteorologisk Instituts observatorium for rumforskning i Rude Skov den 28. maj.

Endvidere var foreningens medlemmer indbudt af Københavns Universitet til at overvære S. K. RUNCORN's gæsteforelæsninger 6., 7. og 10. maj.

Fra dansk geologis arbejdsmark 1965

Institutter og personalier

Universitetets Mineralogisk-Geologiske Museum, –
Institut og Studiesel
Øster Voldgade 5–7, København K.

Ledelse:

Professor i mineralogi, dr. phil. *Arne Noe-Nygaard*, bestyrer.
Professor i historisk geologi og palæontologi, dr. phil. *Christian Poulsen*.
Professor i geologi (Danmarks geologi), fil. dr. *Alfred Rosenkrantz*.
Professor i geologi (petrografi), dr. phil. *Henning Sørensen*.

Afdelingsledere:

Lektor, dr. phil. *Eigil Nielsen*.
Mag. scient. *Sole Munk*.
Lektor, dr. phil. *Henning Wienberg Rasmussen*.
Mag. scient. *Knud Ellitsgaard-Rasmussen* (Udlånt til Ministeriet for Grønland som leder af Grønlands Geologiske Undersøgelse).
Lektor, dr. phil. *Poul Graff-Petersen*.
Dr. phil. *Tove Birkelund*.
Cand. pharm. *Erik Krogh Andersen*.

Laboratorieleder:

Cand. polyt. *Me Mouritzen*.

Amanuenser:

Lektor, mag. scient. *Hans Clausen*.
Cand. mag. *Bruno Thomsen*.
Mag. scient. *Harry Micheelsen*.
Cand. mag. *Stig Bak Jensen* (p.t. tjenstgørende ved Grønlands Geologiske Undersøgelse).
Cand. mag. *Anker Weidick* (p.t. tjenstgørende ved Grønlands Geologiske Undersøgelse).
Mag. scient. *Søren Floris*.
Dr. phil. *Valdemar Poulsen*.
Cand. mag. *Aage Jensen*.
Lektor, mag. scient. *Erling Bondesen*.

Cand. mag. *Mona Hansen*.
Cand. real. *Haldis Bollingberg*.
Cand. polyt. et mag. scient. *Ole Larsen*.
Mag. scient. *John Hansen*.
Cand. mag. *Ulla Asgaard*.
Cand. polyt. *Niels Hansen*.
Stud. mag. *Ole V. Petersen* (vikar).
Dr. phil. nat. *Katharina Perch-Nielsen* (vikar).
Stud. mag. *Sveinn Jakobsson* (vikar).
Stud. mag. *Gunni Jørgensen* (vikar).

Kandidatinstruktør:

Mag. scient. *Hans Jørgen Hansen*.

Universitetsstipendiater:

Mag. scient. *Svend Erik Bendix-Almgreen*.
Mag. scient. *Niels Bonde*.

Lektorer tilknyttet instituttet:

Mag. scient. *K. Ellitsgaard-Rasmussen* (GGU).
Dr. phil. *J. Troels-Smith* (Nationalmuseet).
Mag. scient. *A. Buch* (DGU).
Dr. phil. *Sigurd Hansen* (DGU).
Mag. scient. *K. Raunsgaard Pedersen* (Aarhus).
Mag. scient. *Niels Henriksen* (GGU).

Danmarks Geologiske Undersøgelse
Rådhusvej 36, Charlottenlund

Ledelse:

Direktør, dr. phil. *Ole Berthelsen*.

Almindelig geologisk afdeling:

Leder:

Statsgeolog, dr. phil. *Sigurd Hansen*.

Afdelingsgeologer:

Geotekniker *Ellen Louise Mertz*.
Mag. scient. *Joannes Rasmussen* (Tjenestested i Torshavn).
Mag. scient. *Viggo Münther*.

Videnskabelige assistenter:

Cand. mag. *Arne Vagn Nielsen*.
Mag. scient. *Ib Marcussen*.

Mosegeologisk afdeling:

Leder:

Statsgeolog, dr. phil. *Johs. Iversen*.

Afdelingsgeologer:

Mag. scient. *Alfred Andersen*.
Cand. mag. *Peter Ingwersen*.

Videnskabelige assistenter:

Cand. mag. *Harald Krog*.
Cand. mag. *Inger Brandt*.
Dr. phil. *Svend Th. Andersen*.

Råstofafdeling:

Leder:

Statsgeolog, dr. phil. *Helge Gry*.

Afdelingsgeolog:

Cand. mag. *Bent Søndergaard*.

Videnskabelig assistent:

Cand. mag. *Erik Heller*.

Undergrundsafdeling:

Leder:

Statsgeolog, mag. scient. *Leif Banke Rasmussen*.

Videnskabelige assistenter:

Mag. scient. *Gunnar Larsen*.

Mag. scient. *Arne Buch*.

Cand. mag. *Arne Dinesen*.

Cand. mag. *Inger Bang*.

Cand. mag. *Erik Stenestad*.

Mag. scient. *Fritz L. Jacobsen*.

Mag. scient. *Ole Bruun Christensen*.

Cand. mag. *Finn Nyhuus Kristoffersen*.

Hydrogeologisk afdeling:

Leder:

Kst. statsgeolog, cand. mag. *Lars Jørgen Andersen*.

Videnskabelige assistenter:

Cand. mag. *Niels Viggo Jessen*.

Forstkandidat *Bent Bagge*.

Kemisk laboratorium:

Leder:

Statsgeolog, landbrugskandidat *Werner Christensen*.

Videnskabelig assistent:

Landbrugskandidat *Henning Kristiansen*.

Grønlands Geologiske Undersøgelse

(oprettet 1946)

Østervoldgade 5-7, København K.

Leder: Direktør *K. Ellitsgaard-Rasmussen*, mag. scient.

Videnskabelige medarbejdere:

J. H. Allaart, Dr.

David Bridgwater, B. Sc.

A. B. Demin, mineingeniørgeolog.

Gilroy Henderson, B. Sc.

Niels Henriksen, mag. scient.

A. K. Higgins, Ph. D.

Stig Bak Jensen, cand. mag.

T. C. R. Pulvertaft, B.A.

Ib Sørensen, lic. techn., cand. polyt.

W. Stuart Watt, Ph. D.

Anker Weidick, cand. mag.

Brian F. Windley, Ph. D.

Videnskabelige medarbejdere ved udenlandske universiteter:

J. P. Berrangé, Ph. D.

Marcel Burri, Dr. es science.

Paul Buttet, Lic. es science.

Kenneth Coe, Ph. D.

Peter R. Dawes, Ph. D.

C. H. Emeleus, D. Phil.

John Ferguson, M. Sc.

Michael R. Kelly, Ph. D.

Feiko Kalsbeek, Dr. p.t. Aarhus Universitet.

Henri Masson, Lic. es science.

Zdenek Misař, Dr.

Jacques Muller, Lic. es science

Oen Ing Soen, Dr.

Francis Persoz, Lic. es science.
Mark Preston, B. Sc. p.t. Aarhus Universitet
Heinz G. Scharbert, Dr.
B. G. J. Upton, D. Phil.
J. S. Watterson, B. Sc.
B. J. Walton, Ph. D.

Geologisk Institut, Aarhus Universitet, Aarhus
 (oprettet 1.5.1961)

Bestyrelseråd:

Asger Berthelsen (formand).
Svend Saxov.
Nils Spjeldnæs.
B. Eske Koch.
Feiko Kalsbeek.

Laboratoriet for almen geologi og tektonik:

Professor, dr. phil. *Asger Berthelsen*.
 Amanuensis *Ivan Madirazza*, B. Sc.
 Amanuensisvikar, fil. kand. *Jens Friis Touborg*.
 Lektor, mag. scient. *Gunnar Larsen* (DGU).
 Stipendiater *T. N. N. Murthy*, B. Sc.
R. M. F. Preston, B. Sc.
D. V. Venugopal, B. Sc.

Laboratoriet for mineralogi og petrografi:

Afdelingsleder, lektor, dr. phil. *Feiko Kalsbeek*.
 Amanuensis, lektor, dr. phil. *Werner Tufar*.

Laboratoriet for phytopalæontologi:

Afdelingsleder, lektor, mag. scient. *B. Eske Koch*.
 Amanuensis, mag. scient. *Kaj Raunsgaard Pedersen* (konst. lektor ved
 Københavns Universitet).

Laboratoriet for geologisk anvendt geofysik:

Professor, cand. mag. et mag. scient. *Svend Saxov*.
 Kandidatstipendiat, mag. scient. *Niels Abrahamsen*.
 Nordisk forskningsstipendiat, fil. kand. *Gustav Lind*.

Laboratoriet for kronologisk geologi:

Professor, dr. philos. *Nils Spjeldnæs*.
 Amanuensis, dr. philos. *Rolf Feyling-Hanssen*.

Adresse:

Laboratorierne 1, 2 og 3; c/o Kemisk Institut, Langelandsgade, Aarhus C,
 telf.: (061) 28003 og (061) 28103.
 Laboratorierne 4 og 5; Katrinbjergvej 5, Aarhus C, telf.: (061) 28233.

Mineralogisk Institut ved Danmarks Tekniske Højskole
 Kgs. Lyngby

Leder: Professor dr. phil. *Hans Pauly*.
 Videnskabelig medarbejder: Mag. scient. *Jan Bondam*.

Instituttet for Teknisk Geologi ved Danmarks Tekniske Højskole
 Lundtoftevej 100, bygn. 322, Kgs. Lyngby

Leder: Professor dr. phil. *Th. Sorgenfrei*.
 Videnskabelige medarbejdere:
 Cand. polyt. *Birthe Dinesen*.
 Cand. polyt. *Kurt Klitten*.

Nationalmuseets Naturvidenskabelige Afdeling
(oprettet 1956)
Ny Vestergade 11. København K.

Leder: overinspektør, dr. phil. *J. Troels-Smith*.

Videnskabelige medarbejdere:

Museumsinspektør, dr. phil. *Svend Jørgensen* (pollenanalyse).

Museumsinspektør, cand. mag. *Bent Fredskild* (pollenanalyse og makro-fossiler).

Civilingeniør *Henrik Tauber* (kulstof-14 datering).

Vedanatom *E. Tellerup* (vedbestemmelse og dendrokronologi).

Kryolitselskabet Øresund A/S, Geologisk Mineralogisk Afdeling
Strandboulevarden 84, København Ø.

Lejo Keto, fil. mag.

Jaakko Kurki, fil. mag.

Andre geologer

Dr. phil. *Kaj Hansen*, sedimentolog ved Universitetets Geografiske Laboratorium, Haraldsgade 70, København Ø.

Dr. phil. *Aksel Nørvang*, amanuensis ved Universitetets Zoologiske Museum, Universitetsparken 15, København Ø.

Dr. phil. *S. A. Andersen*, Classensgade 17A. København Ø.

Internationalt samarbejde

Den 22. Internationale Geologkongres i Indien, 1964

I dagene 14. til 22. december 1964 afholdt den Internationale Geologkongres sit 22. møde i New Delhi.

Det var første gang, at en geologkongres blev afholdt i et asiatiske land, og det var naturligt, at det var Indien med dets rige traditioner og store erfaring inden for den geologiske forskning, som påtog sig opgaven som værtsland for et sådant arrangement. Indiens Geologiske Undersøgelse er verdens tredje ældste geologiske institution og samtidig en af de største, med en geolog- og teknikerstab på over 1000 personer. Det var dette institut, som stod for kongressens organisation, og instituttets direktør, dr. B. C. ROY, var kongressens generalsekretær, medens Dr. N. WADIA varetog præsidentposten.

I kongressen deltog ca. 1500 geologer fra 100 nationer. Skandinavien var repræsenteret af 38 geologer, hvoraf følgende fra Danmark:

ARNE NOE-NYGAARD

TH. SORGENFRI

ASGER BERTHELSEN

SIGURD HANSEN

KAJ HANSEN

F. W. HELLNER

FREDE LAURITZEN

OLE BERTHELSEN

Organisationskomiteen havde valgt at opstille et foredragsprogram omfattende 380 foredrag fordelt på 16 sektioner med følgende emner:

1. Oliegeologi.
2. Den anvendte geofysiks geologiske resultater.
3. Kridt-Tertiær-grænsen.
4. Tektonik og bjergarters deformation.
5. Malmdannelsernes problemer.
6. Pegmatiter, mineralindhold og dannelsesmåde.
7. Plateau-basalter.
8. Tertiære pattedyr.
9. Gondwana.

10. Arkæisk og prækambrisk geologi.
11. Himalaya og den alpine orogenese.
12. Isostasi.
13. Charnockit.
14. Laterit.
15. Sedimentologi og sedimentation.
16. »Andre emner«.

I tilknytning til kongressen afholdt en række associationer for særlige geologiske fagområder som sediment-petrografi, hydrogeologi, mineralogi o.s.v. møder og diskussioner. Endvidere blev der holdt møder i kongressens egne kommissioner og underkommissioner. Den Internationale Geologunion havde – udover de normale forretningsmøder – arrangeret en møderække omfattende foredrag inden for emnekredsen »The Upper-Mantle Project«. Derudover var der gruppediskussioner, hvor man drøftede geologiske og geofysiske undersøgelser og resultater i forbindelse med den internationale ekspedition i det indiske ocean.

I kongressens hovedbygning – »Vigyan Bhavan« – var der arrangeret en udstilling af geologiske kort, publikationer og instrumenter. Man bemærkede her specielt den aktivitet, som østlandenes geologiske institutioner har udfoldet inden for de seneste år på kortlægningsområdet.

Udover det egentlige kongres-program havde deltagerne mulighed for at deltage i såvel ekskursioner før og efter kongressen som udflugter og mindre ture i kongresperioden.

Kongresdeltagerne vedtog på det afsluttende møde at acceptere Cechoslovakiets forslag om at afholde den 23. Internationale Geologkongres i Prag i 1968.

OLE BERTHELSEN

I.M.A. (International Mineralogical Association)

Det 5. General Meeting afholdes i Cambridge i tiden fra den 30. august til den 3. september 1966. Nærmere oplysninger kan fås hos D.G.F.'s I.M.A.-delegerede HANS CLAUSEN.

I.M.A. kommissionerne er for tiden følgende:

1. Abstracts (H. MICHEELSEN).
2. Mineral Data (HANS PAULY).
3. New Minerals and Mineral Names (HANS CLAUSEN).
4. Museums (ARNE NOE-NYGAARD).
5. Mineralogical Teaching (H. SØRENSEN).
6. Ore Microscopy (HANS PAULY).
7. Cosmic Mineralogy-Meteorites (V. BUCHWALD).

Fra kommission 2) kan nævnes at vi har modtaget en fortegnelse over Data and Classification of New Minerals 1962–64. Den beror på Mineralogisk Museum, København.

Fra kommission 3): Af de 21 lande der deltager i dennes arbejde har i reglen 15–18 afgivet stemmer i forbindelse med nye mineraler, hvoraf der i årets løb er foreslået 35.

Flere spørgsmål i forbindelse med nye mineraler har rejst problemer med sigte på generelle synspunkter. Systematik af sjældne jordarters mineraler, lermineraler, zoisit-epidotgruppens mineraler kan nævnes.

Navngivning af nye mineraler tilhørende blandingsserier, hvis led ikke før har været kendt, rejser ofte spørgsmål, om navne skal gælde serien eller det enkelte mineral. I samklang med udtalelser fra anden side har man her fra landet sendt indlæg med følgende hovedtænk: Et navn skal være til lettelse for den, der arbejder med det pågældende emne. Når man arbejder med et bestemt mineral eller en mineralgruppe, må dette arbejde ikke besværliggøres af, at man tvinges til at gennemtænke, hvad der kan være meningen med et specielt navn. Adjektiver til mineralnavnet kan ofte være af større værdi end et specielt navn.

Det skal iøvrigt nævnes, at der her fra landet er blevet indsendt 4 nye navne, hvoraf de 3 er blevet anerkendt (tugtupit, sorensenit og illimausit).

Fra kommission 6) kan nævnes, at HANS PAULY deltog i dens møde i Paris 1/5 1965 og iøvrigt følger kommissionens arbejde med etablering af reflexionsstandarder for malmminerale, m.v.

Ved opstilling af et nyt mineral bør man i videst muligt omfang søge at klassificere det i et af de gængse systemer, for eksempel efter H. STRUNZ. Mineralets tilhørsforhold bliver herigennem klarere. Iøvrigt skal det bemærkes, at forfattere af afhandlinger om nye mineraler bør indsende et kort resumé med alle de for opstillingen af et nyt mineral relevante data til I.M.A.-delegaten, så snart undersøgelserne er afsluttede, uanset om manuskriptet på det pågældende tidspunkt er antaget til trykning eller ej, og at man bør angive, hvor afhandlingen ventes offentliggjort. Der skal iøvrigt henvises til M.D.G.F. Bd. 15, H. 2, p. 277-278.

HANS CLAUSEN

INQUA, 1965

Den VII INQUA kongres (International Association for Quaternary Research) blev afholdt i Boulder, Colorado, i tiden fra 29. aug. til 4. sept. 1965. Før og efter mødet i Boulder var der ekskursioner til en lang række lokaliteter i U.S.A. Kongressen var overordentlig velorganiseret og fik et særdeles vellykket forløb.

Under møderne i Boulder blev den fremtidige organisationsform diskuteret på grundlag af et udkast til en konstitution for INQUA, udarbejdet af den foreløbige komité, der var nedsat i Warszawa, 1961 (se D.G.F., Bd. 15, Hf. 3, p. 438). Da den sidste version af udkast til konstitution for INQUA først blev færdigredigeret en af de sidste dage i Boulder, blev det dog vedtaget af det internationale råd, hvori lederne af hver af de nationale delegationer deltog, at udkastet skulle overvejes nærmere i de nationale INQUA komiteer, og at eventuelle forslag til ændringer skulle indsendes til den nye eksekutiv komité (Dr. G. RICHMOND) inden 6 måneder. Eksekutiv komiteen vil derefter diskutere de indkomne forslag og sende et nyt udkast til konstitution tilbage til nationalkomiteerne. Dette udkast vil blive betragtet som en foreløbig konstitution indtil næste INQUA møde, hvor den endelige vedtagelse kan finde sted.*

Da INQUA har fået afslag fra ICSU (International Council of Scientific Unions) om optagelse som en selvstændig videnskabelig union, blev spørgsmålet om associering med en af de eksisterende videnskabelige unioner indgående drøftet. Efter megen diskussion og flere afstemninger blev det vedtaget at pålægge eksekutiv komiteen at søge associering med en eller flere internationale unioner (den geologiske, geografiske, biologiske etc.). Stemmetallene for hvorvidt der skulle søges associering med »en eller flere« unioner eller kun med en enkelt stod 17 mod 14.

Til ny eksekutiv komité (den permanente komité der fungerer mellem kongresserne) blev følgende valgt: G. RICHMOND (U.S.A.), president, H. GODWIN (England), 1. vice-president og president-elect, S. VAN DER HEIDE (Holland), sekretær, M. I. NEUSTADT (Sovjetunionen), vice-president, E. SCHÖNHALS (Vesttyskland), vice-president, og A. CAILLEUX (Frankrig), tidligere president.

Endelig blev det vedtaget at den VIII INQUA kongres skal afholdes i Frankrig i 1969.

HENRIK TAUBER

Internationale kollokvier over Nordsøbækkenets neogen

Siden 1959 har der med en afstand af 3 år været afholdt internationale sammenkomster med det formål at koordinere og diskutere studier over neogenet i Nordsøområdet, især med henblik på en udredning af de stratigrafiske forhold. De deltagende lande er England, Holland, Vesttyskland, Belgien, Frankrig og Danmark. Ideen skyldes Dr. J. ROGER (Paris), som tog initiativet til en afholdelse af et kollokvium i Aix-en-Provence i Frankrig 1958 med emnet: det mediterrane miocæns stratigrafi.

Prof. K. GRIPP (Kiel) organiserede det første kollokvium i Nordsøområdet i 1959 under titlen: »Internationale Symposium zur Stratigraphie des Miocæns im Nordseebecken«. Det afholdtes i Kiel i dagene 21.-23. April, hvorefter der var ekskursion

* Udkast til konstitution for INQUA foreligger til gennemsyn hos SIGURD HANSEN og A. WEIDICK.

til de vigtigste tyske lokaliteter, samt til Gram og Måde i Danmark. Danske deltagere var TH. SORGENFREI og undertegnede.

Det næste kollokvium afholdtes i Gent 1961 under titlen »Symposium sur la stratigraphie du Néogène nordique«, idet de pliocæne lag nu også blev inddraget i arbejdet. Møderne fandt sted fra 31. maj–2. juni 1961, og fra 3.–6. juni blev de vigtigste lokaliteter demonstreret på en stor ekskursion. Fra Danmark deltog TH. SORGENFREI.

I år (1965) holdtes det tredje kollokvium i Frankrig under titlen »Colloque pour l'étude du Néogène Nordique«. I modsætning til tidligere, blev størsteparten af diskussionerne henlagt til ekskursionen, som var det centrale i kollokviet. Ekskursionen udgik fra Orléans d. 29. sept. og sluttede i Rouën d. 7. okt. På turen demonstreredes de klassiske neogene lokaliteter i Loire-dalens område og i Bretagne og Normandiet. Kun 2 formiddage var afsat til foredrag i Rennes. Fra Danmark deltog undertegnede.

Det mediterrane neogen har stadig sit eget kollokvium. Siden 1958 har det været afholdt i Østrig, Svejs og Spanien. I Rennes var det på tale eventuelt at koordinere de to kollokvier. Det næste kollokvium over Nordsøbækkenets neogen søges foreløbigt afholdt i England 1968, hvorefter Danmark muligvis kommer på tale som værtsland i 1971.

Kollokviernes resultater (foredrag, diskussioner, resolutioner, ekskursionsreferater m.v.) offentliggøres i omfattende publikationer. For Kiel- og Gent-mødernes vedkommende er det sket i henholdsvis Meyniana Bd. 10 (1961) og i Mémoires de la Société Belge de Géologie etc. Serie-in-8° – No. 6 – 1962.

LEIF BANKE RASMUSSEN

9. europæiske mikropalæontologiske kollokvium

I dagene 31. august til 9. september 1965 afholdtes i Schweiz det 9. europæiske mikropalæontologiske kollokvium. Arrangementet talte lidt over hundrede deltagere, der tilsammen udgjorde et bredt udsnit af landene i både Vest- og Østeuropa. Desuden var enkelte særligt indbudte, der repræsenterede dele af Nordafrika, Australien, Ny Zealand og U.S.A. Fra Danmark mødte to deltagere: cand. mag. fru INGER BANG og undertegnede. Kollokviet formede sig som en ekskursion, der med udgangspunkt i Basel besøgte en lang række lokaliteter. Disse omfattede blotninger i størsteparten af den mikrofossilførende del af den svejtsiske mellem- og øvre Jura, hele nedre Kridt (bl. a. typelokaliteterne i Valangin og Hauterive), øvre Kridt og ældre Tertiær. Der var lejlighed til at udtage prøver af de enkelte lag under sagkyndig vejledning af de geologer, der har bearbejdet mikrofaunaen i de pågældende profiler. Der er derfor ingen tvivl om, at det indsamlede materiale vil blive nyttiggjort som et værdifuldt sammenligningsgrundlag ved igangværende og kommende studier.

ARNE BUCH.

Symposium over prækambrisk palæontologi

I tiden 25.–30. oktober 1965 afholdtes et symposium over prækambrisk palæontologi i Novosibirsk (USSR). Der deltog ca. 200 personer, og der blev holdt ca. 50 foredrag. Der var kun 6 repræsentanter fra de vestlige lande, 4 franske, og to skandinaver, nemlig professor A. HEINTZ, Oslo og professor NILS SPJELDÆS, Aarhus. Et foredrag om de prækambriske fossiler i Norge, skrevet af SPJELDÆS, blev oplæst på russisk af professor A. HEINTZ.

Foredragene grupperede sig i tre hovedgrupper 1) de generelle – hovedsagelig biostratigrafiske og palæokologiske, 2) – de talrigeste, – om stromatolitter og lignende strukturer, og 3) om »phytoplankton« – meget små mikrofossiler der formodes at være af plantenatur.

En række forskere, og grupper af forskere havde gjort forsøg på at inddele særlig det yngre prækambrium ved hjælp af fossiler. De forsøg der var gjort med stromatolitter var ikke alle lige overbevisende, men syntes at vise en mulig stratigrafisk

anvendelse, særlig ved benyttelse af mikrostrukturerne. Undersøgelsen over »phytoplankton« var ikke så talrige, men vil muligvis give sikrere resultater.

Af særlig interesse var en del af de generelle foredrag, hvor et detaljeret stratigrafisk skema over det yngre prækambrium blev fremlagt. I USSR inddeles dette tidsrum nu i Vend (Vendium), der modsvarer Eokamrium, og Ripheicum I, II og III, der går tilbage til ca. 1500 m.y. B.P. Disse fire enheder syntes at kunne udskilles ved hjælp af fossiler.

NILS SPJELD NÆS

International Association of Hydrogeologists (I.A.H.)

I dagene 15.-21. september 1965 afholdt I.A.H. kongres i Bundesanstalt für Bodenforschung i Hannover med Tyskland som værtsland. Deltagerantallet var ca. 250 fordelt på ca. 35 nationer.

Der blev præsenteret ca. 75 afhandlinger behandlende en lang række emner inden for hydrogeologien: Jordfugtighed, grundvandets datering ved hjælp af isotoper, grundvandshydraulik, geohydrokemi, forurening og beskyttelse af grundvand, grundvand i karstområder og hydrogeologisk kortlægning. De fleste af afhandlingerne vil blive publiceret i I.A.H.'s skrifter i 1966. Fra Danmark deltog LARS JØRGEN ANDERSEN, der fremlagde et arbejde om: »The variation of tritium concentration with depth in the upper part of an unconfined ground water aquifer in South Jutland, Denmark«.

Såvel før, under som efter kongressen var der arrangeret ekskursioner til lokaliteter med hydrogeologiske objekter. Den 14. september var der en ekskursion til Werra-området med emnet: »Afladning af salt spildevand fra saltminer«. Den 19. september var der ekskursion til Harzen, med besøg ved bl.a. Oker Talsperre. I dagene 21.-25. september var der en stor ekskursion fra Hannover over Bigge og Henne Talsperre, til Erftregionen vest for Köln, hvor der i forbindelse med brunkulsgravning i åbne grave foretoges en regional grundvandssænkning på ca. 170 m. Rhindalens hydrogeologiske forhold blev vist på en sejtur fra Koblenz til Mainz. Endvidere omfattede ekskursionen karsthydrogeologi i Schwäbische Alb, og sidste dag besøgte München's kildepladser i Mangfall-området og Loisach-dalen samt et fremtidigt indvindingsområde ved Garmisch-Partenkirchen, hvor der var udført een af 7 projekterede 40 m dybe brønde med horisontalfiltre, hvis ydeevne lå på ca. 1,2 m³/sek. ved en vandspejlsænkning på ca. 1 m.

Under kongressen var der lejlighed til at se laboratorier m.v. i Bundesanstalt für Bodenforschung, ligesom der her var arrangeret en udstilling af hydrogeologiske kort. Endvidere var der udstillet apparatur og instrumenter til brug ved hydrologiske og hydrogeologiske undersøgelser.

Næste kongres afholdes i 1967, formentlig i Ankara. Dette blev dog ikke endelig afgjort.

LARS JØRGEN ANDERSEN