

Ekskursioner

Ekskursion på Randers-bladet og til Viborg-Karup egnen

2. maj 1971

Ledere: Gunnar Larsen, Arne Villumsen, Jørgen Liboriussen og Per Baand.

Ekskursionen, der talte 37 deltagere, startede fra Geologisk Institut, Aarhus kl. 08.30.

Under formiddagens program blev der af de tre førstnævnte ledere demonstreret nogle af de kvartærgeologiske emner fra Randersbladet, som var forelagt ved DGF's forårsmøde dagen forinden (se bl. a. kortet fig. 1 i G. Larsens indlæg i dette årsskrift p. 29).

Fra Aarhus begav man sig ad hovedvej 15 mod Rodskov. Undervejs blev der udpeget nogle karakteristiske træk ved det østjyske israndlandskab samt den hævdede stenalderhavbund i Egaa-bugten. Fra Rodskov kørtes tværs over den østjydske israndzone til Hornslet, hvor den foranliggende hedeslette blev forevist; hedeslettens morfologi og materialer viser, at smeltevandet fra isranden har søgt mod NØ i retning af Rosenholm-lavningens sydøstlige ende. Fra Hornslet fortsatte ekskursionen nordpå forbi Rosenholm slot og videre tværs over den tørvedækkede lavning. Under denne del af turen blev det skitseret, hvorledes man ved talrige boringer har kunnet følge sporene af smeltevandsstrømmen under de sen- og postglaciale sedimenter (se fig. 1 og 2 i Villumsens indlæg i dette årsskrift (p. 36–40)). Under den videre færd havde man fra Randers-Ebeltoft landevejen en fin udsigt over hele Rosenholm-lavningen. Man fortsatte herfra via Mygin til Allingå-dalen ved Clausholm slot; dalens morfologi, specielt en veludviklet terrasse, blev kort demonstreret før man kørte videre over Aarslev og Brusgaard mod Ølst. Undervejs blev der peget på nogle terrænforhold, der tyder på, at en israndzone er lokaliseret i dette område. Fra Ølst fulgte man den gamle hovedlandevej et stykke nordpå, hvorefter man drejede mod Tebbestrup. Især på den sidste del af denne strækning har man et godt overblik over det jævne plateaulandskab, der omgiver Ølst og Lysnet bakkerne. Ved Tebbestrup gjorde man holdt ved en grusgrav, hvor et profil i plateaulandskabet blev forelagt og diskuteret (jvf. fig. 2 og 3 i Liboriussens indlæg i dette årsskrift, p. 31–35).

Fra Tebbestrup gik turen videre langs Nørreå-dalen mod Viborg. Præcis kl. 12 ankom man til Rindsholm kro, hvor der blev holdt frokostpause.

Eftermiddagens program blev gennemført under ledelse af Per Baand.

Den første lokalitet var ved Ravensbjerg umiddelbart SØ for Dollerup, hvor der er en udmærket udsigt til Hald sø's senglaciale terrasser og raviner.

Tunneldalproblematikken blev kursorisk opridset, og der fulgte en livlig diskussion. N. V. Ussings fjorddalsteori fra 1903 i arbejdet: »Om Jyllands Hedesletter og Teorierne for deres Dannelse«, senere endeligt udformet af Victor Madsen i afhandlingen: »Terrainformerne på Skobjerg Bakkeø«, blev mødt med en del skepsis, idet det blev hævdet, at det må betragtes som usandsynligt, at så store tunneler, som tunneldalene repræsenterer, har kunnet holdes åbne under de tykke ismasser, som indlandsisen dækkede Danmark med. Denne opfattelse må siges at falde godt i tråd med nyere glaciologiske undersøgelser.

E. M. Weis har i 1958 i arbejdet: »Bau und Entstehung der Sander vor der Grenze der Würm. Vereisung im Norden Schleswig-Holstein«, efter sedimentologiske laboratorieforsøg hævdet, at strømhastigheden ved isranden ikke har været større end 1 m/sec. For at tunneldalvandet fra Hald sø tunneldalsuiten har kunnet stige de ca. 110 meter op til gletscherporten ved Skelhøje, må strømhastigheden, jævnfør Kaj Hansen: »Tunnel valleys in Denmark and northern Germany«, have været 2 m/sec.

P. Jaspersen har i en afhandling fra 1953: »Sanderbildung durch subglaciale aufsteigende Schmelzwasser«, gjort sig til talsmand for den opfattelse, at tunneldalenes ujævne bundrelief ikke skyldes det subglaciale smeltevand, men at det i stedet er fremkommet ved istungers erosion i underlaget.

Victor Madsen var allerede i 1928 inde på, at nogle af de store midtjyske dalsystemer blev dannet under Saale glaciationen og senere i Weichsel havde tjent som veje for nye istunger. Det er muligt, at vore markante tunneldalsystemer er normale tertiære dale, som i Kvartærperioden har tjent som transportveje for islober, men før geoelektriske og andre geofysiske undersøgelser af disse dalsystemer har fundet sted, skal man sikkert ikke vente at få kastet nyt lys over disse vigtige problemer.

Ravnsbjerg forlades og man kørte igennem Dollerup til Skeldalvejen, som følger Hald sø tunneldalen på dens stigning fra søen til Skelhøje. Midt i tunneldalen bemærkes en åslignende dannelse, en slynget bakke med tre »åcentre«, opbygget af sorterede lag af grus og sand og med en kerne af moræneler. Det vides ikke, om der er tale om en ægte ås eller en residualås, d. v. s. en erosionsrest.

Eftermiddagens hovedemne var periglacialfænomener på Karup hedeslette. Disse blev demonstreret i grusgravsområdet: Skelhøje-Trehuse-Sjørup, og sidst på dagen i en grusgrav ved Over Uhre vest for Karup floddalen. I det følgende vil nogle af de vigtigste periglacialfænomener blive kort omtalt.

Aktivlaget

Store dele af hedesletten bærer tydeligt præg af at have været udsat for et arktisk klima før og efter dens dannelse. Herunder blev hedeslettesedimenterne permafrosset til ukendt dybde. Kun i de varmeste sommermåneder blev temperaturen så høj, at den øverste halve til hele meter kunne nå at tø op. Dette sommeroptøede lag, som kendes fra alle recente tundraer, benævnes aktivlaget (active layer). Heri har regelation, konvektionsstrømme opstået som følge af uens temperaturforhold og vægtfylde ved aktivlagets overflade og dets grænse til permafrosttable samt solifluktionsprocesser medvirket til at omdanne de oprindeligt lagdelte og sortererede hedeslettesedimenter til det usorterede og sammenblandede materiale, hvoraf aktivlaget består. Stenene i dette lag er spredte og uden foretrukken orientering og de er meget ofte frostsprængte.

Aktivlaget er under den geologiske kortlægning for DGU blevet påvist på alle de lokaliteter, hvor profiler har været til stede på Karup hedeslette. Det er mægtigst umiddelbart ved hovedopholdslinien, hvor det bliver omtrent 100 cm tykt, medens det ved Over Uhre, 11 km vest for hovedopholdslinien er ca. 50 cm tykt.

Sorterede polygoner

Aktivlagets grænse til det underliggende uforstyrrede hedeslitemateriale er ikke nogen jævn flade. Adskillige steder ses grydeformede nedposninger fra dette lag. Hvis sådanne gryder iagttages i et plansnit, vil de danne stenringe og -polygoner med en diameter, som sjældent overstiger 3 m. Man står her over for sortererede frostjordspolygoner, som er karakteriseret ved, at deres randzoner udgøres af grovere materiale end de centrale dele, se fig. 1.

Sedimentanalyser af materialet i disse polygoner udviser de samme træk som ved aktivlaget, hvilket ikke kan overraske, da det er et integreret medlem af dette lags periglacialstrukturer. Det skal her slås fast, at betegnelsen: sorteret polygon »går på« den grove adskillelse imellem groft og fint materiale i strukturen, hvor sigteanalyser fra tilfældige dele af polygonen vil dække så at sige hele spektret af sorteringsgrader. I medfølgende tabel ses mediankornstørrelse, Trask sorteringskoefficient, skævhed og kurtosis for sortererede polygoner fra Karup hedeslette:

Md: 0,177 - 4,900 mm

So: 1,474 - 5,368 mm

Sk: 0,177 - 7,904 mm



Fig. 1. To sorterede polygoner i det periglaciale aktivlag på Karup hedeslette. Det stenede materiale følger randen konformt. Lok. Sjørup. Spaden 43 cm.

Periglacialløss

Sigteanalyser af Karuptundraens sommeroptøede aktivlag har vist, at materiale i kornstørrelser mindre end 0,06 mm, d. v. s. silt og ler, udgør en ganske betydelig vægtprocent af den samlede prøve. Det kan generelt siges, at denne procent ligger imellem 10 og 15. De sigteanalyser, som er blevet udført på lagdelt hedeslettesand – det materiale som har udgjort aktivlagets modermateriale – er påfaldende fattige på kornstørrelser i silt og lerfraktionen. Det er for den proximale del af hedeslettens vedkommende ret usandsynligt, at dette finkornede materiale skulle være omdannet hedeslettemateriale. De steder, hvor det har været muligt at følge den oprindelige lagdeling op igenaktivlaget, har der ikke været silt eller lerlag til stede. Stammer det finkornede materiale ikke fra hedeslettens egen sedimentære følge, må det føre til betragtninger over, hvorfra materialet i så fald er kommet.

I to mindre arbejder har S. A. Andersen og Sigurd Hansen omtalt en løsslignende, henholdsvis løssaflejring i Jylland. Det er i og for sig alt, hvad der foreligger om løss i Danmark.

Man har hyppigt hørt den opfattelse ventileret, at periglacialløssen ikke har kunnet aflejres på de jyske hedesletter på grund af deres israndsnære beliggenhed, men at dette materiale er blevet transporteret langt mere viden om. Megen løss er da også utvivlsomt blevet ført langt bort fra det danske område, men noget er blevet tilbage, ikke som selvstændige lag men som en integreret del af det komplekse aktivlag.

Tundraens pionerplanter, det sommeroptøede, vandmættede aktivlag i kombination med de langsomme konvektionsstrømninger i dette har kunnet binde og indarbejde det finkornede løsssediment. Der mangler endnu en del laboratoriarbejde, før teorien om periglacialløss i Danmark kan betragtes som endeligt verificeret.

Periglacialfænomener, knyttet til det permafrosne lag

I det permafrosne lag er det kommet til dannelse af store thermale kontraktionssprækkesystemer. Et horisontalt snit i disse afslører, at de danner et udstrakt polygonalt mønster af fire, fem og sekskanter. Diameteren i disse er ca. 25 m, de største 40 m.

Når kontraktionssprækkerne ses i vertikale snit i grusgravene, fremtræder de som kileformede dannelser, som i deres aktive periode har været fyldt med is, men som i dag fremtræder som iskilepseudomorfoser, dannet ved at aktivlagets mobile materiale og sidelagene er gledet ned i spalten.

Allerede i 1915 fremlagde Leffingwell den thermale kontraktionsteori for iskiledannelsen. Denne teori er i dag almindeligt anerkendt blandt periglacialforskere og kan i detaljer læses i Péwé's periglacialantologi: »The periglacial environment«.

Péwé nævner i omtalte værk, at tilstedeværelse af iskiler er den bedste indikator for permafrost, man kender. Herfra skal citeres: »Detailed study of permafrost temperature profiles reveal late pleistocene and recent climatic changes and show that not all permafrost is in equilibrium with the existing climate, but is a product of an earlier, cold environment. A former periglacial environment is readily assumed if permafrost is demonstrated to have been existent in the past. The most positive evidence of past permafrost is the presence of ice wedge casts.«

Undersøgelser i arktiske områder har vist, at der først sker en iskiledannelse, når årets gennemsnitstemperatur er under $\div 6 - \div 82^{\circ}$ C. Lignende kolde temperaturer har sandsynligvis hersket i det isfri Vestjylland under Weichsel-maksimet og senere foran den retirerende isrand.

Iskiler i to niveauer på Karup hedeslette

I hedeslettens Dollerupkegle finder man den yngste generation af fossile iskiler. Disse kan sjældent følges dybere end to meter. På luftbilleder er de meget iøjnefaldende som fossile tundrapolygoner med en maskevidde på ca. 25 m.

Under denne iskilehorisont er der på flere lokaliteter fundet en ældre, meget veludviklet iskilehorisont på grænsefladen imellem Dollerupkeglen og den ældre Moselundkegle i 5–6 m dybde. På fig. 2 og 3 ses et eksempel på dette iskileniveau. Spaden er 43 cm.



Fig. 2. To fossile iskiler i 5,5 meters dybde på Karup hedeslette. Lok. Trehuse.

Kilernes bredde indikerer, at den tidligere hedeslettedannelse er blevet afløst af et arktisk klima. Denne kuldeperiode vurderes tentativt ud fra kilebredden til at have været mindst 500 år.

Hvis det dybtliggende iskileniveau modsvarer grænsefladen imellem Dolerupkeglen og Moselundkeglen, er den grænse, som N. V. Ussing har fastlagt for Weichsel-isens maksimale udbredelse i afhandlingen fra 1903, rigtig. Både Keld Milthers og senere Kaj Hansen har draget denne grænsedragning i tvivl, men de fossile iskiler vil som stratigrafisk redskab kunne hjælpe meget til udredningen af de ingenlunde enkle dannelsesforhold omkring Karup hedeslette.

Om den store sedimentationsafbrydelse i Karup hedeslettes dannelse bærer hemmeligheden om Paudorf i Danmark, er en helt anden og meget spændende historie, som det er værd at undersøge nærmere.

Som afslutning på denne kortfattede oversigt over periglacialfænomener på Karup hedeslette skal skovrider Hviid, Stendalgård, citeres for en mindre artikel i Skovforeningens Tidsskrift, 1951, hvori han med andre ord omtaler det periglaciale aktivlag:

»Kompedal Plantage. – Undergrunden består overalt af groft sand med ringe vandholdende evne. Lykkeligvis findes der imidlertid de fleste steder ovenover det grove, meget næringsfattige sand en art morænedannelse (formentlig afsat af isen) med store mængder granitsten og med et ret stort finjordsindhold (der forøger den vandholdende evne) samt med spor af kalk og andre gode sager.«



Fig. 3. Fossil iskile, som også ses på fig. 2. Kontaktlagene bøjer ned imod kilen. Stenenes længdeakser er konforme med kilestrukturen.

Aktivlaget har helt rigtigt et moræneagtigt udseende, uden at det er afsat af isen selv, men i stedet er blevet til som følge af isens umiddelbare nærhed.

Ekskursion til Skåne

2.-4. juli 1971

Ledere: Jan Bergström og Sven Laufeld (Geologiska Institutionen, Lund) samt W. Kegel Christensen (Geologisk Institut, Århus).

2. juli. (ledere: J. Bergström og W. Kegel Christensen). Ekskursionen startede med bus fra Mineralogisk Museum kl. 7.30 med 13 deltagere.

Efter programlig landning i Landskrona gick färden till Höganäs AB:s lertag i *Gantofta* (lok. 1), där lagerföljden omfattar sandiga till leriga Döshultlager med bl. a. *Liogryphaea arcuata* och bruna skifferleror tillhöriga Pankarpslagren. Nära gränsen mellan de två avdelningarna insamlades en del *Promicroceras*-exemplar. Troligen tillhör hela den exponerade lagerföljen *Liasa*. Nästa lokal var Bälteberga (lok. 2), där man efter tio minuters promenad kunde studera de övertriassiska Kågerödslagren i en numera rätt vittrad skärning. Dateringen är numera ställd utom tvivel genom docent Hans Tralaus sporomorfundersökningar.

Makrofossil letar man förgäves efter. Om man vill leta efter något kan man i stället koncentrera sig till bollarna i de konglomeratnivåer, som finns blottade. Den långt övervägande delen bollar består av urbergsbergarter, som liksom den starkt varierande mäktigheten av Kågerödslagren antyder att man haft en viss tektoniskt betingad relief i sen triassisk tid.

Över successivt äldre berggrund gick sedan färden till Söderåsen med dess djupa ravin vid *Skärälid* (lok. 3), utskuren ur den proterozoiska sydväst-svenska gnejsen. Ravinen letar sig fram i sicksack, och det är sannolikt att tektoniska svaghetszoner i viss mån styrt utskulpteringen.

Efter *Skärälid* körtes till *Göbnehall* (lok. 4). Undervejs fortalte Ivan Printzlau om basalterna i Skåne og de radiometriske undersøgelser af basalterne, som er foretaget i København. På lokaliteten studeredes søjlestrukturer med en nedre colonade og en øvre søjledannelse, entablaturet. Basalten er en alkaline olivin basalt, der indeholder ultramafiske inklusioner fra den øvre kappe. Der sås også en chloritzone med zeolitminerale.

Derefter körtes over Hässleholm, hvor der provianteredes, til *Ignaberga Nye Brud* (lok. 5). Denne lokalitet er den eneste i Kristianstads området, hvor der foregår regelmæssig brydning, og der er derfor gode muligheder for at studere sedimentet, den såkaldte Ignaberga Skalkgruskalksten, samt foretage indsamlinger af fossiler. I sydvest væggen sås konglomeratet. Det bemærkedes, at lagene stryger parallelt med Nävlinge-åsen og hælder ca. 3–4° mod nordøst. I skalkgruskalken indsamledes brachiopoder, heriblandt *Iso-crania ignabergensis*, koraller, muslinger (bl. a. forskellige østers arter), bryozoa og højtænder. Der indsamledes følgende belemnitter: *Belemnello-camax mammillatus* (dominerende), *Belemnitella mucronata* sensu lato (få eksemplarer), samt et enkelt eksemplar af *Goniotoothis quadrata gracilis*. På basis af disse tre arter kan sedimenterne henføres til øverste Nedre Campanien.

Fra Ignaberga körtes langs Nävlinge-åsen mod sydøst til *Ringeleslätt* (lok. 6), som ligger ca. 8,5 km sydøst for Ignaberga Kirke. På denne lokalitet findes en fin skalkgruskalk, som hælder ca. 20° mod nordøst. Midt i lagserien findes et konglomerat, som er let tilgængeligt i en grøft sydøst for stien, der fører ned til bruddet. Konglomeratet består af blokke af gnejs og granit, som kan være op til en meter store. Desuden findes også blokke af diabas. Blokkene er meget forvitrede og har afrundede kanter, som viser, at Nävlinge-åsen må have været blottet, da sedimenterne ved Ringeleslätt blev afsat. Lokaliteten blev tidligere henført til *westfalica* Zonen på grund af forekomsten af belemniten *Goniotoothis westfalica*. Nyere undersøgelser af belemnitterne fra denne lokalitet viser, at følgende arter er tilstede: *Goniotoothis westfalica*, *G. granulata*, *G. granulataquadrata*, *Actinocamax verus*, og *Belemnitella praecursor*. Dette viser, at sedimenterne ved Ringeleslätt omspænder intervallet øverste Nedre Santonien til og med nederste Nedre

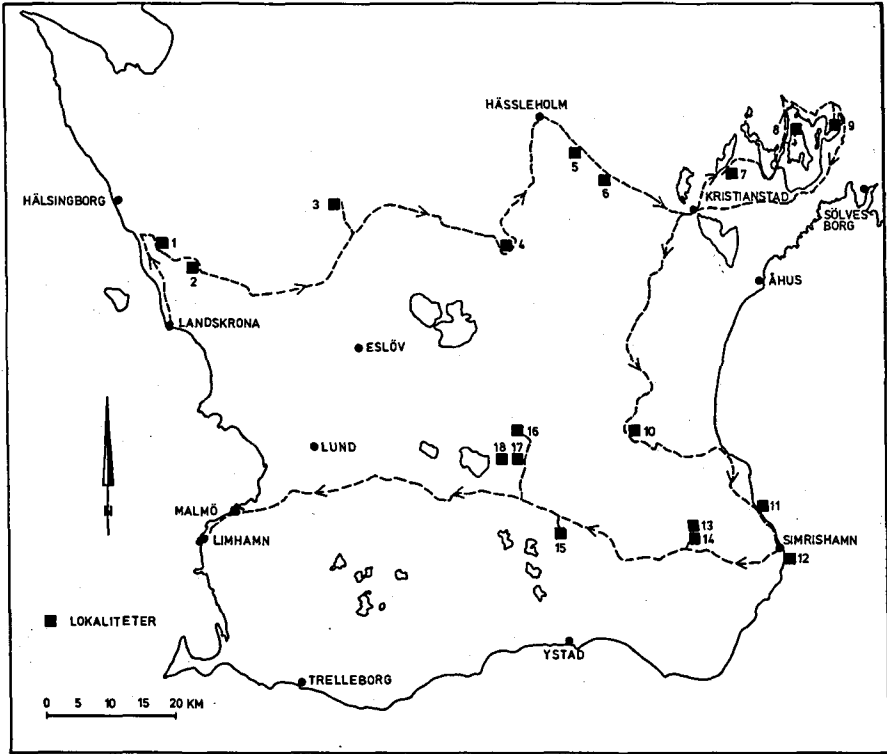


Fig. 1. Kort over Skåne med ruter og lokaliteter.

Campanien. Da belemnitterne kun er etiketteret »Ringeleslått« vides det ikke, hvor grænserne mellem zonerne ligger i profilet. Fra Ringeleslått kørtes til Kristianstad, hvor man overnattede.

3. juli. (ledere: J. Bergström og W. Kegel Christensen).

Dagens første lokalitet var *Balsvik* (lok. 7), som blev nået efter en halv times kørsel. På denne lokalitet demonstreredes den anden sedimenthovedtype i området, nemlig skalstoffkalken. Dette er en lokal svensk betegnelse, som må anses for mindre heldig. Skalstoffkalken er en finkornet calcarenit. I bunden af bruddet frigravedes konglomeratet, og der gjordes indsamlinger af belemniten *Belemnellocomax »balsvikensis«*. I konglomeratet forekommer endvidere *Belemnitella mucronata senior*, hvorfor dette kan henføres til nederste Øvre Campanien. Over konglomeratet følger 6 m calcarenit, hvoraf ca. den nederste halvdel for tiden er dækket af talus. Dette afsnit er meget fossilfattigt, men kan på basis af forekomsten af *Belemnitella ex. gr. mucronata* henføres til Øvre Campanien. Adskilt af en diskontinuitetsflade følger

ca. 3 m calcarenit, hvori der forekommer hvidprikket flint. Denne del af profilet kan henføres til nedre Nedre Maastrichtien på grund af forekomsten af *Belemnella lanceolata*, som forekommer meget hyppigt i to niveauer. Det ene niveau er beliggende 2–5 cm over diskontinuitetsfladen og det andet niveau ligger 10–20 cm over diskontinuitetsfladen. I samme to niveauer er *Pycnodonte vesicularis* hyppigt forekommende. Det kan endvidere nævnes, at der sammen med *B. lanceolata* også forekommer repræsentanter af slægten *Belemnitella*.

Fra Balsvik kørtes til *Ivö Klack* (lok. 8), hvor profilet blev gennemgået. Nederst i bruddet findes kaolin, som ved boringer er fundet at have en mægtighed på min. 30 m. I kaolinen findes op til 3–4 m store blokke af mere eller mindre forvitret granit. Kaolinen overlejres af »Kvartssand« med en max. mægtighed på 3–4 m. Dette er visse steder i bruddet (ikke tilgængeligt idag) overlejret af et tyndt lerlag, der indeholder sporomorfer. Begge disse dannelser er af limnisk/fluviatil oprindelse og er ækvivalente dannelser til de meget mægtigere limnisk/fluviatile sand- og lersedimenter ved lokaliteten Åsen. Ovenpå »Kvartssandet« følger marine kalkbjergarter, hvori der findes store grundfjeldsblokke med en meget rig epifauna. Kalkbjergarterne kan opfattes som en skalbanke hovedsageligt opbygget af østers og andre sessile muslinger. Der gjordes indsamlinger af østers, brachiopoder, belemniter m. m. Der blev kun fundet belemniten *Belemnelloccamax mammillatus*, men det blev nævnt, at der også er fundet *Goniot euthis quadrata gracilis* og *Belemnitella mucronata* sensu lato, hvorfor de marine sedimenter kan henføres til øverste Nedre Campanien.

Fra *Ivö Klack* kørtes nord om *Ivö søen* til *Åsen* (lok. 9), der ligger ca. 11 km nordnordøst for *Sölvesborg*. Denne lokalitet er kendt for sine limnisk/fluviatile sand- og leraflejringer af stor mægtighed. I disse aflejringer er fundet hele træstammer, som på basis af ved-undersøgelser af N. Nykvist formodentlig kan henføres til slægten *Pinus*. I leret er endvidere fundet en rig flora af sporomorfer. Under en ekskursion fra Geologisk Institut i Århus i foråret 1970 blev der i en ny grav liggende vest for vejen, der fører til lergravene, fundet marint grønsand, der overlejrede de non-marine sedimenter. Makrofaunaen i grønsandet er meget fattig og domineres af belemniten *Belemnelloccamax mammillatus* og *Ostrea incurva*. Der er endvidere fundet en rig ostracod-fauna, som sammen med makrofossilerne for tiden er under bearbejdning.

Mange af eksemplarerne af *Ostrea incurva* er karakteristiske ved at have en aflang fure i fasthæftningsskallen. For at kompensere for det mindre volumen findes der en tilsvarende fold i den anden skal. Afstøbninger af furerne viser, at østers'erne har siddet fast på grene af løvtræer, og på grund af dette samt andre forhold, kan man muligvis tænke sig, at østers'erne har levet i en mangrove, som har omkranset landområderne.

Foruden *Belemnellocamax mammillatus* er fundet *Belemnitella mucronata* sensu lato og *Goniot euthis quadrata gracilis*, hvorfor grønsandet kan henføres til øverste Nedre Campanien.

Från Åsen styrdes så kosan över kritslätten mot den begränsande Linderödsåsens horstbrant i sydväst och vidare till *Andrarum* (lok. 10). Här besöktes först det stora brottet, där understa Överkambrium med z. m. *Agnostus pisiformis* och z. m. *Olenus* och *Homagnostus obesus* ännu finns väl exponerade. Alunskiffern innehåller en påfallande enformig fauna av olenider och agnostider. I den överkambriska alunskiffern som helhet i Sverige utgöres 67 % av trilobitarterna av former tillhörande asaphid-dikelocephalid-olenid-gruppen, och en stor del av faunae i övrigt utgöres av agnostider. Karakteristiskt är att alla former har ett tunt och ofta ytmässigt reducerat exoskelett, och man kan inte komma ifrån misstanken att faunan utgöres av specialiserade planktiska former, som kunnat undvika en giftig bottenmiljö. Undantagsvis förekommer brachiopoder, men det rör sig om små former, som mycket väl vara epiplanktiska, och inga andra livsformer i alunskiffers överkambriska del kan bindas vid ett bentisk liv. De överkambriska kalkstenarna saknar också varje spår av bioturbation. Den mellankambriska lokalen med *Hyolithes*- och *Andrarum*kalksten vid Djupet var tyvärr delvis förstörd genom tippning, och tiden ägnades i stället åt födointag vid *Andrarums* kaffestuga.

Över Linderödsåsens sydostända styrdes sedan till *Vik* (lok. 11), där vi vid stranden fick se Hardebergakvarsit med spår fossil och »prästens badkar«. »Badkaret« har av M. Lindström i 1967 tolkats som ett resultat av tektoniska påkänningar, men är enligt H. Martin i Göttingen (muntlig information) ett omiskännligt spår av artesisk aktivitet. Uppenbarligen har vatten stängts in i den porösa sanden av överlagrande, leriga sediment och trängt upp punktvis. Vid uppträandet har vattnet fört med sig okonsoliderad sand, och de bildade hålrummen orsakat sättningar sådana som »prästens badkar«. De omgivande strukturerna är intimt förknippade med det artesiska förloppet. Sannolikt har sanden delvis varit mycket lätt konsoliderad vid tiden för sättningen. Den lokala spåraspekten domineras av oregelbundna grävspår i den kraftigt bioturberade »kråkstenen« samt av *Diplocraterion*. Författarens undersökningar visar att den synbara planlösheten i *Diplocraterion*-spårens anordning är skenbar. I regel har varje bank med spår fått ta emot *Diplocraterion*-djur i flera omgångar. Varje generation kännetecknas av sin specifika storlek och inriktning efter väderstreck, den senare tydligen avhängig de för tillfället rådande strömningsförhållandena.

Vid *Simrislund* (lok. 12) syd om Horshäll besågs sedan Hardebergakvarsitens topp och den överlagrande grönaktiga trilobit- och spår fossilförande Norretorpssandstenen (Bergström, 1970), som åtminstone litologiskt motsvarar grönne skifre på Bornholm. I Simrishamnssområdet har den troligen

avsatts på mycket grunt vatten. Den överlagrande Rispebjergsandstenen var på grund av det höga vattenståndet ej åtkomlig. Färden gick sedan vidare till nattkvarteret i Simrishamn.

4. juli. (leder: S. Laufeld)

Morgonens första timme ägnades åt Flagabro-Killerödområdet. I bäckskärningen vid *Flagabro Gård* (lok. 13) studerades övergången mellan *Dictyonema-skiffern* och *Ceratopyge-lagren* av sen Tremadoc-ålder. Vid strandbrinkens bas anstår alunskiffer tillhörig *Dictyonema-skifferns* översta del, zonen med *Dictyonema norvegicum* och *Bryograptus kjerulfi*. Trots visst sökande påträffades inget av zonfossilerna. I ett tämligen färskt uppkast på bäckens W sida insamlades fragment af *Dictyonema f. flabelliforme* samt en del brachiopoder (*Broeggeria*, *Lingulella*). I uppkastet kan man annars även påträffa zonfossilerna för *Dictyonema-skifferns* näst översta zon, nämligen *Adelograptus hunnebergensis* och *Clonograptus tenellus*. Den understa delen av *Ceratopyge-ledet* är utbildad i alunskifferfacies – *Ceratopyge-skiffer* – vilken dock i fält lätt skiljs från *Dictyonema-skiffern* genom riklig förekomst av en liten phyllocaridart. Överlagrande skiffern anstår i bäckbrinkens övre del *Ceratopyge-kalksten*, en mörkgrå, hård och tät calcilutit, vilken kröner området tremadociska lagerföljd. Det konstaterades att den i bäcken anstående, ca. 1,5 m mäktiga lagerserien torde ha avsatts i tämligen grunt vatten och att den på Bornholm motsvaras av ett sedimentationsavbrott.

En halv km promenad förde exkursionsdeltagarna till det sedan länge nedlagda *Killeröd stenbrott* (lok. 14). Brottet utgör en ca. 8 m mäktig skärning i den s. k. Komstadkalkstenen, vars exakta stratigrafiska indelning alltjämt är osäker. Torsten Tjernviks pågående undersökningar av den del av den svenska lagerserien, som motsvarar sent Arenig kommer dock att inom kort avhjälpa denna brist i vetandet. Komstadkalkstenen i brottet är utbildad som en grå-mörkgrå, tät calcilutit, vilken ställvis är rik på trilobiter och ortoceratiter. En vacker harneskyta indicierande horisontalrörelse och den väl exponerade diabasgången vid ingången studerades. Strax E om diabasgången anstår en liten, men intressant skärning i Övre *Didymograptus-skiffer* och Undre *Dicellograptus-skiffer*. *Didymograptus-skiffern* och den lägsta delen av *Dicellograptus-skiffern* är utbildade som grå, graptolitförande lerskifferar. Skärningens översta, drygt halvmetertjocka del består av de s. k. *bronni-lagren*, hårda och täta slamstens- och kalkstensbankar, vilka utgör en specialutbildning av Undre *Dicellograptus-skiffern*. Särskild uppmärksamhet fästes vid de små apofyserna från den stora diabasgången, diabasens termiska inverkan på mikrofossilinnehållet i kalk- och slamste-

narna samt vid de mm-stora delvis kollapsade konkretionerna, vilka mycket liknar *Chuarina wimani*.

Delar av Fyledalens mesozoikum studerades vid *Eriksdal* (lok. 15). Vid mynningen till en av de gamla gruvorterna finns en god skärning i den s. k. järnjuran. Skiktpacken som her står vertikalt består av järnförande sandstenar av Lias γ -ålder. Järnhalten är lokalt så hög (35–40 %) att man kan tala om järnmalm. Den besökta lokalen ligger i mitten av den järnförande lager-serien, vilken domineras av järnkarbonater. Fossil är mycket sällsynta. I de äldre och yngre delarna finns järnet mestadels i form av järnsilikat, ofta i oolitisk utbildning. Tyvärr tillät tiden ej ett besök vid den artesiska källan i ravinen mot NE, den numera enda lättillgängliga lokalen för de fossila musslor, som indicerer en sedimentation i marin, strandnära miljö.

I det stora brottet studerades den uppresta och något mot SW överstjälpta Mellan-Överjurassiska lager-serien. Det äldsta bergartsledet består av ca. 120 m mostenar (sic) med underordnade inslag av kolflötser och mera sandiga eller leriga lager. Från denna enhet av Doggerålder (Bajocian) insamlades vackra blad av *Ginkgoites regnellii*, *Baiera gracilis* samt *Coniopteris hymenophylloides*, tihöriga den s. k. Eriksdalfloran. Närmast yngre bergartsled – den s. k. glassanden – förmodas vara av Bathonian-ålder och är ca. 100 m mäktigt.

Den yngsta exponerade delen i sandtaget är den s. k. Fyledalsleran av Kimmeridge-ålder. Leran, som underst är bjärt grönfärgad men högre upp mörkbrun, innehåller mikrofossil (ostracoder, foraminiferer och characégyroniter), vilka ger vid handen att sedimentationen ägt rum ömsom i marin miljö, ömsom i söt-brackvattenmiljö.

Efter avbetande av smörgåsbordet på Sjöbo Gästgivaregård fortsatte de geologiska studierna i det gamla kalkstensbrottet vid *Bjärsjölagård* (lok. 16), typlokal för *Bjärsjölagårdkalkstenen*. Denna kalkstensformation är den näst understa enheten i de s. k. Öved-Ramsåsalagren och underlagras av glimmerrika kalkiga skiffrar och mostenar mellanlagrade av tunna kalkstensskikt. *Bjärsjölagårdkalkstenen*, som tillhör allra yngsta Ludlow, är utomordentligt fossilrik. Växtriket är representerat av ställvis bergartsbildande (blågröna) kalkalger samt av trileta sporer (rödalger alternativt primitiva landväxter). Bland de fossila djuren dominerar brachiopoder, bryozoa, stromatoporoidéer och rugosa koraller, men praktiskt taget alla sensuriska grupper är företrädda. Det sagda gäller även mikrofossilerna. Speciell uppmärksamhet riktades på paleoekologin eftersom en rad ekologiska nischer är urskiljbara, var och en med sitt djur- och/eller växtsamhälle.

Invid *Helvetesgraven* (lok. 17) besöktes den numera nästan igångnga skärningen i Övedsandstenen. Denna röda, glimmerrika sandsten utgör top-

pen av Öved-ramsåsalagren och är samtidigt det yngsta sedimentära bergartsledet i svensk silur. Övedsandstenen är av downtonisk ålder, och dess fossilinnehåll vittnar om att avsättningen skett i mycket grunt vatten, vilket troligen tidvis varit bräckt.

Endast några hundra meter från Helvetesgraven börjar den vackra blottningen av diabasgången vid *Frualid* (lok. 18), ekskursionens sista lokalitet. Frualidsdiabasen är utbildad som en rödbrun mandelsten, där amygdaloiderna består av kalcit, (beteckningen frualidsmelafyr bör ej användas, eftersom melafyr är en ålderdomlig tysk benämning på alla mörka bergarter av vulkaniskt ursprung). Det påpekades att Göran Bylunds paleomagnetiska undersökningar visat att mandelstenens pollägen inte signifikant avviker från övriga skånska diabasers, varför åldern på intrusionen torde vara permisk.

Fra Frualid körtes til Limhamn og ekskursionen afsluttedes ved Minerologisk Museum i København kl. ca. 19.30.