

## Diskussion om Daniets geologiske Stilling.

With a Summary of the Contents.

Dansk geologisk Forenings Møde den 22. Februar 1926 var helt optaget af en større Diskussion om det, trods de mange ældre og nyere Undersøgelser, stadig lige brændende Spørgsmaal: Daniets Plads i den geologiske Lagrække. Paa Grund af Spørgsmaalets vidtrækkende Betydning ansaas det for ønskeligt, at der blev givet et fyldigt Referat af Diskussionen, og et saadant foreligger nu her efter de af de deltagende Geologer indleverede Manuskripter. Men dels paa Grund af Referatets usædvanlige Længde, dels fordi det mod Sædvane — af Hensyn til Udlandets Geologer — er forsynet med engelsk Résumé, ansaas det for mindre heldigt at trykke det paa den Plads — i Afnittet om Møder og Ekskursioner, — hvor Referaterne af Diskussionerne sædvanlig trykkes.

Hr. J. P. J. Ravn indledede Diskussionen med følgende:

Bør det „Nyere Kridt“ (Danien'et eller Daniet) henregnes til Kridt- eller til Tertiærsystemet? Dette Spørgsmaal er i de senere Aar blevet drøftet en Del herhjemme. Oprindeligt blev Daniet betragtet som en Etage (den yngste) af Kridtsystemet, og baade her i Danmark og i Udlandet har man hidtil i Almindelighed holdt paa denne Opfattelse. Men i Tidens Løb har man dog af og til set en anden Opfattelse fremsat. Navnlig foreslog DE GROSSOUVRE 1897 at flytte Daniet op i Tertiærsystemet, idet han mente at kunne godtgøre, at Daniets Fauna er tertiær<sup>1)</sup>. Det var nærmest Undersøgelser i Sydfrankrig, der førte ham til dette Resultat. Han vandt imidlertid kun ringe Bifald; her i Nor-

<sup>1)</sup> A. DE GROSSOUVRE: Sur la limite du Crétacé et du Tertiaire. — Bull. Soc. géol. de France. 3. Série, tome 25. Paris 1897.

A. DE GROSSOUVRE: Recherches sur la Craie supérieure. I. — Mém. pour servir à l'explic. de la carte géol. de France. Paris 1901.

den, hvor vi har Daniet saa smukt og fyldigt repræsenteret, udtalte bl. a. HENNIG og GRÖNWALL sig imod ham.

For nogle Aar siden har imidlertid BRÜNNICH NIELSEN sluttet sig til DE GROSSOUVRE og atter bragt Spørgsmaalet paa Bane. Kendskabet til Faunaen i vort Danium er i de senere Aar bleven udvidet ret betydeligt — væsentlig ved BRÜNNICH NIELSEN's Undersøgelser —, og paa Grundlag heraf kom BR. NIELSEN til det Resultat, at Daniet maatte være tertiært. Til denne Anskuelse har saa senere andre Forfattere som HARDER og ROSENKRANTZ sluttet sig.

Jeg havde længe tænkt paa at undersøge Sagen nærmere, men andet Arbejde hindrede mig deri. At naa helt til Bunds i et saadant Spørgsmaal tager nemlig ikke saa lidt Tid. Imidlertid begyndte Sagen lidt efter lidt at vække Opmærksomhed i Udlandet, og da sidste Udgave af KAYSER's store „Lehrbuch der Geologie“ udkom 1924, saa jeg, at KAYSER her havde ført Daniet op til Tertiæret, ganske vist med Reservation. Til min Forbavselse saa jeg endvidere, at jeg her blev nævnt som en af Forkæmperne for den nye Opfattelse. Jeg tog nu straks fat paa en nøjere Undersøgelse af Spørgsmaalet, kom derved til et Resultat, der gik imod den GROSSOUVRE-BR. NIELSEN'ske Opfattelse og skrev saa en lille Afhandling herom under Titlen „Sur le placement géologique du Danien“). Efter Bestyrelsens Opfordring skal jeg nu i Aften som Indledning til en Diskussion give et Referat af de vigtigste Afsnit af denne Afhandling uden dog at gaa videre ind paa Enkeltheder; dertil vil der eventuelt blive Lejlighed under Diskussionen.

Daniets Afgrænsning her i Danmark. Hidtil har man saa nogenlunde været enig om Daniets Grænse ned ad til, idet man har lagt den ved den Lakune, der i Stevns Klint findes umiddelbart under Bryozokalken. Den samme Lakune genfindes ved Eerslev paa Mors og synes (ifølge GRÖNWALL) ligeledes at kunne paavises i Egnen N. f. Ystad i Skaane, medens der ved Hulemølle (ved Voxlev) efter A. JESSEN's og ØDUM's Undersøgelser synes at være en jævnere Overgang mellem Senon og Danium. I nyeste Tid har ROSENKRANTZ begyndt at pille ved denne Grænse, men de foreløbige Meddelelser om hans Resultater er altfor ubestemte at bygge paa, navnlig fordi der saa godt som ingen Oplysninger gives om de faunistiske Forhold<sup>1)</sup>. — Om Grænsen op ad til har der ogsaa længe været Enighed, efter at VON KOENEN og GRÖNWALL havde paavist, at Grønsandskalken ved Lellinge maatte henregnes til Paleocænet. Man ansaa den saakaldte Craniakalk for at være det øverste Led af Kridtet. Ganske vist havde man set, at Craniakalken ved „Larsens Plads“ (Københavns Havn) ved en Lakune var skilt fra den underliggende Saltholmskalk, men paa dette Forhold lagde man ikke nogen videre Vægt. Saa kom 1919

<sup>1)</sup> „Danmarks geol. Undersøgelse“, II. Række, Nr. 43. Kbhvn. 1925.

<sup>2)</sup> Se Medd. fra Dansk geol. Forening. Bd. 6; Oversigt over Møder og Ekskursioner, S. 28. 1924.

BRÜNNICH NIELSEN's „En Hydrocoral fauna fra Faxe og Bemærkninger om Danien's geologiske Stilling“<sup>1)</sup>. Væsentligst paa Grundlag af Undersøgelser over Danien's Fauna kommer Forfatteren her til det Resultat, at „det maa derfor anses for utvivlsomt, at Danien'et er en Tertiæraflejring, der nu ikke mere staar uden Æquivalenter, men maa kunne sammenstilles med andre europæiske paleocæne Aflejringer, til hvilke den kommer til at forholde sig som en anden Facies, fortrinsvis fra dybere Vand“ (S. 60). Af en Tabel (S. 63) ser man, at BR. NIELSEN vil sammenstille vort Danium med visse i Østrusland forekommende Aflejringer med *Nautilus (Hercoglossa) danicus*, med den nedre Del af Calcaire pisolitique i Paris-Bassinets samt med Tuffeau supérieur de Ciply i Belgien. Det er imidlertid forlængst godtgjort, at den omtalte Nautil ikke er *Nautilus danicus*; min Opfattelse af de franske og belgiske Aflejringers Stilling skal jeg senere antyde. I et Arbejde af ROSENKRANTZ, som vi om lidt skal se nærmere paa, deles Craniakalken i to Afdelinger, en nedre og en øvre, der skilles ved den alt omtalte, ved „Larsens Plads“ paaviste Lakune. I en lille Afhandling fra 1920, „Inddelingen af Danien'et i Danmark og Skaane“<sup>2)</sup>, slaar BR. NIELSEN Nedre og Øvre Craniakalk sammen, idét han (S. 12—13) skriver, at „samtidig med den øvre Craniakalks Dannelse paa en bestemt Havdybde aflejredes Lagene, som vi finder ved Frederiksholm og paa Saltholm, paa en anden Havdybde“. Han lægger altsaa ingen Vægt paa den skillende Lakune.

Det er vel ROSENKRANTZ' Fortjeneste som den første at have fremhævet den Betydning, man maa tillægge denne Lakune, men jeg maa dog straks tilføje, at han efter min Mening alligevel undervurderer dens Betydning. I 1920 offentliggjorde han det tidligere berørte Arbejde „Craniakalk fra Kjøbenhavns Sydhavn“<sup>3)</sup>. Han lader her Lakunen danne den øvre Grænse for Daniet, men han mener dog, at Afbrydelsen har været relativ kortvarig. Han mener nemlig ligesom BRÜNNICH NIELSEN, at man i Øvre Craniakalk i det væsentlige har samme Fauna som i Nedre Craniakalk, men hertil kommer saa i Øvre Craniakalk en Del paleocæne Former, som er kendte fra Vestre Gasværk. Iøvrigt udtaler han, at der er „al god Grund til at antage, at den øvre Craniakalk opadtil jævnt gaar over i de paleocæne Mergelaflejringer, og at saaledes den konglomeratagtige, øvre Craniakalk med Ækvivalenter maa betragtes som et Bundkonglomerat i det Hav, hvori de paleocæne Mergellag aflejredes“. Paa det sidste Punkt er jeg fuldstændig enig med ROSENKRANTZ. Derimod kan jeg paa ingen Maade dele hans Syn paa Øvre Craniakalks Fauna; man finder jo i Øvre Craniakalk en Blanding af „Kridtformer“ og „Paleocænformer“, hvoraf dog „Kridtformerne“ er de langt overvejende i Antal og er mere eller

<sup>1)</sup> Medd. D. g. Foren. Bd. 5 Nr. 16 og D. G. U. IV. R. Bd. 1. Nr. 10.

<sup>2)</sup> Medd. fra Dansk geol. Forening. Bd. 5, Nr. 19. Kbhvn. 1920.

<sup>3)</sup> „Danmarks geol. Undersøgelse“, II. R. Nr. 36. Kbhvn. 1920.

mindre rullede og slidte. Han mener ganske vist, at en Del af disse „Kridtformer“ muligvis ligger paa sekundært Leje, men en Del af dem, siger han, er dog saa velbevarede, at man, selv om der ikke kan føres noget afgørende Bevis herfor, maa antage, at de paagældende Dyr har levet i det Hav, hvori Øvre Craniakalk aflejredes, og sammen med de paleocæne Former. Jeg vil herimod hævde, at der er en til Vished grænsende Sandsynlighed for, at alle eller saa godt som alle „Kridtformerne“ er udskyllede fra Nedre Craniakalk og derfor i Øvre Craniakalk ligger paa sekundært Leje. I hvert Fald maa man være yderst forsigtig, naar man vil benytte en saa heterogen Fauna som den i Øvre Craniakalk til at drage Sammenligning med Faunaen i andre Aflejringer. GRÖNWALL har allerede tidligere advaret mod den Fælde, som her er opstillet for godtroende Stratigrafer. Jeg skal ikke her komme ind paa, hvilke Grunde der har ført mig til dette Resultat, men jeg maa tilføje, at ROSENKRANTZ i en senere Afhandling „De københavnske Grønsandslag og deres Placering i den danske Lagrække“<sup>1)</sup> er kommen til et lignende Resultat som jeg. Han mener nu, at langt de fleste calcitskallede Former i Øvre Craniakalk er udskyllede fra Nedre Craniakalk, og at den Sammenligning, han i 1920 gjorde mellem Faunaerne i Nedre og Øvre Craniakalk, derfor er fejlagtig.

Imidlertid havde POUL HARDER 1922 offentliggjort en større Afhandling under Titlen „Om Grænsen mellem Saltholmskalk og Lellinge Grønsand og nogle Bemærkninger om Inddelingen af Danmarks ældre Tertiær“<sup>2)</sup>. HARDER giver her bl. a. en Oversigt over de Resultater, hvortil hans foreløbige Undersøgelser af de paleocæne Lag i Sundkrogen (Kjøbenhavns Nordhavn) og af deres Fauna har ført ham. Da Hr. HARDER ikke har ment at kunne komme til Stede her i Aften, skal jeg ikke gaa videre ind paa disse Resultater. Kun et Par Punkter maa jeg ganske kort omtale. I Lagene i Sundkrogen fandtes en lignende Blanding af „Kridtformer“ og „Tertiærformer“, som man tidligere andensteds havde fundet i Øvre Craniakalk, men her i Sundkrogen spillede „Tertiærformerne“ en langt større Rolle, især i de øvre Lag. HARDER mener — ligesom ROSENKRANTZ i 1920 for Sydhavnens Vedkommende —, at alle eller saa godt som alle „Kridtformerne“ her findes paa primært Leje, og han søger at godtgøre dette gennem en lang Argumentation, som dog ikke forekommer mig overbevisende. Ogsaa her skal jeg hævde, at i hvert Fald Hovedmængden af „Kridtformerne“ ligger paa sekundært Leje. I sin Afhandling fra 1924 udtaler ogsaa ROSENKRANTZ sig mod HARDER paa dette Punkt. Endnu paa et andet Punkt maa jeg tage Afstand fra HARDER. Han mener nemlig, at Sundkrogslagenes Plads i Lagserien ikke i Øjeblikket kan fastslaaes med Nøjagtighed, idet der med Sikkerhed kun kan siges, at disse Lag ikke kan være ældre end Saltholmsalken og ikke yngre end Kertemindeleret. At deres Alder

<sup>1)</sup> Medd. fra Dansk geol. Forening. Bd. 6, Nr. 23. 1924.

<sup>2)</sup> „Danmarks geol. Undersøgelse“, II. R. Nr. 38. Kbhvn. 1922.

falder indenfor disse Grænser, er selvfølgelig rigtig, men det er jo en meget vag Aldersbestemmelse. Naar HARDER imidlertid fremsætter den Tanke, at Sundkrogslagene kan være jævndrende med Saltholmskalken, tvivler jeg om, at han vil finde Tilslutning hos en eneste Geolog, som noget mere indgaaende har beskæftiget sig med vore yngste Kridt- og ældre Tertiæraflejringer. Af disse Resultater i Forbindelse med andre Forhold, som jeg ikke her skal komme ind paa, drager HARDER den Slutning, at Aflejringerne baade ved Vestre Gasværk og i Sundkrogen er hidførte af Isen andenstedsfra. Selv om der er Forhold, der kan tyde paa visse Forstyrrelser af Lagene, kan der dog næppe være Tale om en Transport fra fjernere liggende Egne, som maatte være nødvendig, for at HARDER's Opfattelse af disse Lags Alder skulde være rigtig.

Alle de tre Forfattere, hvis Arbejder jeg har dvælet ved, er enige om at henregne vort Danium til Tertiæret. At foretage en blot og bar Flytning af Daniet op i Tertiæret som dette Systems ældste Etage vilde være utilstedeligt, fordi den kun vilde medføre Forvirring og desuden kun vilde have ringe videnskabelig Interesse, fordi hele vor geologiske Kronologi jo dog til syvende og sidst er kunstig. Anderledes ligger Sagen selvfølgelig, hvis man kan jævnføre hele vort Danium eller Dele deraf med Aflejringer i Vesteuropa eller andensteds, og de tre Forfattere har netop gjort Forsøg herpaa. Som *primus motor* staar paa dette Punkt BRÜNNICH NIELSEN. Han giver i sin Afh. fra 1919 en Liste over alle de Arter, som dengang kendtes fra vort Danium, og kommer ved sin Undersøgelse af denne Fauna til det Resultat, at Daniets rette Plads i Systemet er i Tertiæret og ikke i Kridtet. Ved at undersøge BR. NIELSEN's Liste nærmere er jeg kommen til et andet Resultat. Uden her at komme ind paa Enkeltheder skal jeg blot nævne, at efter min Mening taler især Spongier, Asterider, Echinider og Fisk for Kridt, Fiskene maaske dog med noget Forbehold. Men selvfølgelig vil jeg ikke nægte, at man hist og her træffer Former, der trækker mod Tertiæret; man kunde heller ikke vente andet, da Daniet jo sikkert er yngre end Senonét, og Udviklingen ikke har staaet stille. Endnu maa jeg i denne Forbindelse omtale et Par Afhandlinger, der er komne for ganske nylig, og som er af Betydning for det her diskuterede Spørgsmaal. Der er først VOIGT's „Gehört das Danien zum Tertiär?“<sup>1)</sup> VOIGT besvarer dette Spørgsmaal med et absolut Nej. Han har særlig studeret Bryozoen fra Senon og Danium og kommer til det Resultat, at Skellet mellem Kridt- og Tertiærbryzoer afgjort ligger ved Grænsen mellem Danium og Paleocæn. Ogsaa af LEVINSEN's „Undersøgelser over Bryzoerne i den danske Kridtformation“<sup>2)</sup> kan man

<sup>1)</sup> Zeitschr. f. Geschiebeforschung. Bd. I. Berlin 1925. S. 172.

<sup>2)</sup> Udg. af K. BRÜNNICH NIELSEN og TH. MORTENSEN. — D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, naturv. og mat. Afd. 8. R. Bd. 7. Kbhvn. 1925.

		Danmark	England	Belgien	Paris-Bassin	Østrusland	
Tertiær	Paleocæn	Tha- nétien	Kertemindeler	Thanet Sands	N. Landénien	Bracheux-Sand	Ø. Syzranien
		Montien	V. Gasværks Ler Grønsand Grønsandskalk	Lakune	Monskalk Tuffeau de Ciply	Ferskvandskalk m. <i>Physa montensis</i> Meudon-Mergel Lithothamnium- Kalk ved Vigny	N. Syzranien
Kridt	Danium	Lakune	Lakune		Lakune	Lakune	Lakune
		Coccolithkalk Bryozokalk Koralkalk osv.					
	Senon	Lakune	Trimingham Chalk osv.	Tuffeau de St.-Symphorien osv.	Craie blanche	Skrivekridt	

se det store Slægtskab, der er imellem Bryozofaunaerne i vort Senon og i vort Danium. Ved en flygtig Gennemgang af Bogen og Optælling af de beskrevne Arter finder jeg:

i Skrivekridt	i Skrivekridt + Danium	i Danium
169 Arter	67 Arter	100 Arter

De 67 Arter, der er fælles for Skrivekridtet og Daniet, viser tydelig disse Dannelsers Samhørighed. — Ifølge en Meddelelse fra HUCKE, som VOIGT omtaler i sin Afh., skal Foraminifererne forholde sig paa lignende Maade.

Vi skal nu ganske kort se paa Artsfællesskabet mellem Senon og Danium og mellem Danium og Paleocæn. BR. NIELSEN har i sin Liste 111 Arter fra Skrivekridtet og 179 Arter fra Daniet. Deraf er ifølge BR. NIELSEN de 23 fælles. Af Skrivekridtets Arter gaar altsaa 23 Arter eller ca. 21 % op i Daniet. Men der findes jo ogsaa senone Arter andre Steder end i vort Skrivekridt, og undersøger vi Sagen nøjere, viser det sig, at alene for Asteridernes og Fiskenes Vedkommende kommer der endnu 14 Arter til, og saa er vi allerede oppe paa 33 %. Og ogsaa i andre Dyregrupper findes Fællesarter, som BR. NIELSEN ikke har regnet med; jeg har lige omtalt de 67 Bryozoer, der er fælles for Senon og Danium. Kort sagt: Senonet har et ret anseligt Antal af Arter fælles med Daniet.

Vi skal nu undersøge, hvilke Arter der er fælles for Daniet og Paleocænet. Her er der tre Arter, som man hos forskellige Forfattere stadig ser anført som Fællesarter, nemlig *Argiope scabricula*, *Lima testis* og *Pecten sericeus*. Jeg har undersøgt saa godt som hele det foreliggende Materiale af disse Arter. Hvad først *Argiope scabricula* angaar, da er den af VON KOENEN opstillet paa en ikke ganske hel Skal fra Vestre Gasværk, og den Skal kan godt se ud til at være udskillet fra ældre Lag og altsaa være dansk. Hvordan det end forholder sig hermed, maa jeg hævde, at naar man angiver *A. scabricula* fra danske Aflejringer, saa refererer disse Angivelser sig til Eksemplarer, der er saa daarlig bevarede, at de mindst ligesaa godt kan henføres til den meget nærstaaende danske Art *A. acuta* Poss.

Paa ganske samme Maade forholder det sig, naar Talen er om *Pecten sericeus* Grönw. fra danske Aflejringer. Man har ogsaa her haft med et saa daarligt bevaret Materiale at gøre, at man i Virkeligheden ikke kan afgøre, om det er denne Art eller den meget nærstaaende danske *P. monotiformis* Hng., der foreligger.

Hvad *Lima testis* angaar, da har mine Undersøgelser ført til det Resultat, at den er identisk med *L. Geinitzi* v. Hag, der kendes lige fra Senonet. Det er altsaa den eneste Fællesart, der bliver tilbage af de tre. Nu har imidlertid ROSENKRANTZ i sit Arbejde fra 1924 givet en ny Liste over Fællesarter; man finder i den 10 Arter foruden de tre, jeg lige har omtalt; men de 7 af Arterne betegnes som mindre sikkert

bestemte. Der bliver saaledes kun 3 Arter tilbage, som man muligvis maa betragte som fælles for Danium og Paleocæn ligesom *Lima Geinitzi*. Vi har altsaa højst 4 Fællesarter, og overfor dem staar, naar man regner Bryozoerne med, omkring 100 Arter, der er fælles for Senon og Danium. Hvorledes man under saadanne Forhold kan paastaa, at vort Daniums Fauna har større Affinitet til Paleocænets end til Senonets, fatter jeg ikke. Selvfølgelig indrømmer jeg, at den store Forskel mellem Daniets og Paleocænets Fauna for en stor Del kan skyldes Forskel i Facies, men der er dog vel ogsaa nogen Forskel i Facies mellem vort Skrivekridt og vort Danium, og jeg kan derfor ikke se andet end, at den store Forskel, der er mellem Daniets og Paleocænets Fauna, i hvert Fald til Dels maa skyldes en ret betydelig Forskel i Alder.

Jeg maa altsaa hævde, at Faunaen i vort Danium ikke paa nogen Maade taler for at henregne Daniet til Tertiærsystemet. Og endnu bestemtere maa jeg vende mig mod Forsøgene paa at jævnføre vort Danium med visse Tertiæraflejringer i Vesteuropa. Her giver Faunaen ikke noget som helst Holdepunkt; vort Danium har vel næppe en eneste Art fælles med disse Aflejringer.

Min Opfattelse af vort Daniums Forhold til nærstaaende Dannelser fremgaar af foranstaaende skematiske Oversigt.

Hr. Brünnich Nielsen ytrede derefter følgende:

Da jeg modtog Docent RAVN's Bog og saa de Resultater, hvortil han var naaet, idet han ganske sluttede sig til tidligere Tidens Resultater om Grænsen mellem Tertiær og Kridt i Danmark, mente jeg, at han maatte have gjort en Række nye og vigtige Fund, som ganske kunde afgøre Sagen; men jo længere jeg kom frem i Bogen, jo mere gik det op for mig, at det ikke var nyt Materiale, der laa til Grund for Resultatet, men nye Vurderinger af de tidligere foreliggende Kendsgerninger. Jeg fattede derfor nyt Mod til at give mig af med Spørgsmaalet og endnu en Gang søge at klarlægge mine Grunde til min og andres afvigende Opfattelse.

Da min Opfattelse af Danien's geologiske Stilling saa godt som udelukkende er baseret paa Faunaens Forhold, vil jeg derfor heller ikke give mig af med de øvrige Kapitler i Docent RAVN's Bog, men udelukkende holde mig til det Kapitel, der handler om Faunaen. Først kan jeg dog ikke nægte mig den Tilfredsstillelse at fremhæve, at den første Tanke om Danien's Flytning til Tertiæret og de bedste Argumenter herfor stammer fra et Arbejde, der i 1903 blev udgivet af Docent RAVN om Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer. Han taler her om Faunaens tertiære Præg og om den Støtte, Lakunen paa Stevns Klint giver for den Anskuelse, at Danien'et er tertiært, men kommer dog tilsidst med nogen Tvivl til det Resultat, at Danien'et er cretacisk, idet han med sit daværende mangelfulde Kendskab til Faunaen ikke turde gøre Skridtet fuldt ud.



Siden da er adskillige Faunagrupper blevne bearbejdede, og alt det nye, der er bleven kendt, peger i samme Retning: Danien'ets Slægtskab med Tertiæret.

HENNIG's og GRÖNWALL's Opfattelse (for ca. 25 Aar siden) af Danien'et som cretacisk Aflejring støttede sig dels paa den Omstændighed, at den da kendte Cerithiumkalk regnedes til Danien'et, dels paa Indsamlinger fra Stevns Klint, der indeholdt en Blanding af senone og danske Forsteninger.

Denne Fejl har Docent RAVN rettet ved at lægge Grænsen mellem Senon og Danien ovenover Cerithiumkalken (eller som den bør hedde: Cyclasterkalken). Naar Sagerne staar saaledes, kan jeg ikke forstå, at der kan være Strid om, at Grænsen mellem Kridt og Tertiær ogsaa bør drages her.

Jeg vil nu se lidt nærmere paa Docent RAVN's Behandling af de forskellige Faunagrupper.

1. Foraminifererne. Selv om vi ikke har nogen Bearbejdelse af de danske Foraminiferer, kender vi dog tilstrækkeligt til dem til at kunne sammenligne Danien'et og Skrivekridtets Foraminiferer. MARSSON har bearbejdet Rügens Foraminiferer og udtaler, at adskillige af dem er saa udprægede, at de kan bruges som Ledefossiler; saaledes angiver han som et sikkert Kendetegn paa det baltiske yngre Kridt de store, letkendelige Former *Discorbina globosa* og *Lituola ovata*.

Vi ved, at i alle Danienaflejringer mangler disse Former, medens de findes lige til den øverste Grænse af Skrivekridtet. Der er altsaa et skarpt Skel mellem Senon og Danien ogsaa i denne Dyregruppe.

2. Hvad Svampene angaar, har jeg ikke meget at tilføje. Jeg kender meget lidt til denne Dyregruppes Forhold i Tertiæret, og af de faa Slægter, der kendes, er kun *Porosphaera* nogenlunde gennemarbejdet; men selv om Slægten gaar over i vort Danien med adskillige Arter, er der dog ogsaa en Forskel her, idet en Type af Formerne (*P. globularis*-Typen) forsvinder paa det nævnte Sted.

3. Hvad Korallerne angaar, er de i saa overvejende Grad moderne Former, at selv Docent RAVN anerkender dem som pegende mod Tertiæret.

4. Hydrocorallerne, der findes i saa overvældende Mængder i Faxe og Limhamn, og som har et saa recent Udseende, at de kan henføres til recente Slægter, vil Docent RAVN slet ikke give den „Plads i Solen“, de fortjener. Han skubber dem til Side med den Bemærkning, at man kan ikke lægge Vægt paa deres Vidnesbyrd, da de er vanskelige at behandle, hvorfor de slet ikke har tiltrukket sig Palæontologernes Opmærksomhed. Jeg kan slet ikke forstå, hvorfor de er vanskelige at behandle. De er letkendelige og kan slet ikke undrage sig hverken Samleres eller Palæontologers Opmærksomhed. Man er nødt til at regne med dem som de Kendsgerninger, de er, og de kan kun pege i een Retning.

5. Echinodermerne er udpræget cretaciske, siger Docent RAVN. Crinoiderne tilhører fortrinsvis Slægterne *Pentacrinus* og *Antedon*, der gaar gennem mange geologiske Tidsrum; men han glemmer at tilføje, at den hyppigste danske Form, *P. paucicirrhus* i sit Bægers Bygning har et fuldt moderne Præg, svarende til den recente *P. alternicirrhus*. *Cyathidium Holopus* er kun kendt fra Danien'et, men dens nærmeste og nærstaaende Slægtning *C. Spileccense* kendes fra Miocæn i Italien. *Bourguetiorinus* er rigtignok cretacisk, men *Rhizocrinus* tertiær.

*Asteroiderne* er behandlede af SPENCER, som opstiller nogle Udviklingsrækker indenfor engelsk Kridt. Han anser ikke de enkelte Former for Arter, men for Artserier, idet han kun bekymrer sig om enkelte Karakterer fra Randpladernes Side. Man faar det Indtryk, at alle de Former, der gaar gennem det engelske Kridt og undertiden op i Danien'et, forsvinder paa dette Sted uden at have efterladt sig Spor i senere Aflejninger, medens Sandheden er den, at der endnu lever meget nærstaaende Slægtninge af disse Former. Jeg kan fremvise en recent Form, der i alle Skelettets Bygningsforhold er fuldt overensstemmende med den hyppigste Form fra vort Danien og Skrivekridt.

Hele dette Asteroid-Problem trænger til en meget mere indgaaende Behandling og kan derfor næppe paa det nuværende Stadium tjene til Begrundelse hverken for den ene eller den anden Opfattelse.

Echiniderne er endnu ikke saa kendte, at der kan drages sikre Slutninger af dem, men naar Docent RAVN berøver den eneste Slægt, der synes at tale for Tertiæret, sin Værdi ved at skrive, at den ogsaa findes i Senonet, beror dette paa en Fejltagelse, som Docent RAVN selv nylig har rettet, idet den formønlige *Brissopneustes* er en *Cy-claster*.

Slægten *Cassidulus* nævner Docent RAVN ikke, og den er dog af betydelig Værdi, idet den er en sikker tertiær Form.

6. Bryozoerne, som udgør Hovedmassen af Smaaforsteningerne i baade vore senone og danske Aflejninger og som viser, at Faciesforskellen kun er ringe mellem de 2 Aflejningers Hovedafsnit, er jo Dyr, der har en vid vertical Udbredelse, idet enkelte Arter lever endnu; de er for en Del bearbejdede, saaledes at man kan faa et Indtryk af dem. Forholdet er det, at der fra vort Skrivekridt er beskrevet 245 Arter og fra vort Danien 100 Arter. Af disse er 61 fælles, men mange af disse fælles Arter har et saa konstant fælles Præg, at LEVINSEN har givet dem forskellige Varietetsnavne. De af Docent RAVN nævnte Tal fra Grøndalsboringen er derfor altfor faa til at sige noget. Forholdet er det, at man af en forholdsvis ringe Mængde Kalk ved Bryozoernes Hjælp hurtigt kan sige, om Kalken stammer fra Danien eller Skrivekridt.

7. Brachiopodernes Forhold vil Docent RAVN heller ikke tillægge nogen Betydning, og dog er Forholdet det, at en Række Slægter,

der kendes fra flere af Kridttidens Hovedafdelinger, forsvinder med vort Skrivekridt, saasom *Magas*, *Trigonosema*, *Terebratella*. Ved samme Grænse forsvinder ogsaa en Del Arter af Slægter, der fortsættes i yngre Aflejringer. Artsligheden blandt Brachiopoderne er derfor kun meget ringe mellem Senon og Danien.

8. Om *Lamellibranchiaterne* har jeg ikke noget at bemærke.

9. *Gastropoderne* derimod er ganske aparte behandlede af Docent RAVN. Han siger, at det er lykkedes mig ved en særlig Behandling at finde et stort Antal Slægter, der hidtil ikke var kendte i Danien'et og heriblandt Slægter, der ikke var kendte fra ældre Aflejringer. Docent RAVN bortforklarer disse Fund, idet han siger, at Arterne er saa smaa, at de let unddrager sig Opmærksomheden; men dette Argument er jo ganske uholdbart, da de samme Snegle ligesaa godt kan unddrage sig Opmærksomheden i Danien'et som i Senonet.

10. *Cephalopoderne* — skriver RAVN — er i Danien'et kun repræsenterede ved 3 Arter Nautiler, men han glemmer ganske at anføre, at vi i Senonet har en rigelig Mængde Belemniter, Scaphiter og Baculiter, der først forsvinder ved Senonets øverste Grænse.

11. *Crustaceerne* siger efter RAVN's Udsagn intet.

12. *Vertebraterne*. Docent RAVN synes at bygge noget op paa de fundne Hajtænder, men han anfører ikke, at vi i vort Danien har fundet Tænder af *Carcharodon*, en Haj, der kendes fra tertiære Lag og fra Nutiden, men ikke før Danien-Aflejringerne. Han lige nævner, at vi i Faxe har Otölitter af Teleostier, der jo ellers kun er almindelige i yngre Aflejringer.

De øvrige Vertebratfund er saa faa og spredte, at det ikke lønner sig at beskæftige sig med dem, selv om de alle peger bort fra Senonet. —

Docent RAVN gaar derefter over til at betragte Faunaens procentvise Fordeling, idet han som Grundlag lægger min Optælling med 111 Skrivekridt-Arter og 179 Danien-Arter, hvoraf 23 er fælles. Af disse fælles Arter er ca. en Trediedel SPENCER's Asteroider. Af de øvrige er en Del *Lamellibranchiater*, om hvilke Docent RAVN siger, at en Del af dem har et konstant forskelligt Præg i de 2 Aflejringer.

RAVN mener, at Faciesforskellighederne mellem Skrivekridtet og Danien'et er saa betydelige, at man maa tage Faunaen med fra alle senone Aflejringer for at finde de Arter, der er fælles for Senon og Danien. Selv om Docent RAVN skylder os Beviset for den paastaaede Faciesforskellighed, vil denne Foranstaltning ikke forrykke Billedet i kendelig Grad, og hvad Docent RAVN mener med, at dette Synspunkt sikkerlig vil give et betydelig modificeret Billede, er jeg ikke i Stand til at forstaa. Hvad Docent RAVN vil tage med, er dels Hajtænder, der jo meget daarligt kan benyttes som artsbestemmende, idet ensformede Tænder kan tilhøre forskellige Arter, — dels Randplader af Asteroider, der jo heller ikke betegner andet end en enkelt Del af et Dyr og derfor heller ikke er særlig egnet til en Artsadskillelse.

Endelig skriver Docent RAVN nogle for mig ganske gaadefulde Ord: „Blandt de andre Dyregrupper vil man sikkert ligeledes finde et større Antal end det, der er angivet af BRÜNNICH NIELSEN, af Arter, der er fælles for Senon og Danien, men Forøgelsen vil være relativt meget mindre end for Asteroidernes og Fiskenes Vedkommende. Blandt de Arter, som vil kunne komme i Betragtning her, vil jeg anføre, efter en hurtig Undersøgelse af Listen:

*Brissonneustes danicus*, *Br. suecicus*, *Nautilus Bellerophon*, *Pycnolepas Brünnichii*, *Calantica dorsata*, da disse ogsaa er fundne i Skaanes Danien.“

Paa denne Maade er det meget let at faa hele Daniensfaunaen gjort senon, naar man uden videre vil regne Skaanes Danien til Senonet. —

Til sidst beskæftiger Docent RAVN sig med de Arter, der er fælles for Danien'et og vore sjællandske Grønsandsaflejringer, og reducerer her de fælles Arter til een, nemlig *Lima testis* alias *Lima Geinitzi*. Heri tager han dog fejl; der findes flere; i hvert Fald har jeg vist, at der findes 2 *Argiope*-Arter i Grønsandet ved Lellinge, som er identiske med tilsvarende Arter, der findes i og er almindelige i hele Øvre Danien. ROSENKRANTZ anfører i 1924 6 sikkert bestemte og 7 mindre sikkert bestemte fælles Arter, hvilket er et ret betydeligt Antal, naar man her tager Faciesforskellighederne i Betragtning. —

Naar jeg nu har fremsat mit Syn paa Faunaen i de 2 Aflejringer og vist, hvor meget det afviger fra Docent RAVN's, idet vi kommer til stik modsatte Resultater, uagtet vi gaar ud fra de samme Kendsgerninger, er jeg af den Mening, at De alle vil tænke: Hvor fører dette hen? Til hvilken Nytte er denne Diskussion? Vi kan jo ikke lade en Afstemnings tilfældige Resultat afgøre Sagen. Vi kan ligesaa lidt benytte en Optælling og lade en procentvis Overvægt bestemme Sagen. Selv om man vil kunne finde nogle Octokoraller i Skrivekridtet og nogle flere Faxeforsteninger i Cerithiumkalken, vil dette ikke kunne forrykke Sagens Sammenhæng.

Personlig synes jeg, at Sagen er afgjort ved Paavisningen af Discordansen i Stevns Klint og af Foraminiferernes Vidnesbyrd om, at det baltiske senone Kridthav ikke har fortsat sig over i Danienshavet. Ser vi, hvorledes andre europæiske Lande har afgjort Sagen, viser det sig, at Grænsen altid er sat paa det Sted, hvor Aflejringer med Ammoniter og Belemniter er overlejrede af Aflejringer uden disse Dyr, og jeg kan ikke se rettere, end at vi ogsaa herhjemme bør følge dette Exempel.

Hr. K. A. Grönwall fremførte følgende: För geologer av den något äldre generation, som jag tillhör, var det på den tid, då vi gjorde våra lärospån, en självklar sak, att vid parallellisering av lagerserier den petrografiska beskaffenheten var en ganska likgiltig biomständighet och att en petrografisk överensstämmelse icke hade något värde som argument för jämnåldrighet.

I sitt arbete „Sur le placement géologique du Danien“<sup>1)</sup> gör RAVN en liten häntydning till detta förhållande och till sin avvikande mening därutinnan samt omnämner, att han däri har någon meningsfrände. Jag tycker dock knappast, att RAVN behöver omtala detta så, som om han både om ursäkt för sin åsikt, ty efter min mening ha dessa argument en ganska stor räckvidd.

För mig är den petrografiska beskaffenheten i detta fall av allra största betydelse, ty här gäller det ju bergarter av organogent ursprung, så att deras petrografiska beskaffenhet säger oss så mycket, icke endast om de fysiska förhållanden i den tidens hav, utan också om dess fauna och flora.

Skillnaden mellan på den ena sidan skrivkritan och på andra sidan kokkolitkalkfacies av danien, särskilt Saltholmskalkens blötsten och Blegekridtet, är ingalunda så synnerligen stor. Begge äro de till övervägande grad kokkolitkalkstenar, och skillnaden dem emellan är knappast mera än, att i danienbergarterna småpartiklarne flockats ut i korn, medan de i skrivkritan fallit till botten var för sig. Stor olikhet kan det ej hava varit mellan skrivkritans och daniens hav i det västliga Balticum, och den lakun och diskordans, som konstaterats mellan dessa begge bergarter — och etager —, har kanske blivit överdriven. Nog synes gränsen mellan senon och danien vid Voxlev<sup>2)</sup> visa en betydligt mera jämn övergång mellan de båda bergarterna, skrivkrita och limsten, än vad fallet är i Stevns Klint, även om analogien med Stevnsprofilen är klar och tydlig.

Angående danien har man egentligen haft ganska obetydligt av säker och sammanhängande kännedom; man har många dagförekomster, icke få borringar, några profiler, i enstaka fall i förbindelse med liggandet eller med hängandet, men ingenstädes förekommer en verklig sammanhängande profil genom liggandet, danien och hängandet. Man har därför haft mycket svårt för att göra några stratigrafiska indelningar av danienlagren, vare sig man ville gå efter bergarterna eller efter fossilen, särskilt inom de nedre delarne av danien. Det enda försöket på en verklig klassifikation är det, som BRÜNNICH NIELSEN<sup>3)</sup> har gjort och som ännu icke kan anses helt genomfört. Den allmännast omfattade åsikten om daniens byggnad torde nog vara, att de olika organogena kalkstensavlagringar, som förekomma här, äro faciesbildningar, som ej äro nivåbundna, och att koralkalken förekommer på skilda nivåer inom de mellersta delarne av danien, medan kokkolitkalken och bryozokalken förekomma jäm-

<sup>1)</sup> RAVN, J. P. J.: Sur le placement géologique du Danien, D. G. U. II. Række. Nr. 43, 1925, S. 36.

<sup>2)</sup> JESSEN, A., og ØDUM, H.: Senon og Danien ved Voxlev. — D. G. U. II. Række, Nr. 39, Side 11. Kbhvn. 1923.

<sup>3)</sup> BRÜNNICH NIELSEN, K.: Inddelingen af Danien'et i Danmark og Skaane. — Medd. Dansk geol. Forening Bd. 5. Nr. 19. 1920.

sides så gott som hela lagerserien igenom, möjligen med någon övervikt för bryozokalk i den nedre delen av lagerserien (Stevns Klint) och för kokkolitkalk i den övre delen.

Emellertid vill jag här fästa uppmärksamheten på ett par borrhningar, som kunna ha en viss betydelse i denna fråga. De utfördes 1877 strax söder om Malmö, vid Piledammarne (platsen för den baltiska utställningen 1914), och en provserie från den ena borrhningen finnes i Lunds Geologisk-Mineralogiska Institution. Dessa borrhprov har jag nu underkastat en granskning. Prof. B. LUNDGREN<sup>1)</sup> har meddelat resultaten av sin undersökning, och därtill är föga att tillägga. Profilen är följande:

Överst	Saltholmskalk (med limsten?) .....	27,5 m.
	Korallkalk .....	27,5 "
	Saltholmskalk .....	75,- "
	Skrivkrita .....	12,- "
	Summa ...	142,- m.

Emellertid bör man till denna lagerserie föga ett par anmärkningar. I den översta delen, vilken jag betecknat som Saltholmskalk, finnas tydliga fragment av bryozoaer i icke obetydlig mängd, varför det mycket väl kan tänkas, att denne del av lagerserien antingen utgöres av en bryozorik kokkolitkalk (d. v. s. ett mellanting mellan Saltholmskalk och limsten) eller en växellagring mellan kokkolit- och bryozokalk. Korallkalkens närvaro kan anses som gottgjord genom utseendet av fragmentens brottytor; en guldfärgning av en sida av fragmenten tyder också bestämt på korallkalk. Vad den undre delen av profilen beträffar, är den ganska säkert en temligen ren kokkolitkalk, i vilken endast i ett prov kunde upptäckas enstaka mindre fragment av bryozoaer. På ett par ställen innehöllo proven rikligt av ljus, genomskinlig flinta.

Av denna lagerserie bör alltså framhållas som viktigt:

- 1) den större mäktigheten, som ger stöd för en analog mäktighet av danien i borrhningarna på Nyholm och Saltholm;
- 2) att den nedersta delen av danien här är en kokkolitkalk, i vilken ytterst litet av bryozoaer iakttagits.

Detta visar, att här skrivkritans hav efterträts av ett danienhav, där kokkoliterna spelat en övervägande roll, medan bryozoerna helt trädå tillbaka, och att sålunda en mycket obetydlig förändring egt rum i havets fysiska tillstånd vid gränsskedet mellan senon och danien, betydligt mindre än vid Stevns.

Danienbildningar av i stort sett samma facies som vid Öresund bilda undergrunden i Skåne ända till något öster om Ystad, men fynd av lösa block visa, att de haft en betydligt större utsträckning åt öster, O. om Skånes sydostspets och O. om Bornholm. Likaså förekomma sär-

<sup>1)</sup> LUNDGREN, B.: Om lagerföljden inom kritformationen vid Malmö. Geol. Fören. Stockholm. Förh. Bd. 5. 1880. Sid. 207.

skilt vid Ystad talrika block av bergarter, hörande såväl till det yngre danien som till paleocän. Framhållas bör ock, att „Cerithiumkalken“ såsom lösa block heller icke är okänd öster om Stevns<sup>1)</sup>, både från trakten av Eberswalde och från Östra Torp.

Vid denna större utbredning av danienhavet åt öster få vi lägga märke till, att det griper över senonbildningar, icke allenast av skrivkritans facies, utan även av Köpingsandstenens<sup>2)</sup>. Hur mycket en danien transgression sträckt sig mot öster och norr, är omöjligt att avgöra; blockstudier är för närvarande det, vi närmast kunna tänka oss som bevismedel i frågan. Härtill kommer också svårigheten att på blockmaterial skilja en transgression på gränsen av senon och danien från en paleocän transgression; dock vill jag anmärka, att jag av flera skäl anser det sannolikast, att de rullade flintstenarne (Wallsteine)<sup>3)</sup> fått sin form under en paleocän transgression.

Att den paleocäna transgressionen haft en mera genomgripande och omfattande inverkan än de rörelser, som försiggingo vid gränsskedet mellan senon- och danienepoken, synes mig vara tydligt nog. Lägg härtill, att den faunistiska skillnaden mellan senon och danien är ungefär lika stor som mellan danien och paleocän, och att daniens fauna representerar en övergång mellan krita och tertiär<sup>4)</sup> — en av de geologer, som vilja räkna danien till tertiär, anser att det bliver „närmest en Smagssag“, var man anbringar danien efter vittnesbördet av dess fauna, — och man skall finna, att de geologiska skälen måste tillmätas en så avgörande betydelse, att de måste giva utslaget med hänsyn till placeringen av danien.

Det hav, där Danmarks och Vestbalticums skrivkrita avlagrats, har, oavsett om gränsen av senonepoken mot danien utgöres av en landhöjningsperiod, som (troligen endast för ett mycket kort tidsrum) höjt större eller mindre delar av området över havets yta, nästan direkt fortsatts av ett danienhav, med i det stora hela samma utbredning och samma fysiska förhållanden<sup>5)</sup>. Däremot har danienhavet gått över i paleocänhavet efter en tydlig transgression, under vilken mycket danien, ja kanske också senon, denuderats bort; samtidigt har en genomgripande förändring av havets fysiska förhållanden egt rum från en rent organogen

<sup>1)</sup> RAVN, J. P. J.: Løse Blokke af Cerithiumkalk, fundne i Nordtyskland. Medd. Dansk geol. Forening, Bd. 1. Nr. 6, 1900, Side 97.

<sup>2)</sup> GRÖNWALL, K. A.: Die Faziesentwicklung der Mukronatenkreide im balt. Gebiete. Sverg. Geolog. Undersökning Ser. C. Nr. 240, Sid. 17. 1912.

<sup>3)</sup> GRÖNWALL, K. A.: Kortbladet Bornholm, D. G. U., I. Række Nr. 13, Beskrivelse, Side 197. 1916.

<sup>4)</sup> ROSENKRANTZ, A.: De københavnske Grønsandslag og deres Placering i den danske Lagrække. Medd. Dansk geol. Forening, Bd. 6. Nr. 23, S. 33. 1924.

<sup>5)</sup> Se ett senare tillägg på nästa sidan.

till en väsentligen terrigen sedimentering i ett hav, som sedermera, åtminstone tidvis, blivit isolerat och avstängt från världshavet.

Välgående geologiska skäl tala sålunda för, att danien fortfarande räknas till kritan.

(Efter at Diskussionen var avsluttet, har Hr. GRÖNWALL ønsket at tilføje følgende supplerende Bemærkninger:) Överlagringen av danien över senon tyckes vara av ganska olika natur på de tre ställen, där man kan få veta något om densamma. Den petrografiska beskaffenheten av bergarterna är också tämligen olika på dessa tre ställen, nämligen 1) trakten nordost om Ystad, 2) Stevns Klint och 3) Voxlev vid Nibe.

I trakten norr och nordost om Ystad förekommer senon i facies av glaukonitisk mærgel, delvis konglomeratisk, och danien, såväl i facies av kokkolitkalk, bryozokalk och korallkalk som även i kalksandskalkens (ROSENKRANTZ, Medd. Dansk geol. Forening, 1924) facies på ett flertal observationspunkter, dels i dagen, dels i brunnar och borrhningar. Dessa observationspunkter äro, såsom jag tidigare framhållit (Beskrivning till kartbladet „Sövdeborg“, S. G. U., Ser. Aa. Nr. 142, 1920, sida 52—58, samt hos BRÜNNICH NIELSEN, Medd. Dansk geol. Foren. Bd. 5, Nr. 16, s. 53—54), belägna på så sätt, att de visa en gräns, bildad genom överlagring, icke genom förkastning, och jämförelse mellan bergarterna visar, att det här är frågan om en transgressionsgräns. Själva överlagringen har dock icke varit tillgänglig för observation.

Gränsen mellan senon och danien i Stevns Klint är så väl känd och har på senare tider diskuterats så mycket, att intet nu är att tillägga.

Vid Voxlev (JESSEN og ØDUM, 1923, s. 55) är gränsen mellan senon och danien mindre skarp än vid Stevns, med ett övergångslag, „det døde Lag“, på ca. 2 m, och karakteriseras av en höjning av havsbotten, som dock icke bragt denna „op i nogen umiddelbar Nærhed af Havets Overflade“.

Vid en jämförelse mellan förhållandena på dessa tre ställen kan man draga den slutsatsen, att här gränsen mellan senon och danien betingas av en regression av havet, som utgått från öster eller möjligen från nordost, om densamma stått i omedelbar förbindelse med landhöjningar i Fennoskandias södra randzon, mot väster eller sydväst, samt avlösts av en transgression, som ganska snart därefter inträtt, med ungefär motsatt riktning.

Hr. J. P. J. Ravn: Til Hr. GRÖNWALL har jeg ikke noget videre at bemærke.

Naar Hr. BRÜNNICH NIELSEN vil paastaa, at den første Tanke om Daniets Flytning til Tertiæret og de bedste Argumenter herfor findes i min Afhandling fra 1903, da beror dette paa en Misforstaaelse af min Stilling til Spørgsmaalet. Skal man tage Standpunkt overfor en Op-



fattelse, maa man jo dog overveje, baade hvad der taler for, og hvad der taler imod. Det er det, jeg har gjort i den Afhandling.

Hvad Foraminifererne angaar, skal jeg kun erindre om den Udtalelse af HUCKE, som jeg allerede har omtalt (S. 61). — *Porosphæra* er en Slægt, som kun kendes fra det øvre Kridt, og naar den forckommer i Daniet, maa den siges at knytte Daniet til Senonet. — At Hydrokorallerne kun i vort Danium er fundne som fossile og hverken i prædaniske eller (med Undtagelse af *Millepora*) i tertiære Aflejringer, viser tilstrækkelig tydeligt, at det er en Dyregruppe, hvis geologiske Historie er altfor lidet kendt til, at man kan tillægge den nogen Vægt ved Drøftelsen af det foreliggende Spørgsmaal. — Hvad Asteriderne angaar, da har Hr. BR. NIELSEN fuldstændig misforstaaet SPENCER. SPENCER holder selv sine Arter for gode Arter og ikke for Udviklingsrækker. Jeg skal lige (i Oversættelse) oplæse, hvad han siger om Asteriderne fra Kridtet, hvortil han henregner Daniet: Hans Arbejde har haft til Formaal at vise, „at de kretaciske Asterider kun undtagelsesvis tilhører moderne Slægter. Faunaen er mesozoisk og har ikke noget almindeligt Slægtskab med de tertiære Former.“ Det er jo dog en meget klar Udtalelse. — At der i Cerithiumkalken findes en Art af Slægten *Cyclaster*, udelukker dog ikke, at *Brissopneustes* kan forekomme i Senonet<sup>1)</sup>. Hr. BR. NIELSEN kalder Slægten *Cassidulus* en sikker tertiær Form. Formodentlig vil han ikke dermed paastaa, at den udelukkende findes i Tertiæret; den er som bekendt repræsenteret i Kridtet ved en Mængde Arter. — Hvad de smaa Gastropoder angaar, da kender vi ikke saadanne fra Skrivekridtet og næppe heller — saavidt mig bekendt — fra andre senone Aflejringer, og dog maa de vel sikkert have eksisteret ogsaa her. I vort Danium finder vi dem undtagelsesvis bevarede paa Grund af usædvanlig heldige Konserveringsforhold. — Otolither af Benfiske kendes ogsaa fra Senonet. — Ifølge Hr. BR. NIELSEN skal jeg have skrevet, at *Brissopneustes danicus*, *Br. suecicus*, *Nautilus Bellerophon*, *Pychnolepas Brünnichi* og *Calantica dorsata* er fundne i Skaanes Danium. Hr. BR. NIELSEN oversætter her den franske Tekst fejlagtig, thi mit „trouvée dans le Danien de Scanie“ kan selvfølgelig kun gælde en enkelt Art, nemlig den sidst nævnte, og kan ikke oversættes yed „da disse ogsaa er fundne i Skaanes Danien“. I øvrigt maa jeg indrømme, at der her er indløbet en Fejl, som jeg ikke kan klare paa staaende Fod<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Mag. CHR. POULSEN har i Cerithiumkalken fundet et Eksempplar af *Br. danicus* sammen med *Scaphites constrictus*.

<sup>2)</sup> Ved senere Undersøgelse viser det sig, at *Calantica dorsata* er en Fejlskrift for *C. valida* Stp. sp. Denne sidste Art angives af WITHERS (Ann. and Mag. Nat. Hist., Ser. 8, Vol. XIV. London 1914. S. 197) — muligvis med Urette — som forekommende i Skaanes Danium samt i Hollands og Belgiens Senon, hvorfor jeg har opført den som en Art, der er fælles for Senon og Danium.

Til Hr. BR. NIELSEN's Bemærkninger om Arter, der er fælles for Danium og Paleocæn, skal jeg blot sige, at jeg allerede har omtalt de af ROSENKRANTZ som formodede Fællesarter nævnte Former. Selv om der kommer et Par Arter af *Argiope* og maaske af andre Slægter til, bliver Antallet af Arter, der er fælles for disse Aflejringer, dog stadig forsvindende ringe i Forhold til det store Antal Arter, der er fælles for Senon og Danium.

Jeg tror hermed at have givet Svar paa de væsentligste af Hr. BR. NIELSEN's Indvendinger.

Hr. Alfred Rosenkrantz fik derefter Ordet, men da han paa Grund af den knappe Tid ikke fik fremsat alt, hvad han havde haft til Hensigt at sige om Sagen, ønskede han ikke sine Udtalelser refererede.

Hr. H. Ødum fremførte følgende: Ved Undersøgelsen af Daniets Plads i den geologiske Formationsrække, maa man gøre sig klart, at Spørgsmaalet i første Omgang maa søges løst udelukkende paa Basis af vort eget Danium. Man kan roligt sige, at vi kender saa lidt til de udenlandske „Ækvivalenter“, at vi overhovedet ikke véd, om de virkelig er Ækvivalenter. Og paa samme Maade maa vi være meget paa Vagt overfor, hvad der fra udenlandsk Side skrives om „Danium“, idet Behandling paa Grundlag af Litteratur kan give Anledning til bestandige Fejltagelser. En Udlænding maa blive forvirret, naar han kun flygtigt kender vor Danium-Litteratur; se f. Eks. Sammenblandingen af „Cerithiumkalk“-Faunaer, et Punkt, hvor vi maa begynde absolut forfra, se f. Eks. SCHLÜTER's Angivelse af *Tylocidaris vexillifera* fra Skrivekridt paa Stevns (Herfølge-Eksemplarer). Og som et Tilfælde af Litteraturmisforstaaelser maa VOIGT's nævnte Afhandling fremhæves; han opererer stadig (efter sidste Udgave af KAYSER's Lehrbuch, 1924) med *Baculites Faujasi* i „Saltholmskalken“ (og *Vola quadrucostata* fra Lithothamnienkalk ved Vigny), skønt det i snart to Menneskealdre er fastslaaet Gang paa Gang, at Baculiter og andre Ammoniter ikke findes i Daniet. Det sete afhænger i høj Grad af Øjnene, der ser, og vi aner ikke, hvilke Fejltagelser vi kan begaa ved at drage udenlandsk Litteratur ind i Diskussionen (her danner naturligvis den svenske Litteratur en Undtagelse).

Maa vi saaledes foreløbig indskrænke os til at søge Spørgsmaalet løst m. H. t. vort eget Danium, saa kan vi dels tage Faunaens Udsagn i Betragtning, dels de andre (petrografisk-palæogeografiske) Forhold.

Hvad nu Faunaen angaar, er jeg ikke tilbøjelig til at lægge altfor megen Vægt paa den rene Artsstatistik. For det første vil Tallene, saa længe der i disse Aflejringer er saa meget ukendt og ubearbejdet, være meget usikre, ligesom der næppe er Grund til at tillægge det nogen særlig stor Betydning, om en enkelt Art gaar „over Grænsen“ eller ej<sup>1)</sup>. For det andet maa vi regne med, at foruden Tidsfaktoren (og

<sup>1)</sup> Naar Talen er om det, maa jeg bemærke, at efter mit Kendskab

det er jo i denne Forbindelse udelukkende den, vi søger at fastslaa) har ogsaa Spørgsmaalet om Facies meget stor Indflydelse. Der er ikke noget som helst overraskende i at finde fælles Arter i to paa hinanden følgende Aflejringer, naar Faciesforholdene ikke er meget forskellige, og omvendt maa Artsfællesskabet naturligvis gaa ned, hvis Faciesforskellighederne mellem to paa hinanden følgende Aflejringer er store. Der er saaledes intet overbevisende i Daniets Tilknytning til Senonium deri, at LEVINSEN har 67 fælles Arter Bryozoeer af Senoniets 169 og Daniets 100 (VOIGT har 79 fælles), thi den anden Halvdel af Vægtstangen mangler jo, idet vi ikke ved, hvor mange fælles Arter der vilde have været mellem Danium og Selandium, ifald Forholdene i dette sidste havde været gunstige for Bryozoeerne; de 67 taler kun om Lighed i Facies mellem Skrivekridt og Danium; skulde man se paa, hvad Tallene siger om Tidsforskel, saa faar jeg nærmest det Indtryk, at 67 „Overlevere“ af 169 er saa ringe et Tal, at det tyder paa ret stor Tidsforskel. Og saaledes videre. I Stedet for Artsstatistiken bør man vist snarere se paa Faunaens almindelige Præg.

Hvad de fysiske og geografiske Forhold angaar, er jeg enig med Professor GRÖNWALL i at lægge stor Vægt paa dem, ikke fordi de leverer nogen større Oplysning om Tidsrums Længde, men fordi de i mange Tilfælde er Udslag af mere omfattende Begivenheder, der giver sig regionale Udslag og altsaa kan vejlede ved tidsmæssige Sammenstillinger (f. Eks. Overgangen fra Kridt-Danium-Havets planktogene Sedimenter til Selandiumhavets terrigene), og fordi den kunstige Systematisering af Lagene bygger paa dem.

Paa en Maade set har Forskellen mellem Skrivekridthavet og Daniumhavet med dettes Coccolithkalkaflejringer næppe været meget stor, idet den terrigene Tilførsel til begge har været ringe; men alligevel har saavel Dybdeforholdene som Beliggenheden af Grænserne været ret forskellige, og jeg vil anse det for yderst sandsynligt, at en stor Del af Kalkslammet i Daniet alligevel er af terrigen Oprindelse, omend naturligvis stammende fra nærliggende Egne (ogsaa Kridthavets Lavvandsaflejringer i Skaane huser jo terrigent Materiale); i denne Henseende knyttes Daniet altsaa til Kridtet.

Paa den anden Side synes det, som om den i hele Kridttiden aabne

dertil er *Brissopneustes danicus* og *Cyclaster Brünnichi* rent danske Former, mens f. Eks. *Terebratulula lens* og *Gryphaea vesicularis* lever i Selandiets basale Lag; *Crenella sphaericula* er ligeledes fælles for Daniet og Selandiet.

Der kan maaske samtidig være Grund til at henlede Opmærksomheden paa VOIGT's „Forøgelse“ af Daniumfaunaen med 5 Arter fra „Limstengeschieben“ (S. 177), nemlig *Serpula conica*, *S. implicata*, *Salenia pygmaea*, *Cythere ornatissima* og *Bairdia subdeltoidea*. Ingen af disse hører hjemme i Daniet; de stammer ganske sikkert fra Blokke af det yngste, bryozorige Skrivekridt. Muligvis er det samme Tilfældet med flere af hans „danske“ Bryozoeer o. a.

Forbindelse mellem Balticum og Havet mod V-SV er blevet afspærret allerede under Daniet; i Tertiærtiden er Forbindelsen intermitterende, saa hvad de geografiske Forhold angaar, synes „tertiære“ Tilstande at være indtraadt ved Daniumtidens Begyndelse.

Spørgsmaalet om de nedre og øvre Lakuners Betydning skal jeg ikke komme ind paa, men kun bemærke, at Grænsen mellem Senonium og Danium ved Voxlev er lige saa „skarp“ som paa Stevns, hvor den svarer til Grænsen under Fiskeleret (sml. ROSENKRANTZ's Under-søgelse).

Hvad min personlige Mening om Spørgsmaalet angaar, saa maa jeg indrømme, at jeg ikke anser det for løst; der er Grunde, der trækker til begge Sider. Vi kommer sikkert kun Løsningen nærmere ved at gøre to Ting: 1) Faa bedre Rede paa Daniets Fauna herhjemme (der er ubearbejdede Grupper og Faunaer, f. Eks. i de hærdnede Lag „Cerithiumkalk“ o. a. Steder). 2) Ved at danske Geologer, der er vel kendte med de hjemlige Forhold, personligt studerer Daniets eventuelle Ækvivalenter i Udlandet og disses Forhold til tilgrænsende Dannelser.

Hr. Grönwall: Med anledning av, att Hr. ØDUM framhållit, att man mycket väl kunde tänka sig, att kokkolitbergarter kunde innehålla avsevärda mängder av remanierande material, vill jag erinra om, att kokkolitkalk mycket väl kan vara en bildning från mycket grunt vatten, samt fästa uppmärksamheten på ett viktigt botaniskt arbete från Lund därom. Det är: SJÖSTEDT, L. G., Två nya saltvattensflagellater från Öresundsområdet jämte biologiska data. Lunds Univ. Årsskrift, Avd. 2. Bd. 20, Nr. 5. 1924. Här omtalas en coccolithophoridé *Aspidiophora viridissima*, som lever i bräckt vatten på ringa djup i dammar och gravar invid Malmö. Den åstadkommer här en vegetationsfärgning, där frekvensen uppmättes till 350,000 celler pr. cm<sup>3</sup>. Detta visar möjligheten av förekomst av coccolithophoridéer på mycket grunt vatten. I dylikt fall bör ett sediments finkornighet icke betingas av djupt vatten, utan endast av lugnt och stilla vatten.

Hr. J. P. J. Ravn sluttede derefter Diskussionen med følgende Bemærkninger: Til Hr. ØDUM vil jeg bemærke, at USSING allerede i 2. Udg. af sin „Danmarks Geologi“ (1904; S. 331) fremsætter den Tanke, at Blegekridtet kan være af delvis terrigen Oprindelse (et Omlejringsprodukt af Skrivekridt eller dermed samtidige Dannelser). — Jeg er enig med Hr. ØDUM i, at Spørgsmaalet om Daniets Stilling først og fremmest maa søges løst gennem Undersøgelse af vort eget Danium. Iøvrigt maa jeg bemærke, at naar jeg baade i min trykte Afhandling og ogsaa her i Aften lægger Hovedvægten paa de faunistiske Forhold, da er Grunden hertil ganske simpelt den, at det netop er fra Daniets Fauna, at mine Modstandere saa godt som udelukkende har villet hente deres Argumenter for Daniets Flytning op i Tertiæret.

## Summary.

A discussion concerning the placing of the Danian in the series of geological formations.

Mr. J. P. J. Ravn, who began the discussion, started by saying that originally the Danian was regarded as a sub-division (the youngest one) of the cretaceous system, and here in Denmark as well as abroad this opinion has up to now generally been maintained. But in course of time another opinion has now and then been put forward. Specially DE GROSSOUVRE proposed in 1897 to transfer the Danian to the Tertiary system, being of opinion that he was able to prove that the fauna of the Danian is tertiary. It was more particularly investigations in the south of France that led him to this result. He met with little approval however; here in Scandinavia, where we find the Danian so beautifully and completely represented, HENNIG and GRÖNWALL, among others, spoke against him. Some years ago, however, BRÜNNICH NIELSEN had, on the basis of the Danian fauna, which had meanwhile been added to with a considerable number of species, come to the result, that the Danian must be tertiary, and thus he sided with DE GROSSOUVRE; later on HARDER and ROSENKRANTZ subscribed to the same opinion. By and by the case began to catch attention abroad, and E. KAYSER, in the last edition of his „Lehrbuch der Geologie“ (1924), conveys — with reservation, to be sure — the Danian to the Tertiary.

After having made investigations afresh, the speaker must still put himself in opposition to the opinions of Mssrs. GROSSOUVRE—NIELSEN. The speaker has more closely explained this in his work “Sur le Placement géologique du Danien” (D. G. U. II. Række Nr. 43. Copenhagen 1925), of which he, in what followed, gave a detailed report. As main points he would set off that he agrees with Mr. ROSENKRANTZ, that the conglomerate-like Upper Craniachalk with equivalents must belong to the Paleocene, and is a conglomerate from the bottom of the sea in which the paleocene layers of marl are deposited. On the other hand he could not agree with Mr. ROSENKRANTZ concerning the fauna of the Upper Craniachalk, but had to maintain

that it must be considered as a moral certainty that all the cretaceous species, found in Upper Craniachalk have been washed out of older formations, and are resting on secondary place in Upper Craniachalk. It is therefore necessary to be very cautious when you want to use a fauna so heterogeneous as that of Upper Craniachalk for comparison with the fauna in other deposits. Later on (1923) Mr. ROSENKRANTZ has altered his view regarding this point and is siding with the speaker. — Also the "cretaceous species" in the paleocene deposits in Sundkrogen (the free-port of Copenhagen) are considered by the speaker — opposed to Mr. POUL HARDER — to be on secondary place. When Mr. HARDER is of opinion that the place of the deposits of Sundkrogen in the stratified series cannot at present be fixed with punctuality, but that they possibly may be of the same age as the "Saltholmskalk", then the speaker must decidedly keep aloof from this idea; nor is he able to be of the same opinion as Mr. HARDER that the strata at "Sundkrogen" and the West Gasworks of Copenhagen may have been brought hither by the inland-ice from some other place. All three authors, mentioned here, BR. NIELSEN, ROSENKRANTZ and HARDER, agree to class our Danian among the tertiary series. But barely to transfer the Danian to the tertiary system, as the oldest subdivision of this system, would be illicit, as it would only cause confusion, and would moreover have but little scientific interest, the whole of our geological chronology being wholly artificial. It would of course be otherwise if it would be possible to identify the whole of our Danian or parts of it with deposits in Western Europe or in other places, and the three authors have really tried to do so. The speaker must very decidedly oppose these experiments, especially as far as Western Europe is concerned. Here the fauna does not give any hold; our Danian has hardly one species in common with these deposits. The speaker criticised the list of fauna on the basis of which Mr. BR. NIELSEN conveys the Danian to the tertiary system, not denying however, that here and there species pointing towards the Tertiary have been found; that was to be expected, as the Danian is younger than the Senonian, and the process of development cannot stop. EHRHARD VOIGT has recently (1925) published a small treatise titled "Gehört das Danien zum Tertiär?" Mr. VOIGT answers this question decidedly in the negative. He has specially studied the Bryozoa from the Senonian and the Danian, and has come to the result that it must be taken for granted that the schism between cretaceous and tertiary Bryozoa must be at the limit between Danian and Paleocene. Also from LEVINSSEN's work "Undersøgelser over Bryozoerne i den danske Kridtformation" ("Researches of the Bryozoa from the Danish cretaceous system"), published in Kgl. Danske Vid. Sels. — naturv. og mat. Afd. 8. Række, B. 7, Kbh. 1925, is to be seen the obvious relation between the Bryozoa fauna in our Senonian and our Danian. Having hastily gone over the book and added up the described species, the speaker found: in the White Chalk (Skrivekridt) 169 species, in the White Chalk + the Danian 67 species, in the Danian 100 species. The 67 species, common for the White Chalk and the Danian, clearly show that they belong together. — According to a message from Mr. HUCKE, mentioned by VOIGT in his essay, the same is said to be the case with the Foraminifera.

The view of the speaker concerning the relation of our Danian to related formations is evident from the adjacent scheme (p. 60).

Mr. Brünnich Nielsen began by saying that when he received Mr.

RAVN's new treatise,<sup>1)</sup> he had thought that he in that should find mentioned a series of new and important discoveries, that would have been decisive for the solution of the question under discussion — but he had only found new valuations of the facts in hand.

As the speaker's interpretation of the geological place of the Danian almost wholly is based on the faunistic conditions, he would solely look at the chapters in Mr. RAVN's essay treating the fauna. First of all he wanted to emphasize, that the first thought, expressed in Denmark about the transfer of the Danian to the tertiary system, and the best argument for it, are to be found in Mr. RAVN's own essay from 1903 "Om Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer, 3. Del" (On the mollusca in the cretaceous deposits in Denmark, Part III)<sup>2)</sup>, in which Mr. RAVN speaks about the tertiary character of the fauna, and about the support which the lacuna in the cliff at Stevns gives to the view, that the Danian is tertiary; but at last he arrives with some doubts to the result, that the Danian is cretaceous, not daring, with his then lacking knowledge of the fauna, to go the whole length. The views of HENNIG and GRÖNWALL, concerning the Danian as cretaceous, are based partly on the circumstance that the Cerithiumchalk was classed among the Danian deposits, partly on the collections from the cliff at Stevns then in hand, which contained, as has later on become apparant, a mixture of Senonian and Danian fossils. — Later on Mr. RAVN has shown that the Cerithiumchalk (or as it correctly ought to be called: Cyclasterchalk) should be classed among the Senonian deposits. Here ought, in the opinion of the speaker, the limit between the cretaceous and the tertiary system to be drawn.

The speaker then spoke about the relation of the different groups of animals to the cretaceous and tertiary systems. Among the Foraminifera *Discorbina globosa* and *Litula ovata* go to the upper limit of the White Chalk, but is missing in the Danian. — The tertiary sponges are little known; the genus of *Porosphaera* is continued in our Danian with several species, but the type of *P. globularis* disappears at the limit between Senonian and Danian. — The corals point towards the Tertiary — Hydrocorallinae are found in great profusion in the Danian from Limhamn and Faxø, and with an appearance so recent, that they might be classed among recent species. When Mr. RAVN maintains that they are difficult to handle, and that they may easily avoid the attention of the collectors, and are therefore not suitable for faunistic comparison this does not hold good. When Mr. RAVN maintains that the Echinodermata are markedly cretaceous; then it must be remarked, that the genera of *Pentacrinus* and *Antedon* certainly go down through many geological formations, but the most frequent of species from the Danian, *P. paucicirrhus*, has in the structure of its cup a wholly modern appearance. *Cyathidium holopus* is only known from the Danian, but its nearest and closest relative *C. Spileccense* is known from the Miocene in Italy. — The Asteroidea have been discussed by SPENCER, who sets up some series of development within English chalk. He does not consider the English specimens for species but for series of species, only caring about a few characteristics of the marginal plates. You get the impres-

<sup>1)</sup> J. P. J. RAVN, 1925: Sur le placement géologique du Danien. Danmarks geolog. Undersøgelser II. Række Nr. 43.

<sup>2)</sup> Det kgl. Danske iVdensk. Selsk. Skrifter, 6. Række, naturvidensk. og mathem. Afdl. XI. 6. Kbhvn. 1903 p. 444—45.

sion that all the types going through the English chalk and sometimes into the Danian disappear in these strata without leaving traces in later deposits, while the truth is, that very close relatives of these species are still living. The whole of this problem of Asteroidea needs a very close examination, and can hardly, at its present state, serve as a proof neither for one nor for the other of views. M. RAVN does not mention the genus of *Cassidulus*, and yet it is of considerable value being a reliable tertiary genus. —

With regard to the Bryozoa it is so, that from our White Chalk 245 species are described, and from our Danian 100 species. They have 61 of them in common, but many of these joint species have a character so constantly different, that LEVINSEN has given them different names of varieties. The figures, from the boring at the Grøndal meadow (Copenhagen), mentioned by RAVN, are consequently too few to tell anything. By help of the Bryozoa it is easy to decide whether a small amount of chalk comes from the Danian or from White Chalk. Mr. RAVN writes that the Cephalopoda in the Danian are only represented by three species of *Nautilidæ*; but he quite forgets to mention, that we in the Senonian have a considerable amount of *Belemnites*, *Scaphites* and *Baculites* that do not disappear until at the upper limit of the Senonian. — After some critical remarks on the way in which Mr. RAVN treats the lists of fauna given by the speaker, he finished up by showing that when Mr. RAVN reduces the species, common for the Danian and the Greensand deposits of Zealand to one (*Lima testis* alias *L. Geinitzii*), he is wrong. There are more of them. The speaker had shown two species of *Argiope*, and Mr. ROSENKRANTZ has in 1924 referred to six definitely determined and seven less definitely determined joint species, what is a rather considerable number, considering diversities of facies.

Personally the speaker found that the thing was settled by the pointing out of the discordance in the cliff at Stevns, and by the evidence of the Foraminifera, that the Baltic-Senonian "cretaceous sea" has not been continued, into the "Danian sea". Seeing how other European countries have settled the matter, it appears that the limit is always placed, where deposits with *Ammonites* and *Belemnites* are overlain by deposits without these, and the speaker found to the best of his understanding that we in this country ought to do the same.

Mr. Grönwall called attention to the fact that while the elder geologists had not laid any stress on the petrographic harmony of the rocks as an argument for homotaxis a change had now taken place in this respect. To his mind the petrographic characters were of the greatest importance, because here rocks of organogenic origin are concerned, the petrographic characters of which tell us so much, not only about the physical conditions of the sea in those bygone times, but also about its fauna and flora. The difference between the White Chalk on one side, and the coccolith-facies of the Danian, especially the softer parts of 'Saltholmskalk' and 'Elegekridt', on the other side, is by no means great; both are chiefly coccolith limestones. The importance of the lacune and the discordance between the rocks of the White Chalk and the Danian (and subdivisions) have perhaps been exaggerated. Even if the analogy in the sections in the cliff at Stevns and at Voxlev is quite clear, the latter locality shows a more gradual transition between the two kinds of rock than in the place first mentioned. The general view of the matter is, that the organogenic beds of limestone that make up the Danian, are formations



of different facies which are not confined to any special level. The speaker's revision of the samples from a boring executed at Malmö in 1877 showed the following series of beds:

Saltholmskalk (with Bryozoa Chalk (Limsten?))	27,5 m
Coral Chalk	27,5 -
Saltholmskalk	75,0 -
White Chalk	12,0 -

In the Upper Saltholmskalk fragments of Bryozoa were found rather plentiful; such parts of the series of beds consist either of a Coccolith Chalk with many Bryozoa, or of Coccolith and Bryozoa Chalk. It appears from this 1) The greater thickness which supports an analogous thickness of the Danian in the borings at Nyholm (Copenhagen) and on Saltholm; and 2) that the lower part of the Danian here is a Coccolith Chalk. The White Chalk sea has consequently been followed by a Danian sea where the Coccoliths have taken a leading part, and thus only a very slight change in the physical nature of the sea has taken place at the limit between Senonian and Danian, much slighter than at Stevns.

The occurrence of erratics of the same facies east of Bornholm shows, that the Danian sea has here overflowed not only the White Chalk, but also the Köpingsandstone. How far the transgression has extended to the east and north is impossible to decide, but it seems clear enough to the speaker, that the Paleocene transgression has had a more decisive and extensive action than the movement that took place at the limit between the Senonian and Danian epochs.

Add to this, that the faunistic difference between Senonian and Danian is about as great as between Danian and Paleocene, and that the Danian fauna represents a connecting link between the White Chalk and the Tertiary, and we shall find that the geological reasons are of such vital importance that they must determine the placing of the Danian. — The sea in which the White Chalk of Denmark and the West Baltic was deposited (apart from the fact whether the limit of the Senonian epoch against the Danian has been made by an elevation of land that has brought larger or smaller parts of the territory above the surface of the sea), has almost directly been continued by a Danian sea with nearly the same extension and the same physical conditions. The Danian sea has on the contrary passed into the Paleocene sea after a distinct transgression, during which much of the Danian and perhaps also of the Senonian has been denuded; at the same time a thorough change of the physical conditions has taken place, from a purely organogenic to a mainly terrigenous sedimentation in a sea that later on, at least from time to time, has been isolated and cut off from the main sea. Thus important geological reasons favour the belief that the Danian should still be retained in the Cretaceous.

(After the discussion was finished, Prof. GRÖNWALL wished to add the following remarks:)

The Danian overlap over the Senonian, as well as the petrographic characters of the rocks, seem to be different in the three places, where it is possible to make investigations, viz. the country N. E. of Ystad, the cliff at Stevns, and at Voxlev near Nibe (Jutland). At the first place the Senonian is developed as a glauconitic marl, partly a conglomerate, and the Danian in several facies (Coccolith Chalk, Bryozoa Chalk, Coral Chalk and chalky sand limestone). Observations prove that the boundary is due to a transgression, not to faults. At Voxlev the limit is

less pronounced than in the cliff at Stevns, with a transition bed "the dead bed" (det døde Lag) of 2 m, and characterized by an upheaval, which has not however brought this in an immediate vicinity of the surface of the sea. The conclusion which can be drawn from the circumstances in these three places, is that the limit between the Senonian and the Danian is due to a regression of the sea, having begun in the east or perhaps in N.E. and moved towards the west and S.W. followed by a transgression commencing shortly after in about the opposite direction.

Mr. Ravn replied: When Mr. BRÜNNICH NIELSEN maintains that the first suggestion about transferring the Danian to the Tertiary System and the best argument for it are to be found in my work from 1903; this is due to a misunderstanding of my position to the question. In the presence of an opinion it is really necessary to consider what speaks in favour of it and what speaks against it — that is what I have done in my book.

As the *Hydrocorallinae* till now have only been found as fossils in the Danian, but neither in older formations nor (with the exception of *Millepora*) in younger formations, it seems evident that it is a group which it is still impossible to lay any stress on at the inquiry on the question at hand. Mr. BRÜNNICH NIELSEN has completely misunderstood the remarks of SPENCER on the *Asteroidea*; SPENCER himself looks upon his species as good species, and not as series of development. His work has aimed at showing that the Cretaceous *Asteroidea* (to which he also reckons those from the Danian) but rarely belong to modern genera; the fauna is Mesozoic, and has no general relationship with the tertiary forms.

Mr. BR. NIELSEN calls the genus of *Cassidulus* a pronounced Tertiary form. Probably, he will not by that maintain that it is exclusively found in the Tertiary, it is well known, that it is represented in the Cretaceous by a great many forms.

On Mr. BR. NIELSEN'S remarks on species, common for the Danian and the Paleocene, I shall only say, that I have mentioned the species which by Mr. ROSENKRANTZ are supposed to be joint species. Even though a few species of *Argiope* and perhaps of other genera are added, the numbers of species common for these deposits are still very small in comparison to the great number common for the Senonian and Danian.

Then Mr. A. Rosenkrantz rose and spoke, but as time was so scarce, that there would be no chance to advance his opinion about the matter, he did not want his few remarks to be reported.

Mr. H. Ødum: It will, in the first instance, be necessary to try and solve the question on the basis of our own deposits, as considerations based on foreign literature may give rise to misunderstandings; and foreigners using our literature might also make mistakes.

We shall now partly let the fauna speak, partly look at the palaeogeographic and petrographic circumstances. Concerning the fauna I am not inclined to lay too much stress on pure statistics of genera. Firstly, the numbers will, as long as there in these deposits is so much unknown and crude, be very dubious, nor is there any reason for attaching importance on the fact whether some species transgress the limit or not. Secondly, we must take into consideration that besides the time-factor (and in this combination it is the only thing we shall try to establish) also the question of facies is of great interest. There is nothing surprising whatever in finding joint species in two consecutive deposits, when the conditions of facies are not very different,

and on the other hand the community of species must naturally decrease, if the differences of facies between two consecutive deposits are great. Thus there is no proof for the connection between the Danian and the Senonian in the fact that LEVINSEN has 67 joint species of Bryozoa out of the 169 Senonian species and the 100 Danian ones (VOIGT has 79 joint species); the other half of the balances is lacking, as we do not know how many joint species there might have been between Danian and Selandian, if conditions in the latter had been favourable for the Bryozoa; the 67 only speak about resemblances of facies between White Chalk and Danian. Looking at what the figures tell about difference of time, I have the impression that 67 survivors out of 169 is a very low figure and that it indicates a rather great difference of time. And so on. Instead of the statistics of species it would perhaps be wiser to look at the general character of the fauna. As far as the physical and geological conditions are concerned it is necessary to lay stress on them (just as Professor GRÖNWALL does), not because they give any information about the length of period, but because they often register regional events that may guide by opportune comparisons.

The difference between the deposits of calcareous ooze from the White Chalk sea and the Danian sea has hardly been great, both having had little terrigenous supply; but the depth of the water and the position of the boundaries have nevertheless been different, and I think that very likely a great part of the calcareous ooze in the Danian for all that is of terrigenous origin, although of course coming from neighbouring places (also the shallow-water beds in Scania from the White Chalk sea include terrigenous material); in this respect the Danian is consequently united with the Senonian. On the other hand it seems as if the open connection between the then Baltic and the sea to W.-SW. lasting throughout the Cretaceous time has been cut off already in the course of the Danian; during the tertiary period the connection was intermittent; as concerning the geographical circumstances, tertiary conditions seem to have commenced at the beginning of the Danian time. The limit between Senonian and Danian at Voxlev is just as pronounced as it is at Stevns, where it corresponds to the limit beneath the Fish Clay (comp. investigations by Mr. ROSENKRANTZ). I cannot consider the question about the transfer of the Danian either to one side or the other as settled.

Mr. Grönwall: On account of Mr. ØDUM having maintained that the Coccolith rocks might very well contain considerable amounts of remnant material, I shall call to mind that the Coccolith Chalk can very well be deposited in very shallow water, and I shall draw the attention to a very important work viz. L. G. SJÖSTEDT: *Två nya Saltvattensflagellater från Öresundsområdet jämte biologiska Data* (Two new salt-water flagellata from the territory of Öresund as well as biological data) Lunds Univ. Årskr. 2 Bd. 20 Nr. 5. 1924.

In this a Coccolithophorid, *Aspidophora viridissima*, that is living in brackish, shallow water in ponds and ditches near Malmö is described; it forms here a colouring of the vegetation which was measured to 350,000 cells per. cm<sup>2</sup>. This shows the possibility of the occurrence of Coccolithophorids in very shallow water. In such a case the minute size of grains of a sediment should not be caused by the depth of the sea, but only by its calmness.

Mr. Ravn: To Mr. ØDUM I want to say that USSING, as early as in the second edition of his "Danmarks Geologi" (1904; p. 331), put forward the idea that the "Blegekridt", (thus called from its contents of

lumps of more solid limestone, named "Bleger" in the softer main substance), may partly be of terrigenous origin (a re-arranged product of White Chalk or of deposits of the same age).

I agree with Mr. ØDUM that the question about the position of the Danian in the first instance is to be solved through investigations of our own Danian. Besides, I beg to remark, that when I, in my printed treatise, as well as here, lay particular stress on the faunistic circumstances, then the reason for it is simply that it is particularly from the Danian fauna that my opponents mainly have wanted to take their arguments for relegating the Danian to the Tertiary System.

---