

# Etage 5 i Asker

ved Kristiania

---

## Studier over den norske Mellemsilur

Af

Johan Kiær

---

Norges geologiske undersøgelses aarvog for 1902. No. 1

---

Christiania

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

A. W. Brøgers bogtrykkeri.

1901.

## Indhold.

---

	Side
Indledning . . . . .	1
Faunistiske og stratigrafiske studier . . . . .	5
1. Facies og faciesområder . . . . .	5
Etage 5 a.	
Beskrivelse af profilerne . . . . .	6
Almindelig oversigt . . . . .	12
Etage 5 b.	
Beskrivelse af profilerne . . . . .	15
Almindelig oversigt . . . . .	28
2. Faciesvækselen og den mellemsiluriske hævning . . . . .	37
Palaeontologiske studier . . . . .	56
1. Fortegnelse over de i Asker i etage 5 fundne plante- og dyrelvninger med beskrivelse af 2 nye Brachiopoder . . . . .	56
<i>Barrandella Kjerulfi</i> , nov. sp. . . . .	63
<i>Holorhynchus giganteus</i> , nov. gen. & sp. . . . .	68
2. Plante- og dyrelivets fordeling i 5 a og b og i de forskellige facies . . . . .	81
Register paa de i teksten nævnte findesteder etc. i Asker . . . . .	94
English Summary . . . . .	95
<i>Barrandella Kjerulfi</i> , nov. sp. . . . .	100
<i>Holorhynchus giganteus</i> , nov. gen. & sp. . . . .	103

---

I et tidligere arbeide, „Faunistische Uebersicht der Etage 5 des norweg. Silursystems“<sup>1)</sup>, har jeg givet en foreløbig oversigt over denne etages interessante faunistiske forhold med sin udprægede overgangsfauna fra under- til over-siluren og sin stærke faciesvæksel. Som fremhævet i dette arbeide var kun fra Ringerike større indsamlinger komne til nøiagtigere undersøgelse, medens jeg for de øvrige distrikters vedkommende blot havde havt anledning til ganske kortvarige studier og forøvrigt havde måttet støtte mig til de ældre, ikke i detalj gående undersøgelser af Kjerulf og Dahll<sup>2)</sup> og de nyere kortfattede publikationer af Brøgger<sup>3)</sup> over etage 4 på øerne ved Kristiania og ved Porsgrund—Langesund; disse undersøgelser af Brøgger omfatter kun den nedre del af etage 5 (4 d δ, Brøgger) og er, som af forfatteren fremhævet, kun foreløbige meddelelser, men giver dog særdeles vigtige bidrag til vort kjendskab til dette nivå. Af disse grunde er den leverede oversigt over etage 5 i Skienstrakten, Kristiania omegn og Mjøsens omgivelser langt fra at være udtømmende, og det var derfor min hensigt snarest at gå igang med nøiere undersøgelser i disse sidstnævnte dele af Kristiania silur-

<sup>1)</sup> Vid.-Selsk. Skrifter. M. N. K. 1897. No. 3.

<sup>2)</sup> T. Kjerulf u. T. Dahll, Ueber d. Geologie des südlichen Norwegens, 1857. T. Kjerulf. Veiviser. 1865.

<sup>3)</sup> Geologisk Kart o. øerne ved Kristiania (N. Mag. f. N. Bd. XXXI, 1887. — Spaltenverwerf. Langesund—Skien (Ibidem Bd. XXVIII, 1884).

område. Det foreliggende arbejde giver resultaterne af mine undersøgelser af denne etage i Asker, der omfatter den sydligste del af det område, som jeg før har omtalt som Kristiania omegn. Undersøgelserne er udførte under kartlægningen af kartbladet „Leangen“ som jeg i to sommere (1897—98) har været beskæftiget med for den geologiske undersøgelses regning. Kartunderlaget er her no. I af „Kart over Kristiania omegn“ i 6 blade i målestokken 1:25000 og området strækker sig fra Slæbene station i nord til Slemmestad i syd, Snarøen i øst til Hogstad vand i vest. Øerne er kartlagte af prof. W. C. Brøgger, så jeg væsentlig har indskrænket mig til fastlandet; kun nogle af de vestligste som Høierholmen, Langåren og Brønnøen underkastedes en kortere undersøgelse. De vigtigste geologiske forhold kan sees af det ældre geologiske kartblad Kristiania (1:100000). Det ligger fuldstændig udenfor dette arbeides ramme at give nogen beskrivelse af de almindelige geologiske forhold i denne egn; jeg skal kun her fremhæve, som også det nævnte kart tydelig viser, at siluren her med sine forskellige etager fra 2—8 a, stærkt foldet og med temmelig regelmæssigt strøg, N 50—60° Ø, indbefatter øerne og det lavere liggende frugtbare, men stærkt kuperede terrain af selve fastlandet, med andre ord væsentlig det opdyrkede område, at dette silurområde i SV afskjæres af Vardeåsens granitkuppe, hvis metamorphoserende virkning man kan spore i en vid omkreds, medens det i NV dækkes af Skogumsåsens og de med denne i SV sammenhængende åsers tuffer, augitporfyrer og rombeporfyrer, som her tårner sig op i bratte vægge samt endelig at det i NO fortsætter sig med omtrent samme strøg i siluren i Bærum og Aker til Kristiania og i SV hænger sammen med silurområdet i Lier og Sylling ved Holsfjorden.

Det viste sig snart under karteringsarbeidet, at etage 5 i Asker var af mere end almindelig interesse såvel i faunistisk henseende som ved de nivåforandringer, som sedimenterne i denne egn giver et klarere billede af end ellers i Kristianiafeltet. Uagtet indsamlingerne under karteringen ikke kunde

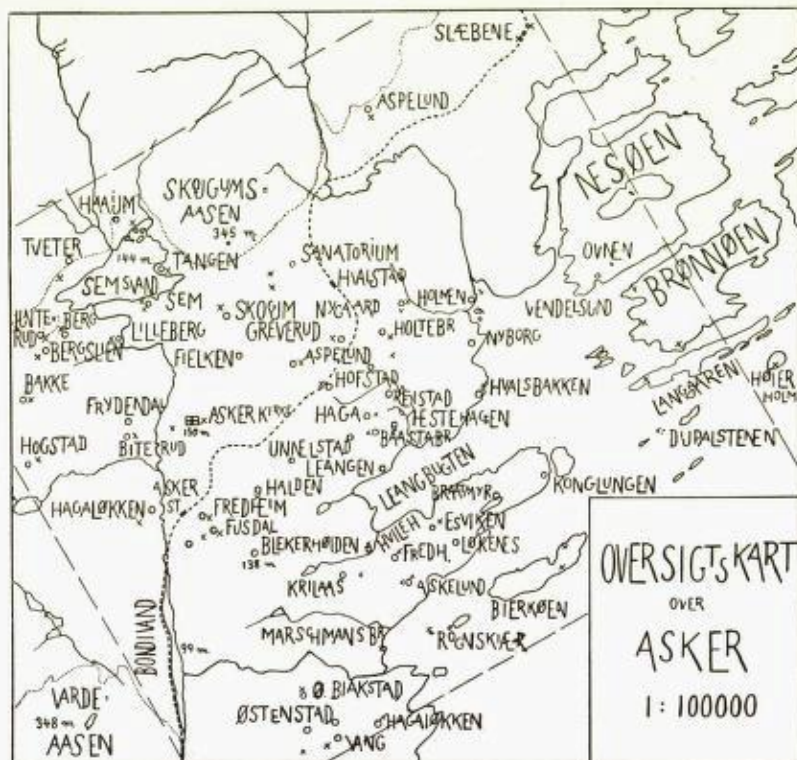


blive udtømmende, har jeg dog troet allerede på dette standpunkt af undersøgelsen at kunne give en oversigt over forholdene her og de slutninger, som kan udledes af dem.

Jeg må på dette sted udtale min tak til bestyreren for Norges geologiske undersøgelse dr. H. Reusch og prof. dr. W. C. Brøgger for deres hjælp i råd og dåd under udarbejdelsen af mit arbejde, samt frøken S. Berg, som til min store tilfredshed har udført tegningerne af de to nye brachiopoder.

Kristiania, 1—12—1900.

---



Topografisk oversigt over den beskrevne del af Asker med de i det følgende nævnte stedsnavne. Kartet er tegnet med No. 1 af Kart over Kristiania omegn i 1:25000 som underlag og forminsket. Den finpunterede linie betegner silurgrænsen. Den langstregede linie indgrænsrer det udfoldede landstykke. Findsteder er betegnet med et kryds.

## Faunistiske og stratigrafiske studier.

I det af kartbladet Leangen (1:25000) indbefattede område optræder etage 5 på en mængde steder; man kan på fastlandet adskille 12 lange næsten parallelt løbende strøg, som har silurens almindelige, før nævnte strøgretning i denne egn. Flere kan forfølges gennem hele silurområdet indenfor kartbladets grænser, andre kiler forholdsvis hurtigt ud eller dækkes af yngre sedimenter. Det sydligste strøg går fra Sjøvoldbugten over Hagenløkken (Østenstad på kartet) og Vang; herfra træffer man sydover ældre og ældre lagrækker. Det nordligste løber over Slåbene jernbanestation og Tømte og forsvinder under Skogumsåsens dække for på den anden side sandsynligvis at fortsættes ved Hågum, nordenfor Semsvandet. Nordenfor dette strøg, der fortsætter sig udenfor kartbladet til Sandviksåsen, ligger oversiluriske sedimenter.

### 1. Facies og faciesområder.

I det følgende afsnit beskriver jeg først de forskellige profiler af mellemsilurens to underafdelinger, som jeg har undersøgt i Asker, og giver derpå en almindelig oversigt over de facies, som kan adskilles, og disses udbredelse. Ved facies forstår jeg i denne forbindelse en sedimentrække med visse petrografiske og faunistiske særegenheder, der er den direkte følge af de biologiske forhold,



under hvilke den blev afleiret. Herved adskiller den sig såvel fra de samtidige som de ældre og yngre sedimente, som blev afleirede under andre forhold. Man får således såvel en horizontal som en vertikal faciesvæksel. Ved adskillelsen af de forskjellige facies har jeg i det følgende kun taget hensyn til de større forandringer, som er foregåede, uden at fæste mig ved den vækselleiring, som findes i hver sedimentrække. Det er muligt, at dette ikke er konsekvent; thi egentlig skulde man vel, når man f. eks. har en vækselleiring af kalklag og skifer, holde ud fra hinanden to forskjellige facies, som ved en oscillerende bevægelse af de biologiske forhold gennem et længre tidsrum har afløst hinanden. Dog hertil kræves så minutøse undersøgelser, at et forsøg i denne retning endnu ikke kunde gjøres.

## Etage 5 a.

### 1. Beskrivelse af profilerne.

Slæbene.

Det nordligste strøg af 5 a stryger i NØ retning lige i syd for Slæbene jernbanestation; det er godt blottet i jernbaneskjæringen, der begynder syd for broen. Her finder man under 5 b en lang række (ca. 26 m) væsentlig af knolledede kalke med sparsom skifer, dog på 2 steder med et par m. sandige, skifrige kalke. Faunaen synes gennem hele denne lagrække at være ens; de underste knolledede kalklag er fulde af *Rhabdoporeller*.

Følgende fossiler noteredes:

*Halysites escharoides*, Lam. Meget alm.

*Favosites asper*, d'Orb. do. "

*Proheliolites dubius*, F. Schm. do. "

*Palaeopora inordinata*, Lonsd.

*Plasmopora conferta*, Edw. & H.

*Plasmopora parvotubulata*, Kiær.

*Heliolites intricatus*, var. *lamellosus*, Lm.

*Ptychophyllum buceros*, Eichw.



*Columnaria fascicula*, Kut.Store *Gastropoder*.

Under dette nivå følger så i stor mægtighed stengelig, grå skifer med tynde lag af kalksandsten.

På Semsvandets nordvestre side har man vel fortsættelsen af dette strøg syd for gården Tvester; også her finder man tykkere og tyndere, tildels knolledede kalklag, vækslende med skifer: Her såes ingen Rhabdoporeller, derimod fandtes *Apidium* cf. *sororis*, Stol., der er så almindelig i den øvre del af 5 a på Ringerike. Det viser sig således, at dette nivå nordligst i dette distrikt har en såvel i sedimentær som faunistisk henseende overensstemmende udvikling med *Gastropodkalken* på Ringerike og ved Porsgrund—Skien. Den massevis optræden af de eiendommelige kalkalger, *Rhabdoporella*, der ligesom på hine steder synes at have sin væsentlige udvikling i den ældste del af lagfølgen, de store *gastropoder* og de talrige koraller er her som der de samme og står i skarp modsætning til faciesudviklingen ved Kristiania.

Tvester.

Længre mod syd bliver 5 a mere sandholdig og fossilfattig; man finder kalkplader, der består af en grågrøn eller gråblå sandig kalk, vækslende med sandige skifre. Forsteninger er sjældne; af og til sees en enkelt *Ptychophyllum* eller et lidet eksemplar af *Leptaena Schmidti*, Tqu. og sjældnere *Strophomena* cf. *grandis*, Sow. Denne facies begynder allerede ved pladsen Tangen på Semsvandets østside og udbreder sig herfra østover til Hvalstad sanatorium og sydover ved gården Sem til Skogum; søndenfor denne gård er ældre affleiringer blottet i en bred zone ved den stærke erosion, som har fundet sted; her strækker sig jo den dybe indskjæring, hvorover jernbanen føres på den bekjendte Hvalstadbro. Længst i vest ved Bergslien bliver faunaen rigere; her fandtes flere ægte *Gastropodkalkkoraller* som *Plasmopora conferta*, Edw. & H. og *Heliolites intricatus*, var. *lamellosus*, Lm. samt vest for Junterud eiendommelig nok *Columnaria fascicula*, Kut. Denne forekomst fører over til den noget sydligere liggende ved Bakke.

Tangen.

Sem. Skogum.

Bergslien.

Bakke.

Her fandt jeg i knollede kalke en i faunistisk henseende ganske interessant udvikling af 5 a:

*Plasmopora parvotubulata*, Kiær. En liden stok af *Pinacopora* typus.

*Pholidophyllum tubulus*, Dyb. Solitære personer.

*Strophomena* cf. *expansa*, Sow. Meget almindelig i en usædvanlig bred form.

*Triplesia insularis*, Eichw. (?)

*Sphaerocoryphe granulata*, Ang. Flere fragmenter.

*Illænus* cf. *Römeri*, Volb.

*Ambonychia radiata*, Hall.

Store *Gastropoder* af former, som forekommer i Ringerikes Gastropodkalk.

*Ascoceras* sp. Stenkjærne.

Dette er en udvikling, som nærmest må sidestilles med Gastropodkalkens, men som viser flere eiendommeligheder, som senere nøiere skal behandles.

Berg.

En eiendommelig typus viser en afdeling røde skifre, som forekommer vest for Berg, søndenfor den lille isolerede porfyrykuppe; de kommer over knollede kalklag, som må ansees som øverst i 4 el. måske som 5 a. Faunaen i denne eiendommelige røde skifer, der vel ikke kan have fået sin eiendommelige farve ved metamorfosering, da skiferen er ganske løs, er mest eiendommelig ved den hyppige forekomst af en meget oppustet varietet af *Triplesia insularis*, Eichw. Foruden denne fandtes kun en *Diplotrypa* sp., et fragment af en gastropode, som findes i 5 a, og en glabella af en høist eiendommelig *Illænus*. Jeg må betragte disse skifre foreløbig som en eiendommelig facies af 5 a.

Holmen.

Søndenfor Hvalstaddalen finder man atter 5 a udviklet som Gastropodkalk, og denne facies strækker sig nu sydover blottet i forskellige længdestrøg, næsten helt til Leangbugten og er påvist fra Holmen i øst til Borgen i vest. Rhabdoporelkalk er blottet på en mængde steder og synes at danne et konstant led i denne udvikling. Ved Holmen har man et



interessant snit gennem 5 a og b, som her nærmere skal omtales for det første nivåes vedkommende. På en liden ø, lige i syd for dampbådsbryggen, har man Rhabdoporelkalk i stor mægtighed. Faunaen er, som følgende fossilliste viser, forholdsvis rig:

*Rhabdoporella*, i stor masse overalt, optræder sedimentdannende: Rhabdoporelkalk.

*Ischadites* sp. stor form.

*Halysites escharoides*, Lam.

*Plasmopora parvotubulata*, Kiær.

*Heliolites intricatus*, var. *lamellosus*, Lin.

*Syringophyllum organum*, Lin.

*Ptychophyllum buceros*, Eichw. Overgang fra *Pt. craigense*, M'Coy.

*Parastrophia* cf. *reversa*, Bill.

*Trinucleus Wahlenbergi*, Rouault.

Denne Algefacies må her opfattes som den undre del af 5 a, da man lidt nordligere på fastlandet finder under 5 b med samme fald en lang række knollede kalkplader og skifer uden Rhabdoporeller. Denne øvre afdeling er ikke rig på forstening; dens alder kunde dog fastslåes foruden ved dens plads i lagfølgen også ved påvisningen af enkelte ledefossiler, hvoraf jeg her vil nævne *Discopora rhombifera*, F. Schm. som meget almindelig forekommende. Dette, at Rhabdoporelkalken kun optræder i den undre del af 5 a, gjenfinder man, som før påvist, også på Ringerike og ved Langesund—Skien. Jeg kommer senere til at diskutere spørgsmålet, om dette må opfattes som en almengyldig regel. Det samme forhold synes at være ved Hvalsbakken; iethvertfald finder man her ingen Rhabdoporeller i den del af 5 a, som her er blottet. Som sagt er Rhabdoporelkalken påvist på en mængde steder, hvoraf jeg her særlig vil nævne jernbaneskjæringen ved Hofstad, ved Reistad, og i strøget over Båstadgårdene. Flere af disse steder er interessante derved, at den omtalte algekalk forekommer direkte under 5 b, altså ganske modsat, hvad vi

hidtil har seet som regel, i den øverste del af 5 a. Dette forhold har jeg fundet syd for Holtebråten, i jernbaneskjæringen ved Hofstad og i høiden syd for Haga.

Asker kirke. Ved Asker kirke lå masser af kalkplader fulde af Ehabdoporeller, der formodentlig var opgravede af kirkegården; eien- dommelig nok kunde ingen sådanne påvises i 5 a, som er blottet like vest for kirken. Derimod fandtes denne facies atter længre i vest i Askerelvns skjæring. Syd for denne forekomst fandtes der, hvor stien fra kirken kommer ned til elven, atter en meget sandig, fossilfattig udvikling af nivået; denne hænger sandsynligvis sammen med den nordlige zone.

Fusdal. Mellem Fusdalgårdene fandt jeg en faunistisk meget eien- dommelig udvikling af denne underetage; i en ganske lav høideryg på jorden vestenfor veien fandtes her tykke kalk- plader af mørk gråblå kalk vækslende med skifer; disse kalk- plader var fulde af et eiendommeligt lidet fossil, *Arthroporella* sp. Det er ganske små, kolbeformige legemer, som ofte ligger i rad, og som i modsætning til oolitkugler, som man kunde tænke på, ikke viser nogen concentrisk bygning. Det mikro- skopiske snit viser et tyndt, tilsyneladende perforeret skal.

Det vestligste sted i dette faciesområde, hvor ægte Gas- tropodkalk er påvist, er vest for Askerelven og omtrent 250 Hagaløkken. m. syd for Hagaløkken. Her ligger i en brat fjeldside 5 a udmærket blottet og meget fossilrig. Jeg noterede her:

*Halysites escharoides*, Lam. i masser.

*Syringophyllum organum*, Lin.

*Proheliolites dubius*, F. Schm.

*Plasmopora* sp.

*Ptychophyllum Craigense*, M'Coy.

*Murchisonia insignis*, Eichw.

*Pleurotomaria* sp. og andre af Gastropodkalkens Gastropoder.

*Cybele brevicauda*, Ang.

*Leptaena Schmidti*, Tqu. etc.

Sedimentet består af delvis knollede kalklag og sandige løse skifre, som er (nokså let at forvæksle med etage 6.



Rhabdoporeller fandtes ikke. 5 b påvistes lidt længre i nord i en liden fjeldknaus på jorden; disse lag kan derfor opfattes som den øvre, ihvorvel ikke som de øverste lag af 5 a.

Søndenfor denne brede zone, hvori 5 a er udviklet som Ringerikes Gastropodkalk, finder man atter en mere sandig og fossilfattig facies, som er blottet i en række parallelle strøg på Konglundslandet og videre SV over til Krilås og sydligst findes i den maleriske høide, der rager op inderst i Blakstad-<sup>Konglunds-  
landet. Krilås.</sup>bogen. Fortsættelsen af disse strøg findes også på forskellige øer, som ligger i strøgrætningen mod NØ, som Djupalstenen, Høierholmen og Langåren. Høierholmen er det nordøstligste <sup>Høierholmen.</sup>sted, hvortil mine undersøgelser har strakt sig her. Udviklingen er overensstemmende med den af W. C. Brøgger på øerne ved Kristiania skildrede<sup>1)</sup>. 5 a er her ca. 20 m. mægtig og begynder underst med en ren skifer i 2—3 m.s mægtighed; herover følger da uregelmæssig skifrig kalk, der veksler med kalksandstenslag og mere rene skiferzoner. Faunaen var her fattig; jeg fandt kun nogle små bægerkoraller og små Gastropoder. Djupalstenen, der ligger i disse lags strøgrætning mod <sup>Djupalstenen.</sup>SV, består udelukkende af 5 a; øverst finder man en sandig kalkskifer, der nedad går over i knollede kalklag. Jeg noterede her:

*Plasmopora conferta*, Edw. & H.

*Ptychophyllum formosum*, Dyb.

*Ptychophyllum buceros*, Eichw. var. *estonica*, Dyb.

*Echinospaerites* cf. *balticus*, Eichw. Meget alm.

*Tentaculites* cf. *annulatus*, Schl.

*Orthis* cf. *porcata*, M'Coy.

Vest for dammen ved Bråtemyren (på Konglungoddens <sup>Bråtemyren.</sup>ydre del) er 5 a udviklet som en sandig kalkskifer med ialmindelighed sparsomme, knollede kalklag. Heri fandtes *Iliaenus* sp. (meget alm.), ligeså *Ptych. Craigense*, M'Coy, *Murchisonia* sp. og *Atrypa* cf. *imbricata*, Sow. På flere steder måtte en fossilfattig knollet kalk, der også optræder i

<sup>1)</sup> Geol. kart over øerne ved Kristiania (Nyt Mag. f. N. Bd. XXXI 1887) pag. 32.

høiden inderst i Blakstadbogen, ansees som dette nivå; kun Konglungen. mellem Bråtemyrdammen og gården Konglungen fandtes mere fossilrige, noget krystallinske kalklag, hvori spor af *Chasmops* og *Lichas* sp. samt *Discopora rhombifera*, F. Schm. Østre Vetre. i masser. I haven til Østre Vetre ligger under 5 b en fin skifer med kalklag, som måske må paralleliseres med det her omhandlede nivå. Kun *Ptychophyllum buceros*, Eichw. observeredes.

Den sydligste forekomst af 5 a indenfor Kartbladets område findes straks søndenfor den lille dal, der søndenfor Østenstadgårdenes høideryg skjærer ned til Sjøvoldbugten.

Hagaløkken. Nordenfor Hagaløkken fandt jeg her i den bratte fjeldskrænt en lignende udvikling som omtalt mellem Bråtemyrdammen og gården Konglungen. I strøgets fortsættelse mod SV optræder så typisk Rhabdoporelkalk i stor mægtighed (vest for gården Vang). En stor koloni af *Palasmopora inordinata*, Lonsd. og stykker af en kjæmpemæssig *Ischadites* fandtes her.

## 2. Almindelig oversigt.

Efter den på de foregående sider givne detaljerede beskrivelse af denne undre del af etage 5 kan man her væsentlig adskille 3 forskellige udviklinger. Størst udbredelse har den, der fuldstændig svarer til Ringerikes og Skien—Langesunds Gastropodkalk. Ligesom på disse steder finder man her i Asker i stor udstrækning en Algefacies i den undre del. Sedimentet består af skifer og tykke kalkplader, de sidste spækket med de lange kalkrør af *Rhabdoporella*, som efter de senere undersøgelser af Rauff og Stolley må ansees som en palaeozoisk representant for de verticillate Siphoneer. Denne Rhabdoporelkalk kjendes ved det første øiekast og danner et fortrinligt ledenivå (fig. pag. 13). Sammen med denne algeform finder man da ialmindelighed levninger af en meget rig fauna af Crustaceer, Mollusker og Koraller. Herover synes som regel at ligge mere eller mindre knolledede



Udvitret overflade af Rhabdoporelkalk fra Frognø, Ringerike, indsaml.  
af prof. W. C. Brøgger. Naturlig størrelse. Svarer fuldstændig  
til Rhabdoporelkalken i Asker.



kalkplader og skifer uden Rhabdoporeller i betydelig mægtighed. Undertiden finder man i denne øvre del af 5 a en rig fauna som f. eks. syd for Hagaløkken (pag. 10) og mellem Hanevoldgårdene og Frydendal. På andre steder synes den fattigere som ved Holmens brygge. Eiendommelig er udviklingen ved Fusdal (pag. 10), hvor kalkpladerne indeholder i rigelig mængde en liden forstening, *Arthroporella* sp. Det er 3—5 mm. lange kolbeformede legemer med et tyndt perforeret skal, snart isolerede, snart ordnede i rækker. De stilles af Stolley, som har beskrevet en nærstående oversilurisk form, til Siphoneerne; dog forekommer mig deres systematiske stilling endnu at være et åbent spørgsmål.

Disse 2 facies af 5 a viser som allerede fremhævet den største overensstemmelse med den før af forfatteren beskrevne Gastropodkalk på Ringerike. Mærkes må dog, at *Trinuclæus Wahlenbergi*, Rouault, som er så karakteristisk for 5 a på øerne ved Kristiania, men hidtil ikke er fundet på Ringerike, optræder i en typisk Gastropodkalkfauna (den lille ø ved Holmen). Fremdeles at vi her finder flere koraller allerede i 5 a, som på Ringerike først er fundne i 5 b, nemlig:

*Columnaria fascicula*, Kut.

*Pholidophyllum tubulus*, Dyb.

Dog optræder begge som sjældenheder; de er tydeligvis former, som trives bedst i de korallrevfacies, som udvikler sig i en noget senere tid på Ringerike.

Gastropodkalken findes i Asker kun på fastlandet, men danner her den normale udvikling især i den nordre del af området. Indenfor dennes grændser, især søndenfor Leangbugten optræder en mere sandholdig og meget fossilfattig facies, forbundet med den foregående med talrige overgange. Sandholdige kalkplader af grågrøn eller gråblå kalk vækser med sandige skifre. Hist og her finder man en *Ptychophyllum Craigense*, M'Coy, et lidet eksemplar af *Leptaena Schmidtii*, Tqu. eller *Atrypa imbricata*, Sow.

Længer østover, nemlig på de udenfor Asker liggende øer, begynder så den udvikling af 5 a at optræde, der er så



karakteristisk for øerne nærmest Kristiania og her er beskrevet af professor Brøgger<sup>1)</sup>. Vi finder således allerede på den lille ø Djupalstenen en sandig kalkskifer, der nedad går over i knolledede kalklag; heri optræder foruden typiske Gastropodkalkkoraller *Orthis* sp. nær *porcata*, M'Coy, *Echinospaerites* sp. og *Tentaculites* cf. *annulatus*, Schl., tre for „Tentaculitesnivået“ ved Kristiania særlig karakteristiske former. Dette er altså en fuldstændig overgangsfacies. På Høierholmen synes udviklingen at stå den ved Kristiania endnu nærmere.

Vi finder således her i Asker side om side og forbundet med hinanden ved overgange de facies, som før i typisk udvikling er beskevnede fra Ringerike og fra øerne nærmest Kristiania. Gastropodkalkens to facies må ansees for at være dannet på dybere vand end de to sidste.

## Etage 5 b.

### 1. Beskrivelse af profilerne.

Den øverste del af etage 5, 5 b eller som jeg før har kaldt den „*Meristella crassa*-lagene“, begynder nordligst i distriktet med en eiendommelig og interessant facies. Det før under 5 a omtalte profil ved Slæbene station er også for 5 b's vedkommende særdeles instruktivt.

Man har her syd for stationen over de knolledede kalklag af 5 a med brat overgang en gråbrun, sandig, skifrig kalk i 3—4 m.s mægtighed; i den øvre del findes renere kalknollelag. Faunaen er rig; specielt eiendommelig er en kjæmpe-mæssig, tykskallet brachiopode, *Holorhynchus giganteus*, nov. gen. & sp., der især i de underste lag optræder i store masser. Her fandtes endvidere:

<i>Halysites escharoides</i> , Lam.	} Meget alm.
<i>Halysites parallela</i> , F. Schm.	
<i>Favosites asper</i> , d'Orb.	

Slæbene.

<sup>1)</sup> Geolog. kart over øerne ved Kristiania (N. Mag. f. N. Bd. XXXI, 1887) pag. 32.

*Syringophyllum organum*, Lin.

*Palaeopora inordinata*, Lonsd.

*Plasmopora conferta*, Edw. & H.

*Ptychophyllum buceros*, Eichw.

*Ptychophyllum buceros*, var. *estonica*, Dyb.

*Strophomena rhomboidalis*, Wilck.

*Leptaena Schmidti*, Tørnqu.

2. Kalksandstene i tykke bænke, med enkelte zoner renere, noget krystallinsk, dog sandig kalk, 13—14 m. Få fossiler, kun *Barrandella Kjerulfi*, nov. sp. og *Strophomena expansa*, Sow. fandtes. I selve jernbaneskjæringen nord for stationen fandtes *Holorh. giganteus* meget talrig øverst i 5 b; her var også kalken renere.
3. Delvis knolledede kalklag, underst temmelig tætliggende, og skifer, ialmindelighed meget rigelig. Typisk etage 6 a, som her er fossilfattig; først i de øverste bænke i skjæringen (vestsiden) fandtes *Stricklandinia lens*, Sow.

Af denne lagfølge repræsenterer 1 og 2 5 b, 3 som allerede nævnt etage 6. Dette drag af 5 b kan forfølges på den nordlige kant af åsryggen S for Billingstad, stryger over gården Aspelund. Tømte og sees for sidste gang i skovholtet syd for Aspelund; her har været brudt kalk i 5 b, som derfor er godt blottet. Også her finder man i lag, der svarer til no. 1 i Slæbene-profilet, masser af den store *Holorhynchus giganteus*. Her noteredes endvidere:

*Plasmopora* cf. *parvotubulata*, Kiær.

*Plasmopora convexotabulata*, var. *vesiculosa*, Kiær.

*Proheliolites dubius*, F. Schm.

*Ptychophyllum Craigense*, M'Coy.

*Barrandella Kjerulfi*, nov. sp.

*Strophomena expansa*, Sow.

*Bronteus laticauda*, Wahl.

Udviklingen af 5 b her svarer fuldstændig til den, vi fandt ved Slæbene. Mod NØ fortsætter strøget ialfald til Sandviken, hvor det står an i Sandviksåsen. *Holorynch. giganteus* er også først indsamlet herfra. Sandsynligvis må



kalksandstenen ved Håjum, nord for Sems vandet, ansees som en videre fortsættelse af dette strøg i SV. Sedimentet er her stærkt sandholdigt og meget fossilfattigt. Et sydligere strøg af 5 b, der går ud i den lille halvø på Sems vandets østside, hvor pladsen Tangen ligger, og som fortsætter sig på Sems vandets vestside, viser fuldstændig samme udvikling som ved Slæbene. Foruden masser af *Holorh. giganteus* fandtes også *Ptychoph. Craigense*, M'Coy og *Camerella rapa*, Tqu. Øverst ligger her en renere krystallinsk Crinoidkalk. Karakteristisk for hele dette faciesområde af 5 b er således den fuldstændige mangel på konglomerater og isteden herfor en renere og ofte noget krystallinsk, omend sandholdig kalk, der veksler med løsere, skifrig kalk; denne sidste synes normalt at optræde underst i 5 b og er da fuld af *Holorh. giganteus*, en form, som er aldeles ukjendt paa øerne ved Kristiania, og udenfor Sandviken og Asker kun er fundet i 5 b på Ringerike. Talrige koraller gjør faunaen endnu mere overensstemmende med den i samme nivå på Ringerike forekommende.

Håjum.

Tangen.

Længre i syd langs Sems vandets sydside finder man gjen- nem hele denne underafdeling en hård fin kalksandsten; den før omtalte facies har altså forandret sig til en helt igjennem mere sandholdig. I vest optræder derimod ovenfor Berg i samme strøg en faciesudvikling, der stemmer overens med den, der findes ved Tangen på Sems vandets østside: sandige kalkskifre med masser af *Holorhynch. giganteus* og i den øvre del en ren gråhvid og grovkrystallinsk crinoidkalk, hvori sparsomme eksempl. af samme form.

Sems vandet.

Berg.

Vestenfor Junterud bliver sedimentet atter mere sandholdigt; dog veksler det her med renere kalke.

Junterud.

Det næste strøg af 5 b viser atter andre forhold; det findes godt blottet i en brat fjeldside ca. 100 m. nord for Skogum gård. Her står tætte plader af kalksandsten og renere, grå kalke med grønlig og rødlig varieteter. Flere kalklag fører talrige eksemplarer af et nyt ledefossil, *Barrandella Kjerulfi*, nov. sp. Desuden:

Skogum.

*Holorhynch. giganteus* (alm.).

*Halysites escharoides*, Lam.

*Favosites asper*, d'Orb.

*Proheliolites dubius*, F. Schm.

*Ptychophyllum Craigense*, M'Coy.

Bergslien. I dette strøgs fortsættelse ved Bergslien fandtes ligeledes *Holorhynch. giganteus* og *Ascoceras*, sp. I faunistisk henseende viser denne udvikling stor overensstemmelse med den nordligste facies.

I et straks søndenfor gående strøg (dannende en synklinale med det foregående) påtræffer man for første gang konglomerater, hvilke jo meget konstant forekommer på øerne ved Kristiania. De strækker sig langs den hoideryg, hvorpå Skogums smukke bygninger kneiser i midten, og kan studeres såvel sydvest for denne gård som endnu bedre i nordøst på den fremspringende fjeldpynt, Brauers udsigt, hvortil fører en bekvem gangsti fra Hvalstad sanatorium; den samme udvikling finder man nedenfor udsigten i nord, på den anden side af bækken, som her risler nedover. Dette sidste konglomeratområde tilhører formodentlig den nordlige arm af mulden. Kalksandstenen ligger her på begge steder i tykke bænke med talrige grove kvartskorn. De underste bænke fører masser af rullet materiale: dårligt afrundede, ofte ganske uregelmæssige stykker af knollet kalk, Rhabdoporelkalk og grov oolitisk kalk, desuden talrige rullede koraller, hvoraf noteredes *Favosites asper*, d'Orb., *Halysites* (meget finrøret), *Proheliolites dubius*, F. Schm., *Plasmopora conferta*, Edw. & H. og *Ptychophyllum Craigense*. M'Coy. Over kommer andre bænke med sparsommere, mindre og bedre afrundede rullestene. SV for Skogum gård synes konglomeratet langt mindre udviklet; det går her snart over til en fin, sandig, noget krystallinsk kalk i tykke bænke. Dette danner således en overgang til udviklingen længre vest i samme strøg.

Lille Berg. Den lille høide, hvorpå gården lille Berg ligger på Askerelvets vestre side, består nemlig af fine kalksandstene, sandholdige skifre, delvis også af knollede kalklag. De er fattige



på fossiler. Kun *Leptaena Schmidtii*, Tqu. (meg. stort eks.), *Ptychophyllum Craigense*, M'Coy og *Plasmopora conferta*, Edw. & H. fandtes. Der kan herske nogen tvivl, om disse lag repræsenterer 5 a eller 5 b. Som faldet viser tilhører de ialle-fald den sydlige arm af mulden ved Skogum gård. Typisk udviklet 5 b (hårde, men fine kalksandstene) findes derimod i den nordlige del af åsen nord for Bakke. Konglomerater op-træder her ikke.

Bakke.

Søndenfor disse sidste omtalte forekomster finder man 5 b først i et strøg fra Holmen over pladsen Greverud og gårdene Nygård, Aspelund og Hogstad. Af disse er forekomsten ved Holmen af speciel interesse. 5 b findes her i eiendomme-lig udvikling på en liden holme NØ for gården tæt ved land. Over den øverste del af 5 a, som består af tynde kalk-plader med rigelig skifer og herover knollede kalklag med sparsom skifer følger med diskordants (forkastning?) et breksie-lignende konglomerat, som hist og her fører store blokke. Bindemidlet er sandigt; blokkene er af meget forskjellig stør-relse og består væsentlig af Rhabdoporelkalk, som vel at mærke ikke findes i den øvre del af 5 a ved Holmen; desuden såes talrige stykker af almindelige kalkplader, samt af en hidtil i normalt lag ikke observeret varietet af en hvid, eien-dommelig storoolitisk, ren kalk; denne sidste sort såes også i svære, kantede blokke i en kileformig indleiring af regelmæs-sigere kalklag. Hist og her fandtes koralfragmenter. Disse lag har en bredde af 18 skridt med meget steil lagstilling. Herover følger uden diskordants tynde kalkplader og skifer, 12 skridt, og endelig øverst en lignende breksie som før, men med en mere ensartet størrelse af blokkene, 13 skridt. Også her såes stykker af kalkplader såvel af Rhabdoporelkalk som kalk af den øvre Rhabdoporelfrie del af 5 a, endvidere af den omtalte hvide oolitiske kalk samt koralfragmenter. Lignende lag står også an tæt ved på fastlandet.

Holmen.

Hvor fortsættelsen i sydvestlig retning af strøget 5 b ved Holmen forløber, er på grund af tverforkastninger ikke let at bestemme. Omtrent i strøgetretningen ligger syd for Holte- Holtebråten.

bråten direkte over Rhabdoporelkalk kglomeratbænke med små og godt afrundede rullestene; bindemidlet er delvis oolitisk. Dette har en ganske anden karakter end breksien ved Holmen; lignende breksiebænke af 5 b har jeg derimod fundet i et nordligere strøg, der løber fra Nygård over Greverud og

Aspelund. Aspelund og kan forfølges helt frem til Drammensveien.

Nygård. Eiendommelig nok viser strøgets nordøstligste del ved Nygård og straks søndenfor en anden udvikling, idet her en sandig kalk med masser af *Barrandella Kjerulfi*, nov. sp. optræder i den søndre del, medens sedimentet nordligst ved Nygård er meget sandigt og meget fossilfattigt. Lignende facies med *Barrandella Kjerulfi* som ledefossil og analog med den før omtalte udvikling nord for Skogum gård har jeg i samme

Frydendal. strøg også fundet vest for Askerelven, nord for Frydendal og

Hogstad. ved Hogstad, samt i kartets vestlige del på flere steder noget

Biterud. længre i syd, således lidt nord for Biterud og i fortsættelse mod nordøst lige øst for Askerelven.

*Barrandella Kjerulfi* optræder i store masser på begge steder. Mellem disse to sidste forekomster og forekomsterne ved Frydendal og Hogstad er 5 b atter meget sandigt og fossilfattigt; på et sted såes dog oolitisk, ren kalk. 5 b viser sig altså i denne del af vort område overordentlig variabel. Forfølger man strøget ved Biterud mod nordøst finder man ved

Asker kirke. Asker kirke tykke konglomeratbænke med vel afrundede rullestene og koraller vækslende med grå, grovoolitisk kalk,

Hofstad. derpå i jernbaneskjæringen ved Hofstad skifrig kalk med *Holorhynchus giganteus*, der synes at følge næsten direkte på Rhabdoporelkalken kun skildt ved en breksielignende bæk, og endelig østenfor nedre Hofstad sandig kalk, delvis oolitisk.

Søndenfor disse punkter finder man nu udelukkende oversiluriske afleiringer helt forbi Unnelstad-gårdene, Halden og Fredheim. Her møder os et nyt strøg af 5 b, der i den vestlige del udelukkende synes at bestå af sandige kalke, der fører *Barrandella Kjerulfi*. Mere breksieagtig er derimod den

Båstadbråten. nordøstlige fortsættelse ved Båstadbråten, syd for Haga. Her fandtes direkte over typisk Rhabdoporelkalk ca. 1 m. oolitisk



kalk med masser af rullede stykker af Rhabdoporelkalken, derpå først tynde lag af oolitisk kalk, vækslende med sandholdig, hård kalkskifer, og øverst oolitisk kalk med rullede koraller, ca 2 m. Herover følger etage 6. 5 b skulde altså her ikke have større mægtighed end 3 m. Det her omhandlede strøg af etage 5 danner en sadel, hvis søndre arm i den midterste del af strøgets forløb delvis er afskåret ved en længdeforkastning; denne går dog ikke over den store N—S gående tverforkastning ved Bondihaugen og vestenfor denne linie finder man derfor atter 5 b også i sadelens søndre arm. Udviklingen er her hovedsagelig *Barrandella Kjerulfi*-kalk. I den nordøstlige del af strøget er den sydlige arm ligeledes blottet, nemlig ved Hestehagen, en liden plads mellem Haga <sup>Hestehagen.</sup> og Hval. Her finder man over knollet Rhabdoporelkalk delvis rene, oolitiske, sorte kalke med sparsomme store kvartskorn, der vækser med en almindelig, sandig kalk. Afdelingen er dog her ikke synderlig blottet. Ca. 80 og 150 m. længre i sydøst har man 2 nye strøg af 5 b, hvori oolitisk kalk også forekommer i forbindelse med kalksandstene og en sandig kalkskifer. Denne sidste synes her at komme over den egentlige kalksandsten, forholdene er imidlertid ikke ganske klare, så ingen sikre slutninger kan udledes af dette forhold.

De nordøstligste udløbere på fastlandet af disse strøg frembyder megen interesse. Specielt finder man i nordøst for Hvalsbakken et udmærket snit gennem en eiendommelig og <sup>Hvalsbakken.</sup> interessant udvikling af 5 b, facies med skjælbanker af *Barrandella Kjerulfi*, nov. sp.; jeg har vistnok omtalt fra flere steder i distriktets nordlige del en mere eller mindre uren kalk førende den nævnte brachiopode, men på dette sted findes udviklet typiske skjælbanker af samme form. Dette var også den første lokalitet, hvor jeg påviste denne form. Under bestemmelsen af museets samling af oversiluriske brachiopoder våren 1897 påtraf jeg en liden Pentameride, som var indsamlet i store mængder af Th. Kjerulf i 1868 ved Hvalsbakken. Nivået var ikke angivet. Jeg undersøgte derfor allerede i 1897 de nærmeste omgivelser af Hvalsbakken for at



få bragt på det rene, hvor dette nye nivå var at stille. Jeg fandt straks profilet, som gav al ønskelig oplysning. 5 b danner her den sydlige arm af en sadel, hvis centrale del dannes af tætliggende kalkknollelag, der høiere op vækser med rigeligere skifer; dette repræsenterer 5 a, som her ikke er udviklet som Rhabdoporelalk. Herpå følger 7—8 m. overdækket land, hvorefter 5 b begynder:

1. 7 m. underst med oolitisk uren kalk, derpå kalksandsten og sandig skifer og øverst mægtigere kalksandstenslag.
2. 4 m. med noget sandige kalklag fulde af *Barrandella Kjerulfi*, nov. sp. vækslende med lag af kalksandsten med grove kvartskorn. *Barrandella*-lagene fører ingen andre forsteninger; fra de øvrige lag har jeg indsamlet:

*Favosites asper*, d'Orb.

*Proheliolites dubius*, F. Schm.

*Plasmopora stellata*, Kiær. var. (Melleform mellem denne og *Pl. parvotubulata*, Kiær). Alm.

*Ptychophyllum* cf. *buceros*, Dyb.

*Atrypa marginalis*, Dalm.

3. 3 m. knollede lag af sandig kalk, ofte med store kvartskorn, vækslende med brungrå sandig skifer. Det øverste kalklag er tykkere end de øvrige og stærkere knollet; knollerne består i dette af tæt, fin kalk og viser oftest en koncentrisk bygning. Disse lag er rige på fossiler; følgende fandtes:

*Favosites asper*, d'Orb.

*Halysites* sp. Meget finrøret form på *Ptychophyllum buceros*, Eichw.

*Proheliolites dubius*, Fr. Schm.

*Plasmopora stellata*, Kiær.

*Ptychophyllum buceros*, Eichw.

*Lindstrømia* sp.

*Orthis concinna*, Lm.

*Strophomena rhomboidalis*, Wilck.

*Rhynchonella borealis*, Schl.

*Rhynchonella cuneata*, Dalm. var. Den samme, som  
øverst i 5 b på øerne ved Kristiania.

*Barrandella Kjerulfi*, nov. sp. Sjælden.

*Atrypa marginalis*, Dalm.

*Meristella crassa*, Sow.

*Meristella angustifrons*, M'Coy.

*Tentaculites annulatus*, Schl.

*Illaenus* sp.

4. Herover følger med brat overgang sortgrå skifer med sparsomme plader af fossiltom, fin kalksandsten og tynde fossilrige kalklag. Også i skiferen fandtes mange forsteninger.

*Zaphrentis vortex*, Lm.

*Calostylis denticulata*, Kjerulf.

*Retepora* sp.

*Orthis rustica*, Lin.

*Orthis* cf. *canaliculata*, Dalm.

*Orthis calligramma*, Dalm.

*Leptaena transversalis*, Dalm. var. *major* og var. *minor*.

*Strophomena rhomboidalis*, Wilck.

*Triplesia insularis*, Eichw.

*Atrypa marginalis*, Dalm.

*Atrypa expansa*, Lin.

*Meristella subundata*, Sow.

*Illaenus Bowmanni*, Salt. Meget alm.

Dette er den typiske fauna for de underste lag af etage 6 i Asker. På andre steder i Asker optræder også *Barrandella undata*, M'Coy meget rigeligt i samme nivå. Meget interessant er den hyppige forekomst af den engelske *Illaenus Bowmanni*, Salt., hvis svære glabellaer og pygidier er let igjenkjendelige.

Etage 5 b har således her ved Hvalsbakken en omtrentlig mægtighed af 14 m. Medens den undre del er fossilfattig, kommer da i den midtre del den massevise optræden af den nye *Barrandella Kjerulfi*, som danner hele muslingbænke;

disse vækser med kalksandsten og går opad over i knollede lag af sandig kalk med sparsomme kvartskorn. Denne øverste del er rigest på forskellige former. *Barrandella Kjerulfi*, nov. sp. forekommer også her, men er temmelig sjælden.

Nu følger atter et bredt bælte af oversiluriske afeiringer, etage 6 og 7, hvis stærkt sammenfoldede lag danner den male-  
riske Leanghøide, i hvis strøgretning Leangbugten skjærer dybt ind fra nordøst. Dennes nordside består af etage 6 i smal zone, sydsiden derimod allerede af 5 b, som i en række parallelle strøg gjennemsætter den langt fremspringende Konglungodde; fortsættelsen af disse i nordøst gjenfindes på Langåren og Høierholmen, hvor de er meget gode at studere. I sydvestlig retning taber de sig snart; det midterste strøg kunde forfølges til Krilås, de øvrige forsvinder allerede før, og området mellem Leanghøiden og Blakstad-gårdene består udelukkende af stærkt sammenfoldet etage 6, som også danner Konglungoddens søndre side helt frem til Konglungøen. Samme etage gjenfindes også på Høierholmens sydside. Disse strøg af 5 b har ialmindelighed en anden facies end de tilsvarende strøg nord for Leanghøiden.

Den nordøstligste del af denne zone viser på øerne en konstant optræden af oolitisk kalk i den øverste del af etagen; den er lysegrå på forvitret overflade og anvendes i stor udstrækning til kalkbrænding; af denne grund er den såvel på Langåren som på Høierholmen ialmindelighed bortmineret, hvorfor grænsen opad er dækket af stenroser. Under denne oolit kommer på Langåren hård kalksandsten i betydelig mægtighed; derpå ca. 2 m. løs kalkskifer, og omtrent ligesåmeget hård do., som jeg her må anse som de underste lag af 5 b; en serie med knollede kalklag, der nu påtræffes, danner 5 a. Faunaen i disse undre kalkskifre viser, at de må tydes som 5 b:

*Ptychophyllum Craigense*, M'Coy.

*Strophomena expansa*, Sow. Såvel i meget store som normale individer.



*Triplesia* sp. En eiendommelig form, der synes karakteristisk for denne udvikling af 5 b. I Mængder.

*Meristella crassa*, Sow. Mange eksempl.

*Platyceras* sp.

*Dalmanitas mucronatus*, Brogn.

En lignende udvikling findes i det sydøstligste strøg af 5 b på Brønnøen; nordvestligst ved Vendelsund fandt jeg ved en kortvarig undersøgelse skjælbanker af *Barrandella Kjerulfi* i den øvre del, medens kalksandstene, breksier og konglomerater syntes at herske i den undre. Profilet var her meget overdækket.

Brønnøen.  
Vendelsund.

På Næsøens sydøstlige side løber et strøg af 5 b, som i det gamle kalkbrud ved Ovnene er ganske godt blottet og her sees i en trangt sammenpresset skål. Over Brachiopodskiferen, hvori fandtes *Meristella crassa*, Sow. og en *Rhabdoporella*(?) (forskjellig fra den i den undre del af 5 a), lå her uren, mørk, sandholdig kalk delvis oolitisk ca. 3 m. og så renere oolitisk gråsort kalk i en mægtighed af 6—7 m. — Den almindelige grove kalksandsten på Langåren er her altså repræsenteret af en delvis oolitisk, uren kalk.

Ovnene på  
Næsøen.

På Høierholmen blev lagfølgen nøiagtigere opmålt. Under etage 6 kommer 5—6 m. oolitisk kalk i tykke bænke, derpå ca. 5 m. tyndere bænke af oolitisk kalk, der vækser med almindelig hård kalksandsten. Herunder følger ca. 13 m. kalksandsten i tykkere og tyndere bænke, enkelte meget mægtige. Hyppig sees uregelmæssigt afleirede partier og diagonal-lagning. Under denne kalksandstenserie finder man også her kalkskifer vækslende med kalksandstenslag; da 5 a synes at dannes af en ganske lignende facies, kan en grændse mellem 5 b og a her ikke trækkes. Beregner vi, at ligesom på Langåren ca. 4 m. af kalkskiferen kan henføres til den øvre del af etage 5, vil denne her have en mægtighed af 27—28 m. Indover Konglungodden findes samme udvikling i de fleste af strøgene; man finder her den oolitiske kalk udmineret i lange strækninger; dog er den ikke så mægtig som på øerne og synes ikke overalt at være tilstede. Mod sydvest går den

Høierholmen

Konglung-  
odden.

Krilås. over i en ren kalksandstensdannelse uden oolitisk kalk (ved Krilås); de øverste lag viser da grove, afrundede kvartskorn, de undre lag består af fin, hård kalksandsten, som ofte brydes til grundmure.

Askelund. Ved Askelund (Østre Vetre) er den vestligste forekomst af oolitisk kalk i 5 b, som det har lykkedes mig at påvise. Her findes grov oolitisk kalk med store kvartskorn i tykke bænke og tyndere og tykkere lag af kalksandsten. Herunder findes knolledede kalke, der ligeledes fører kvartskorn.

Under den egentlige kalksandsten har jeg her i den vestlige del af strøgene flere steder fundet jævne plader af sandig kalk, der vækser med tynde lag af lerskifer, hvori spor af alger(?). I kalklagene fandtes ofte *Triplesia* sp. Dette repræsenterer sandsynligvis den underste del af 5 b.

Bjerkø. Det næste strøg går over Bjerkø og Rognskjær og kan forfølges langs forkastningslinien, der skjærer ned lige nord for Øvre Blakstad og danner sydgrænsen for oversiluren i Asker. Bjerkøens strøg af 5 b, der løber over øens nordvestre side, viser mægtige konglomeratbænke og kalksandsten i tykkere og tyndere lag. Disse konglomerater er lette at studere i nogle svære, flere meter høje blokke, som ligger på øens sydside. I en sådan blok såes følgende slags rullede stene at ligge i den grove kalksandsten, der danner bindemidlet:

- a. Rullede stykker af grå og brunlig kalksandsten.
- b. Rullede stykker af almindelige kalklag indeholdende forsteninger af 5 a. Stykkerne var ofte dårligt afrundede.
- c. Rullede koraller, hvoraf følgende noteredes:

*Halysites, Favosites, Syringophyllum, Proheliolites, Plasmopora, Ptychophyllum, Lindstrømia.*

Alle disse forekommer i 5 a.

I en anden blok såes hovedsagelig små (fra 0,5 cm. og mindre i gennemsnit) rullestene, der uden orden lå indleiret i den grove kvartssand; denne var omtrent ligeså rigelig som det rullede materiale. En tredje blok førte underst særdeles rigeligt optrædende rullestene, medens den øvre del kun viste små og sparsomme sådanne; i en fjerde såes flere flade styk-



ker af den lyse storoolitiske kalk fra Holmen samt almindelig gråsort oolitisk kalk.

Disse konglomerater, som her er så stærkt udviklede, er allerede forsvundne på Rognskjær, der ligger 800 m. sydvest for Bjerkoen; man finder her kun grov kalksandsten med store kvartskorn og udpræget diagonalafæring. På fastlandet synes 5 b delvis afskåret af den store længdeforkastning, der her går op; dog findes på den nordre skrænt af den maleriske fjeldknaus, som ligger mellem Marschmann's brygge og Bleker-<sup>Marschmann's brygge.</sup> elvens udløb, den undre del af 5 b som tyndskifrig kalk. Følgende forsteninger fandtes:

- Monotrypa* sp.
- Ptychophyllum Craigense*, M'Coy.
- Lingula* sp.
- Orthis cf. conferta*, Lm.
- Orthis flabellulum*, Sow.
- Orthis Actoniae*, Sow.
- Strophomena antiquata*, Sow.
- Atrypa expansa*, Lm.
- Meristella crassa*, Sow.
- Conularia cancellata*, Sandb.
- Iliaenus* sp.
- Remopleurides* sp.

Efter denne fauna må disse lag henføres til 5 b og svarer nærmest til den undre del af samme på Langåren. Længre op ved øvre Blakstad finder man også høiere lag af 5 b i form af fine, hårde kalksandstene, omtrent som ved Krilås.

Øvre  
Blakstad.

Søndenfor dette strøg påtræffer man så ældre lag (4 b-d), indtil Hagenløkken (på kartet kaldet Østenstad), ret op for pladsen Tørkop, og det nye sted Vang. Ved Hagenløkken sees en breksielignende udvikling med Rhabdoporelalkalk og oolitisk kalk, omtrent som ved Holmen. Heri såes *Pholidophyllum tubulus*, Dyb. og *Halysites parallela*, F. Schm. Vestenfor Hagaløkken sees først lignende breksiebænke, derpå mister kalken sin breksieagtige karakter og går over til ren oolitisk kalk, der væksler med uren sandig kalk; heri fandtes

Hagenløkken



*Barrandella Kjerulfi* og *Holorhynchus giganteus*. — Som man ser, er denne facies-udvikling ganske forskjellig fra de nærmest nordenfor gående strøg, og man må gå langt nord i distriktet før man finder overensstemmende udviklinger.

Dette er det sydligste strøg af 5 b, som findes indenfor kartbladets område.

### Almindelig oversigt.

I denne øvre del af etagen finder man en så hurtig facies-væksel såvel i horizontal som i vertikal retning, at det falder vanskeligt at skaffe sig et klart overblik over forholdene.

Jeg skal i det følgende søge at samle de forskjellige facies i grupper, der må antages at være afsat under lignende dybde og andre forhold og begynder med dem, som antagelig er dannede på dybere vand. Som vi skal se, må man næsten i alle udviklinger af 5 b i vertikal retning mindst adskille to facies, hvoraf den underste må være afsat på dybere vand end den øverste, ja på enkelte steder kan tre sådanne adskilles.

Stor udbredelse i Asker, navnlig i den nordlige del af distriktet, har en udvikling af 5 b, som udmærker sig ved den ofte massevisse optræden af en for videnskaben ny Pentameride, for hvem en ny slægt måtte opstilles, *Holorhynchus giganteus* (beskrivelse og afbildn. i fortegn. over faunaen). Det oprindelige findested for denne prægtige form var Sandviken, hvorfra allerede professor Th. Kjerulf og senere professor W. C. Brøgger har indsamlet en masse tildels meget gode eksemplarer. Da den af et palaeonologisk mindre øvet øie let kan forvæksles med *Pentamerus oblongus*, Sow., er kjendskabet til denne form af overordentlig vigtighed under den geologiske kartlægning i Kristianiaegnen. Det bedste snit gennem 5 b af denne udvikling finder man ved Slæbene jernbanestation (pag. 15). Profilet viser her underst 3—4 m. gråbrun, sandig, skifrig kalk med renere kalkknollelag i den øvre del, hvorover følger 13—14 m. fine kalksandstene i tykke bænke med enkelte zoner renere, noget krystallinsk kalk. De andre steder, hvor jeg

har fundet denne facies, synes forholdet at være det samme; dog er profilerne her ikke så fuldstændige. Ofte er den krystallinske kalk i den øvre del mægtigere og renere end ved Slæbene, så ved Tangen (pag. 17) og Bergslie (pag. 18), hvor jeg øverst fandt ægte crinoidkalke, som ligner de i samme nivå på Ringerike forekommende<sup>1)</sup>. *Holorhynchus giganteus* findes hovedsagelig i den undre skifrige kalk, men påtræffes dog også på flere steder i den øvre del, således meget almindeligt i jernbaneskjæringen nord for Slæbene station, hvor kalken også var renere; forekomsten her ligner den ved Sandviken, som tilhører dette strøgs fortsættelse. I bænken med fin kalksandsten fandtes denne form derimod aldrig og synes derfor at være bundet til noget dybere vand, hvorpå den øvre del af etagen ialmindelig ved denne udvikling er afsat. Man må altså i virkeligheden skjælne mellem en kalkskifer-facies i den undre del med masser af *Holorh. giganteus*, og en på endnu grundere vand afsat kalksandstens-facies i den øvre del med enkelte afleiringer af renere krystallinske kalke.

I den løse, skifrige kalk findes foruden masser af den store nye brachiopode ofte en rig fauna, som frembyder adskillig interesse. Jeg vil her nævne *Bronteus laticauda*, Wahl., *Camerella rapa*, Tqu., *Syringophyllum organum*, Lin. og *Plasmopora parvotubulata*, Kjær. Disse former var hidtil kun påvist i 5 a og deres optræden her viser, at den gamle 5 a-fauna endnu var meget lidet forandret. Det kan endelig nævnes, at *Holorhynchus giganteus* undertiden forekommer sammen med *Barrandella Kjerulfi* f. eks. ved Skogum.

Den undre facies i denne udvikling kalder jeg Giganteus-skifer og kalk, den øvre facies med krystallinsk sandig kalk vækslende med fin kalksandsten.

Findesteder: Slæbene station (pag. 15), Aspelund (pag. 16), Tangen ved Semsvandet, Berg (pag. 17), Bergslie (pag. 18), Hofstad (pag. 20).

<sup>1)</sup> Kjær, Faunistische Übersicht der Etage 5, pag. 14—15.



Næsten større udbredelse i denne egn har de udviklinger, hvori større mængder af *Barrandella Kjerulfi* optræder, en ny Brachiopode, som hidtil ikke er påvist udenfor Asker.

Også her må ialmindelighed flere facies udskilles i vertikal retning.

Oftest findes *B. Kjerulfi* i en facies, der er udviklet i den nordlige og midtre del af distriktet, og består af tykke plader af sortgrå, grå, grønlig el. rødlig kalk, der altid er mere eller mindre omend ofte svagt sandholdig. Den ledende Brachiopode optræder ofte i stor mængde, men ikke i egentlige skjælbanker; ialmindelighed ligger eksemplarerne isolerede og ofte med begge skal intakte. Her findes de største og smukkeste eksemplarer. Disse kalkplader vækselleirer da ialmindelighed med bænke af fin kalksandsten uden fossiler. Sammen med den lille Pentameride, der i Asker har vist sig som et særdeles vigtigt ledefossil for 5 b, optræder på enkelte steder nogle af etagens almindelige korallformer etc. samt undertiden enkelte eksemplarer af den store *Holorhynchus giganteus*. Dette kalder jeg facies med kalkplader og kalksandstenslag med *Barrandella Kjerulfi*.

Findesteder: Skogum (pag. 17), Nygård (pag. 20), Frydendal, Hogstad, Biterud, Fredheim og Unnelstad (pag. 20).

På grundere vand må sandsynligvis de sedimenter være afleirede, der fører typiske skjælbanker af *B. Kjerulfi*. Hvalsbakkens profil er det bedste eksempel herpå. Jeg henviser til den nøiagtige beskrivelse pag. 21, hvor også faunalister er givet. Det falder straks i øinene, at kalksandstenen er udviklet i langt større mægtighed end på de først omtalte steder, og at kalksandstenslagene, der ligger mellem *Barrandella*-bænkene, fører grove kvartskorn; det samme er tilfældet med de over de egentlige *Barrandella*-bænke liggende knollelag af sandig kalk og skifer, omend i ringe mængde. Faunaen er i disse øverste lag af 5 b rig og ganske eiendommelig. Særlig vil jeg fremhæve forekomsten af *Rhynchonella cuneata*, Dalm. var., *Meristella angustifrons*, M'Coy og *M. crassa*,



Sow., der er så karakteristiske for de øverste lag af 5 b ved Kristiania, *Rhynchonella borealis*, Schl., der er ledende for samme nivå ved Mjøsen, samt *Tentaculites annulatus*, Schl., der før kun var kjendt fra overgangslagene mellem 5 a og 5 b på øerne ved Kristiania. Endelig må nævnes en mellemform mellem *Plasmopora parvotubulata*, Kiær og *Pl. stellata*, Kiær

Ved disse fund bliver såvel enkelte typiske facies af 5 b som selve underetagerne 5 a og b knyttet nærmere sammen. En mellemstilling mellem denne udvikling ved Hvalsbakken og på de først omtalte steder har jeg fundet i nærheden af Asker kirke, lige ved Askerelven (pag. 20). Beskrivelse og afbildninger af ledefossilet for denne facies, *Barrandella Kjerulfi*, nov. sp., vil man finde i slutten af dette arbeide. Det er sandsynligt, at denne form også vil findes ved den nærmere undersøgelse af silurtrakten nærmere hovedstaden, navnlig i Bærum.

Man har her ved Hvalsbakken altså egentlig 3 facies i vertikal retning. Underst en kalksandstensafleiring med noget oolitisk, uren kalk, derpå skjælbankerne med *B. Kjerulfi* og endelig øverst sandig kalk og brungrå sandig skifer med enkelte større kvartskorn. Af disse må jeg anse den sidste som dannet på dybere vand end skjælbankerne, og faunaen er også her rigere og mere mangfoldig.

Findesteder: Hvalsbakken (pag. 21), Asker kirke (pag. 20), Vendelsund på Brønnøen (pag. 25).

Om på nogle steder, som det synes, facies med kalkplader og kalksandstenslag med *B. Kjerulfi* hersker gennem hele 5 b, kan vanskelig afgjøres, da de betræffende profiler er ufuldstændige.

Ligesom ved foregående udvikling må jeg ved de profiler, jeg nu vil omtale, adskille forskellige facies i den øvre og undre del. Mest typisk og bedst blottet er denne profilgruppe på nogle af øerne i den midtre del af kartbladet som på Langåren og Hoierholmen, men lignende udviklinger kunde følges indover Konglunlandet og omkring Blakstad-gårdene og kan i det hele taget ansees som den normale udvikling af

5 b i den søndre del af det i dette arbeide omtalte distrikt. Man træffer her i den undre del af denne afdeling en løsere eller hårdere kalkskifer, der også kan repræsenteres af jævne plader af sandig kalk, ofte med algelignende aftryk, der veksler med tynde lag af lerskifer. Ofte er denne facies meget fossilfattig; på andre steder er den derimod meget rig på forsteninger, især brachiopoder, hvorfor jeg foreslår navnet brachiopodskifer for denne udvikling. Rigest har jeg fundet faunaen på Langåren (pag. 24) og syd for Marschmann's brygge nedenfor Blakstad (pag. 27). Mest eiendommeligt synes en *Triplesia*-form at være, som sandsynligvis er en ny art og står nærmest enkelte amerikanske arter. Jeg har også fundet den på Husbergøen i lag under den udprægede kalksandsten. For en nøiagtig beskrivelse er dog de hidtil indsamlede eksemplarer ikke tilstrækkelige, hvorfor jeg desværre ikke i dette arbeide kan give nogen sådan. Af faunaen forøvrigt fremhæver jeg former af *Strophomena expansa*-rækken i tildels meget store eksempl., *Meristella crassa*, Sow., *Dalmanites mucronatus*, Brogn. og *Conularia cancellata* Sandb. Påvisningen af de her nævnte former nødvendiggjør, at disse lag henføres til 5 b, uagtet den øvrige fauna endnu har fuldstændig karakter af 5 a.

Over denne brachiopodskiferfacies følger så en fossilfattig sedimentrække, som klarlig har været afleiret på grundere vand end hin, nemlig hårde kalksandstene i tykke bænke; mægtigheden er på Høierholmen ca. 13 m.; kalksandstenen har ialmindelighed fint korn, ofte sees diagonalleiring og uregelmæssigt afleirede partier. Øverst ligger så mange steder en oolitisk kalk, som synes nøie bundet til kalksandstensfaciesen. Man finder gjerne først en vækselleiring af kalksandsten og oolit og øverst da ofte ren oolitisk kalk i f. eks. 5—6 m.s mægtighed. På andre steder finder man forskellige overgange fra almindelig kalksandsten og oolit, ja selv grove kvartskorn er ikke sjældent at finde rigeligt i denne sidste, f. eks. ved Askelund (pag. 26). Endog rullestene kan være indleirede i oolitiske kalkbænke f. eks. ved Asker kirke (pag. 20) og



Holtebråten (pag. 19), hvilket tyder på, at ooliten her er dannet lige under strandlinien. Nogen større dybdeforskjel kan der således ikke være mellem kalksandstenen og den oolitiske kalk; dog er vel denne sidste i almindelighed dannet på noget dybere vand. Når man nemlig som så ofte har følgende sedimenttrække nedenifra opover:

Gastropodkalk (5 a)	
Brachiopodskifer	}
Kalksandsten	
Oolitisk kalk	

Kalkskifer og kalklag (6),

må man antage, at kalksandstenen blev dannet på det tidspunkt, da vedkommende sted antagelig ved en hævnning var bragt nærmest havets overflade eller strandlinien, og at den oolitiske kalk er afsat under en begyndende sænkning. Man må altså her i disse udviklinger ialmindelighed adskille 3 facies:

Facies med brachiopodskifer.

Facies med kalksandsten.

Facies med oolitisk kalk.

Findesteder: Langåren (pag. 24), Konglungodden (Hvilehaugen, Esviken, Fredheim, Løkenæs), pag. 25, Krilås (pag. 26), Askelund (pag. 26), Høierholmen (pag. 25), Marschmans brygge (pag. 27), Hofstad (pag. 20), Hestehagen (pag. 21), Leangen.

På et enkelt sted, i det gamle stenbrud ved Ovn på Næsøen, har jeg over brachiopodskiferen ikke fundet nogen normal kalksandsten. Hele den øvre del af 5 b synes her dannet af oolitisk kalk, der dog nederst er sandig og uren og først i den øvre del bliver storoolitisk og renere. Kun på Langåren har jeg fundet alle 3 facies over hinanden, på de øvrige findesteder findes ialmindelighed kun to af dem.

Enkelte steder findes en lignende udvikling, hvor imidlertid den oolitiske kalk ikke optræder. Hele den øvre del af 5 b dannes da af hårde kalksandstene med finere og grovere korn — f. eks. ved Krilås (pag. 26). Længre i øst



har dette strøg oolitisk kalk. Dette danner da overgangen til de udviklinger, hvor en fossilfattig kalksandstensfacies råder i hele 5b. Dette er almindeligt i den nordre del af distriktet f. eks. ved Håjum (pag. 17), Semsvandets sydside (pag. 17), vest for Junterud (pag. 17), Nygård (pag. 20), mellem Frydendal og Hogstad (pag. 20). På alle disse steder finder man en fin kalksandsten. På Rognskjær (pag. 27) derimod har man en grov kalksandsten dannet af store, noget rullede kvartskorn, et sediment, der må antages at være afleiret på meget grundt vand, ja kanske lige i strandlinien. Diagonalafleiring og bølgeslagsmærker er her meget almindelige.

I en ganske lignende kvartssand finder man, fuldstændig som på øerne ved Kristiania, på enkelte steder i Asker masser af Rullestene. Denne rullestensfacies er ikke almindelig; jeg har kun fundet den på Bjerkoen (pag. 26) og mellem Skogum og Hvalstad sanatorium, på Brauers udsigt (pag. 18). Disse konglomerater må efter forholdene i de recente have at dømme være afsatte lige ved kystlinien og kan antages at markere denne til en vis tid. Rullestenene er i de forskellige bænke ofte af meget forskjellig størrelse; undertiden er de så dårligt rullede, at sedimentet nærmest må karakteriseres som en breksie. Som allerede omtalt har jeg på flere steder fundet rullestensbænke, hvor bindemidlet er en oolitisk kalk, f. eks. Holtebråten (pag. 19), Asker kirke (pag. 20) og Båstadbråten (pag. 20).

Tilslut må jeg omtale den udvikling af 5b, som jeg har kaldt breksiefacies og som bedst er blottet ved Holmen (pag. 19). De fuldstændig kantede og tildels svære blokke af forskellige sedimenter, tilhørende 5a og b, liggende i et sandigt bindemiddel, tyder på en voldsom erosion. Jeg kommer senere tilbage til disse profiler, som frembyder meget af interesse, men i flere henseender er gådefulde. Jeg må foreløbig opfatte denne udvikling som repræsenterende det høieste bathymetriske nivå af disse stranddannelser og antager, at de danner rester af havets første abrasionsarbejde på særlig udsatte punkter af kystlinien.

Jeg nævnte i begyndelsen af denne oversigt, at jeg begyndte med de facies, som antagelig er dannede på dybere vand, for så efterhånden at gå op mod strandlinien. Det er klart, at denne gruppering ikke i alle tilfælde vil kunne svare til de virkelige engang eksisterende forhold. Ganske overensstemmende sedimenter vil under forskellige forholde i vandets bevægelse kunne afsættes såvel lige i strandlinien som på noget dybere vand, f. eks. sand og slam (dog ikke rullestenslag og breksier). Dette må jeg dog betragte som undtagelser og så længe de forholde, som engang har bevirket disse, er ukjendte, må jeg anse det som berettiget at betragte de grovere klastiske sedimenter som afsatte på grundere vand end de finere. Det er også klart, at de i de forskellige facies indsluttede levninger af organismer vil kunne give mange oplysninger om de biologiske forhold og dermed også om den dybde, hvori sedimenterne er affeirede; dog er man for de ældste formationers vedkommende i denne henseende endnu i høj grad bundet til antagelser og sammenligninger med de recente forhold med liden beviskraft.

Jeg anser foreløbig de for 5 b beskrevne facies afsatte i følgende bathymetriske række:

1. Facies med Brachiopodskifer.
2. Facies med Giganteus-skifer og kalk.
3. Facies med kalkplader og kalksandstenlag med *Barrandella Kjerulfi*.
4. Facies med krystallinske, sandige kalke vækslende med fin kalksandsten.
5. Facies med sandig kalk og brungrå sandig skifer med enkelte store rullede kvartskorn.
6. Facies med skjælbanker af *Barrandella Kjerulfi*.
7. Facies med oolitisk kalk.
8. Facies med fossilfattige kalksandstene med fint til grovt korn.
9. Facies med rullestensbænke.
10. Facies med breksiebænke.



Hertil må bemærkes, at f. eks. facies 8 alt efter kornstørrelsen må ansees at være afleiret på forskjellig dybde, men de masse overgange gjør et skille i mange tilfælder umulig. Facies med oolitisk kalk kan i bathymetrisk henseende ikke skarpt skilles fra kalksandstenen, dog synes den ialmindelighed at være dannet på noget dybere vand (pag. 33).

Hvis man tænker sig rullestens- og breksiebænkene repræsenterende strandlinien, kan der da siges noget bestemt om den dybde, hvori facies 1—2 er afleiret? Faunaen i Giganteuskifer og kalk svarer meget nøie til Gastropodkalkens i 5 a. Vi finder de samme koraller, brachiopoder etc.; det er i virkeligheden kun den kjæmpemæssige nye Pentameride, som vidner om en ny tid og hvis optræden vistnok ikke skyldes biologiske forskjelligheder, men en indvandring. Den væsentligste forskjel synes dog at være manglen af Gastropodkalkens store, tykskallede Gastropoder. Om dette er begrundet i faciesforskjel eller ikke, er vanskeligt at afgjøre. Jeg tror alligevel at disse to udviklinger må være dannede under lignende biologiske forhold og lignende dybde; men kan denne herved bestemmes? I Gastropodkalkens undre del findes meget almindeligt facies med Rhabdoporeller og andre kalkalger; disse kan antages at representere de recente nulliporer og koralliner og at have levet under lignende forhold som disse; nu lever disse i Middelhavet efter Forbes på 64—190 m.s dyb; ved Neapel forekommer bænke af Lithothamnium fra 10—70 m., ved Cap Verden på 95 m. og i Det røde hav endog kun på 2,5 m. (Walther); dog synes kalkalger ialm. at trives bedst fra 50—190 m. Sammen med disse kalkalger forekommer talrige koralstokke, og efter de recente forholde taler dette for en dybde indtil 100 m. Rimeligvis må da Gastropodkalken være dannet i en dybde af 50—100 m. Hermed stemmer også de andre organismers forekomst. Brachiopodskiferen er måske delvis dannet på endnu noget dybere vand (pag. 32).

Som man ser handles der ikke her om store dybder; jeg anser alle de i 5 a—b forekommende sedimenter for litorale i



den betydning som Ortmann<sup>1)</sup> bruger dette begreb, idet jeg heri indbefatter såvel de egentlige stranddannelser som sedimenterne i den såkaldte „Flachsee“.

## 2. Faciesvækselen og den mellemsiluriske<sup>2)</sup> hævning.

Den stærke væksel i sedimentationen, som på de foregående blade er skildret især for den øvre del af etage 5, kræver en nøiere undersøgelse for at bringe de virkelige årsager til disse eiendommelige forhold på det rene. I den norske undersilur træffer vi intet, som kan sidestilles hermed; med få undtagelser træffer vi overalt i Kristianiafeltet de forskellige afdelinger af etage 3—4 omtrent ens udviklede i petrografisk og faunistisk henseende; vi finder zoner af kalkknollelag væksle med skifer gennem hele etage 4, alt sammen sedimenter, som må antages at være dannede i den dybere litoralzone, og kun underordnet findes bænke af fine sandstene. Først her i etage 5 optræder klastisk materiale som sandige sedimenter af mangeslags typus, ooliter, konglomerater og breksier, og først her møder man en hurtig ikke blot vertikal, men også horizontal faciesvæksel. Disse eiendommeligheder danner kun et forbigående trin i vor silurs udvikling; thi i oversiluren finder vi, at de gamle forhold i hovedtrækkene vender tilbage, uagtet faciesvækslen er noget større end i den ældste del af silurtiden. Over årsagerne til denne forbigående forstyrrelse i den ellers ensformige og regelmæssige afleiring af sedimenter kan der ved de undersøgelser, jeg har foretaget i Asker, kastes et noget klarere lys end før, og omend disse spørgsmål endnu ikke på langt nær er løste, anser jeg dog mine resultater her for at være så pas vigtige, at det allerede nu kan lønne sig at underkaste disse forhold en nøiere drøftelse.

Når man altså i vor mellemsilur træffer en vertikal faciesvæksel som denne:

<sup>1)</sup> Grundzüge der Marinen Thiergeographie. 1896.

<sup>2)</sup> Betegnelsen „Mellemsilur“ er begrundet i slutten af afhandlingen.

kalkknollelag og skifer (etage 4),  
sandig kalk og sandig skifer (etage 5 a),  
kalksandsten (etage 5 b), fin til ganske grov,  
skifer og kalklag (etage 6 a),

er der en mulighed for at forklare dette på forskellige måder:

- a. Det norske silurhav blev i undersilurtiden efterhånden fyldt af sedimenter. Havbunden hævede sig derfor mere og mere op mod havfladen, indtil bølgeslag og tidevandsstrømme begyndte at udvaske de sig dannende sedimenter; nu blev de finere sedimentdele førte ud på dybereliggende strøg, medens det grovere klastiske materiale blev tilbage. Sedimentet blev grovere og grovere sand, efterhånden som havbunden byggede sig op til overfladen. Tilslut påfulgte en sænkning af det hele område (i etage 6), og nu begyndte den samme opfyldningsproces fra nyt af.
- b. Havbunden blev ved sedimentafleiringen ikke væsentlig forandret i sit forhold til havfladen; men af grunde, som vi ikke nærmere kjender til, fandt der på et nærliggende fastland i mellemsilurtiden en stærkere erosion og abrasion sted end før; herved blev havbunden tilført grovere terrigent materiale i mængde. I etage 6 ophørte denne proces og de samme forholde som før vendte tilbage.
- c. Ved en positiv forskyvning af strandlinien eller ved en virkelig hævnning blev store dele af havbunden i det norske silurhav dels hævet op mod havfladen dels over denne. Dels ved den begyndende udvaskning af de op mod havfladen hævede sedimenter, dels ved en virkelig abrasion og erosion af det hævede område, blev store masser af grovt klastisk materiale affeiret i det omkringliggende hav. Herpå fulgte en almindelig sænkning, hvorved etage 6's sedimenter atter kunde affeires på dybere vand i større afstand fra kysten.

Jeg kan for tiden ikke skjønne, at andre forklaringer er mulige; disse tre er iallefald de naturligste, og jeg får da gå dem lidt nærmere efter i sommerne.



Den første forklaring kan ikke på forhånd afvises; den har også ofte før været anvendt. Når man lægger mærke til, at der blot i den tid, da etage 4 er dannet, er affeiret i den sydlige del af det norske silurhav sedimenter i en mægtighed af 251—417 m.<sup>1)</sup>, må man medgive, at et litoralt havs opfyldning herved er fuldstændig inden mulighedens grændser.

Imod en sådan antagelse taler dog selve sedimentrækken; vistnok begynder etage 4 med Ogygia-skiferen, som med sin på mange steder rige graptolitfauna kan ansees som affeiret på meget dybt vand; men endog så høit oppe som i 4 c, altså efter en mangfoldig væksel af skifer og kalkknollelagzoner på i det hele 160—200 m., træffer vi en ren skiferaffeiring, som med sine hist og her optrædende Graptoliter må antages at være dannet under lignende forhold som 4 a α, Ogygia-skiferen. Først i 4 d træffer vi tydelige tegn på, enten at havbundens afstand fra havfladen er formindsket eller en kystlinie er rykket nærmere. Og nu de konglomerater, som ofte i stor mængde er indleiret i kalksandstenen. Kan der herved findes en forklaring på deres tilstedeværelse? Jeg tror ikke. Lad et havbækken fyldes så meget det vil med sedimenter, så havbunden hæves op mod havfladen og sedimenterne udvaskes til sand, store rullestenslag kan vel ved denne proces næppe dannes. Så stærkt kan vel ikke en undervandsabrasion virke, selv om man tager undervandsstrømme til hjælp, og selv da må man tage sin tilflugt til tilstedeværelsen af trange stræder; thi først her vil en undervandsstrøm kunne virke med den nødvendige intensitet; men nu kan man i Asker ikke blot påvise rullestensbænke, men også tydelige spor efter en virkelig abrasion. Ved disse fakta må man efter forholdene i de recente have at dømme med nødvendighed antage en hævning af havbunden op over havfladen. En opfyldningshypothese kommer her ganske tilkort.

Ved det her fremførte gjøres også den anden forklaringsmåde uantagelig; også her bliver især abrasionen fuldstændig

<sup>1)</sup> Disse mål er efter W. C. Brøgger, „Geol. kart over øerne ved Kristiania“ og „Spaltenverwerf. in d. Gegend Langesund—Skien“.



uforklarlig, ikke at tale om, at man her tager sin tilflugt til forholde, som ganske står udenfor enhver iagttagelse, til en antagelse, som aldrig vil kunne bevises. Man kunde tænke på en negativ forskyvning af strandlinien; men hvor var denne i undersiluren? Sikkerlig så pas langt borte, at en afleiring af konglomerater i denne egn på grund heraf er udelukket. Selve sedimentafleiringens mægtighed kan ikke anføres som modbevis; thi det kan jo godt antages, at den oprindelige havbund under sedimentationen efterhånden er sunket i forhold til havfladen, måske netop på grund af den afleirede sedimentmasses tryk; man har mægtige afleiringer af sandsten, som med nødvendighed kræver en sådan antagelse. Uagtet man ved denne hypotese ikke engang behøver en efterfølgende sænkning, må jeg dog betragte den som værdiløs for os i dette tilfælde.

Det synes således nødvendigt at antage en hævning af selve havbunden på grund af en sammenfoldning af selve jordskorpen eller en positiv<sup>1)</sup> forskyvning af strandlinien, grundet, i at havet har trukket sig tilbage; jeg skal senere søge at vise, hvad der er mest sandsynligt. Hvilke er så her beviserne? Jeg mener, at de talrige konglomeratlag i kalksandstenen bestemt taler herfor; vi har seet, at sådanne findes i Asker på flere steder. På øerne ved Kristiania er de endnu talrigere og mægtigere og danner her den almindelige facies. Den eneste måde at slippe fra, at disse masser af rullestene skulle være dannede på stedet ved abrasion af hævet land, er at antage, at de er dannede ved abrasion på et fjernliggende kyststrøg hørende til et allerede før eksisterende fastland; da nu en positiv forskyvning af strandlinien fandt sted, kunde disse rullestene vandre langs de nydannede kyster og endelig komme til ro langt fra sit oprindelige dannelsessted. Det er jo en bekendt sag, at rullestene af bølgeslag og strømme kan

<sup>1)</sup> Jeg benytter her overalt positiv og negativ i Günthers opfatning af dette begreb, ikke i Suess's. Med positiv forskyvning af strandlinien betegner jeg således strandliniens flytning udover før af havet bedækkede strøg og omvendt.

vandre langs kystlinien i vore recente have, så en sådan antagelse ikke uden videre kan skyves tilside. Nu viser imidlertid mange af disse konglomerater, at de ikke kan have vandret eller iethvertfald kun høist ubetydeligt; de består nemlig ofte af yderst slet rullede, kun kantrullede rullestene, er ofte næsten breksier, ja virkelige sådanne tror jeg at have fundet i Asker; men det afgjørende bevis ligger i disse konglomeraters og breksiers sammensætning og i et par profiler, der tilsammen tydeligt synes at vise, at en abrasion af hævet land må have fundet sted just i denne egn. Dette vil fremgå af de i det følgende meddelte iagttagelser.

Jeg har allerede i et tidligere arbejde<sup>1)</sup> omtalt forhold, der tyder herpå. Etage 5 b indeholder som bekjendt på øerne ved Kristiania betydelige konglomeratbænke, hvis rullestene ialmindelighed består af en tæt, sandholdig, grå til gråsort kalk; men som sjældenheder finder man også rullestene af anden karakter. Professor Brøgger har således på Ormøen fundet en liden rullesten af Rhabdoporelkalk, og på Husbergøen har jeg selv seet flere såvel af Rhabdoporelkalk som af almindelig Gastropodkalk uden alger; disse sidste indesluttede store Gastropoder og koraller, som er typiske for 5 a.<sup>2)</sup> Jeg fremhævede også, at flere af de koraller, som er fundet i kalksandstenen ved Kristiania, klarlig ikke tilhører denne periode, men er bleven udvasket ved havets abrasionsarbejde, rullet i strandlinien og indleiret i sanden som rullesten sammen med former, som virkelig har levet i denne tid. Det samme gjør havet den dag idag på fjordens strand; det udpræparerer forsteningerne så fint som ingen anden og afleirer dem i sandet ved siden af skallerne af recente skjæl.

Jeg har senere ved ordningen af universitetsmuseets samling fundet eksemplarer af *Halysites* fra kalksandstenen, der afgjort viser dette, idet det oprindelige sediment, gastropodkalk, endnu findes mellem rørene.

<sup>1)</sup> Übersicht d. Etage 5, pag. 36.

<sup>2)</sup> Dr. H. Reusch har allerede for længe siden observeret dette (Geol. Notiser fra Kristianiaegnen. Nyt Mag f. Nat. Bd. 28, pag. 119).



Forholdene i Asker var under udarbejdelsen af mit forrige arbejde (1897) endnu sågodtsom ukjendte; men mine undersøgelser under kartlægningen af dette distrikt har vist mig, at Asker netop er stedet, hvor disse spørgsmål må studeres for at bringes sin løsning nærmere.

Som fremhævet i den specielle del optræder konglomerater ikke på langt nær så ofte som på øerne ved Kristiania; men de, som findes, er til gjengjæld endnu interessantere. Nedenfor „Brauers udsigt“ ved Hvalstad sanatorium (pag. 18) findes således mægtige konglomeratbænke i kalksandstensens underste del; de øverste af disse fører sparsommere optrædende, mindre og bedre afrundede rullestene end de underste. I disse sidste er konglomeratet virkeligt polygent; dårligt afrundede, ofte ganske uregelmæssige stykker af almindelig knollet kalk og Rhabdoporelkalk fra 5 a ligger her i massevis sammen med lignende af en grov oolitisk kalk og en fin kalksandsten, der må være afsat i en senere periode end 5 a. Desuden findes talrige rullede koraller, der efter al sandsynlighed er vasket ud af gastropodkalkens lag.

Lignende konglomeratbænke findes i stor udstrækning på Bjerkøen, sydligst i det behandlede område. Rullestenene består her foruden af grå og brunlig kalksandsten af almindelig kalk med forsteninger fra 5 a, gråsort oolitisk kalk og en lys, overordentlig grov-oolitisk kalk (pag. 26). Desuden talrige rullede koralstokke fra 5 a.

Denne grovoolitisk hvidgrå kalk fandt jeg også på en liden ø ved Holmen (pag. 17) i flere store blokke; de ligger her i et breksielignende konglomerat, som væsentlig består af Rhabdoporelkalk; kalkplader uden alger er også meget almindelige. Bindemidlet er sandigt. Jeg vil dog straks bemærke, at forholdene på dette sted ikke med bestemthed kunde udredes. Den tilsyneladende diskordants mellem breksiekonglomeratet og de underliggende kalk- og skifer-lag kan også forklares ved forkastning; ja, denne løsning bliver den naturligste, da gjentagelsen af lagfølgen vel ikke kan forklares anderledes. Meget af det eiendommelige ved denne afleiring

kan vel også forklares ved presning under forkastningerne; men vigtigt bliver dog alligevel det faktum, at breksiekonglomeratet her væsentlig består af plader fra etage 5a, blandet med enkelte blokke af en oolitisk kalk, som hidtil ikke er kjendt på oprindeligt afleiringssted. Lignende breksier har jeg fundet omtrent i strøgets fortsættelse i sydvest og på flere andre steder i Asker, som min specielle beskrivelse viser.

På flere steder i Asker findes konglomeratbænke med en anden eiendommelighed, idet bindemidlet er mere eller mindre oolitisk; således syd for Holtebråten (pag. 19), hvor rullestenene er små og godt afrundede, ved Asker kirke (pag. 20) og ved Båstadbråten syd for Haga (pag. 20). På dette sidste sted finder man underst 1 m. oolitisk kalk med masser af rullede stykker af Rhabdoporelkalken, herover først tynde lag af oolitisk kalk vækslende med sandholdig, hård kalkskifer og øverst oolitisk kalk med rullede koraller. 5b er her ikke mere end 3 m. mægtig. Såvel her som ved Holtebråten ligger konglomeratet tilsyneladende konkordant på Rhabdoporelførende lag af 5a.

Dette sidste forhold anser jeg for meget vigtigt, da det på ingen af disse steder synes at kunne forklares ved forkastning. Også på et par andre steder har jeg påvist 5b liggende på Rhabdoporelkalk, men her ikke i form af konglomerater. Ved Hestehagen (pag. 21), en liden plads mellem Haga og Hval, altså i nærheden af det netop omtalte profil, følger over knollet Rhabdoporelkalk 5b som delvis rene, oolitiske, sorte kalke med sparsomme store kvartskorn, der vækser med en almindelig sandig kalk. Endelig synes i jernbaneskjæringen ved Hofstad (pag. 20) den skifrige kalk med *Holorh. giganteus* at komme direkte over Rhabdoporelkalkens lag, kun skildt ved en lidet mægtig breksiebænk. Dog er overgangen i et par meter ikke godt afdækket.

Betydningen af disse observationer bliver straks indlysende, når jeg nævner, at Rhabdoporelkalken har sin plads i Gastropodkalkens (5a) undre del. På Ringerike, hvor den er typisk udviklet, har jeg overalt fundet dette



forhold, og professor Brøgger angiver det samme for Skiensdalens vedkommende. Også i Asker har jeg flere steder fundet Rhabdoporelkalken underst i gastropodkalkfaciesen, således i profilet ved Slæbene station (pag. 5), ved Holmen (pag. 19) og ved Hvalsbakken (pag. 21). Nu kunde der vistnok være en mulighed for, at den eiendommelige kalkalgefacies enkelte steder kunde have udviklet sig i slutningen af den periode, hvori 5 a er affeiret, medens den var forsvundet fra sine tidligere områder. Denne mulighed har dog meget liden sandsynlighed for sig. Alt synes at tyde på, at de først nævnte profiler, hvori 5 b ligger på Rhabdoporelkalken, må forklares således, at abrasionen på disse steder er gået ned helt i 5 a's midtre eller undre del. Dette bestyrkes end mere ved det faktum, at Rhabdoporelkalk som nævnt specielt i Asker danner en vigtig del af konglomeraternes rullestene, ja at konglomeratbænkene syd for Haga kun fører rullestene fra dette nivå. Endvidere må her fremhæves den almindelige forekomst i konglomeraterne af kalk, der sikkert stammer fra 5 a, men ikke fører Rhabdoporeller. Allerede herved er beviset ført for en abrasion af den nævnte dybde.

Det viser sig altså, at der i Asker kan påvises en betydelig hiatus mellem 5 b og 5 a. Den tilsyneladende konkordants er således her en maskeret diskordants.

Man kan fremdeles slutte, at abrasionen i det siluområde, som indbefatter trakterne om den indre del af Kristianiafjorden, har været meget varierende i sin intensitet. Nærmest Kristiania synes kun en finkornet kalksandsten, der må antages at være afsat i den første del af den periode, hvori 5 b er affeiret, at være abraderet. Rullestene fra 5 a findes her kun som sjældenheder og kan måske være indvandrede. Først i Asker får konglomeraterne en anden karakter. Dog må også her sedimenter fra 5 b i betydelig mægtighed være abraderet. Hertil hører en lignende fin kalksandsten, oolitisk kalk af almindelig typus og endelig den omtalte eiendommelige,

lyse, overordentlig grove oolit. — Jeg anser hermed en positiv forskyvning af strandlinien i mellemsilurtiden bevist, hvorved store dele af havbunden i Kristianiafeltet blev hævet op over havfladen og derpå abraderet; men Askerprofilerne viser i denne forbindelse også andre ting af interesse. De fleste fuldstændige profiler gennem etage 5 viser hverken rullestene eller breksier; selv en maskeret diskordants fandtes ingen antydning af. Jeg kan anføre profilet ved Slæbene, Langåren, Høierholmen o. s. v. Af en abrasion er her intet at se, og der er ingen grund til at antage, at disse dele af havbunden i mellemsilurtiden var over havfladen. Vi føres herved til den slutning, at i forhold til strøget om Kristiania er Asker det sydvestligste punkt, hvor en abrasion fandt sted, og de længer i sydvest liggende strøg blev i Asker ikke hævet over havfladen.

Denne abrasion kan såvel her som ved Kristiania først være begyndt en længre tid efter at 5 a's afleiring var afsluttet; thi vi finder blandt rullestenene talrige bevis for, at strandsedimenter af 5 b's typus som kalksandstene og ooliter, må være afleiret, før abrasionen tog sin begyndelse. Dette var naturligvis under begyndelsen af hævnningen.

Jeg tror, man kommer til en endnu klarere forståelse af disse forhold, når man sammenligner de forskellige facies's områder i de på hinanden følgende dele af etage 5, når man med andre ord søger at rekonstruere havbunden på disse forskellige tidspunkter. Nu er vistnok etage 5 blottet på en mængde steder i Asker; men da hele siluren her er stærkt foldet, får man ikke på et geologisk kart de oprindelige forhold mellem findestederne undtagen i foldernes længdeakser, altså omtrent i N 50—60° Ø. For at skaffe sig et til de oprindelige forhold i mellemsilurtiden svarende billede af de forskellige faciesområders udbredelse, må man derfor søge at udfolde den heromhandlede landflade i retningen N 30—40° V. Jeg har da først gjort et idealprofil fra Slæbene til Vang, sammenstillet af mine forskellige iagttagelser, og ved hjælp heraf kunde da den oprindelige udstrækning af landstykket



tilnærmelsesvis beregnes. Som en mellemværdi har jeg da antaget det nuværende 6.5 km. lange landstykke i udfoldet tilstand omtrent 17.5 klm. langt, medens bredden bliver den samme. Det er klart, at de forskellige findesteder på dette udfoldede kartblad bliver ganske anderledes grupperede i forhold til hverandre end på det geologiske kart; jeg må dog atter fremhæve, at der kun kan blive tale om en tilnærmelsesvis rigtighed. I ethvertfald må man dog på denne måde komme de oprindelige forhold nærmere og ved på dette kart at indføre de forskellige æquivalente sedimentter i en bestemt kortere periode få et anskueligt billede af de sedimentære forhold. En stor vanskelighed er at bestemme, på hvilken dybde de forskellige sedimentter er afsatte.

Efter den almindelige oversigt over de forskellige facies i 5 b og 5 a kan dog de forskellige sedimentter ordnes i større grupper, der omtrentlig angiver den dybde, hvori de er afleirede. Jeg har da opstillet følgende inddeling.

1. Sedimenter, afsatte lige i strandlinien:

Breksiefacies (5 b).

Rullestensfacies, dels med grov kvartssand, dels oolitisk kalk (5 b).

2. Sedimenter, afsatte på ganske grundt vand:

Fossilfattig kalksandstensfacies med finere og grovere korn (5 b).

Oolitisk kalkfacies (5 b).

Skjælbanker af *Barrandella Kjerulfi* (5 b).

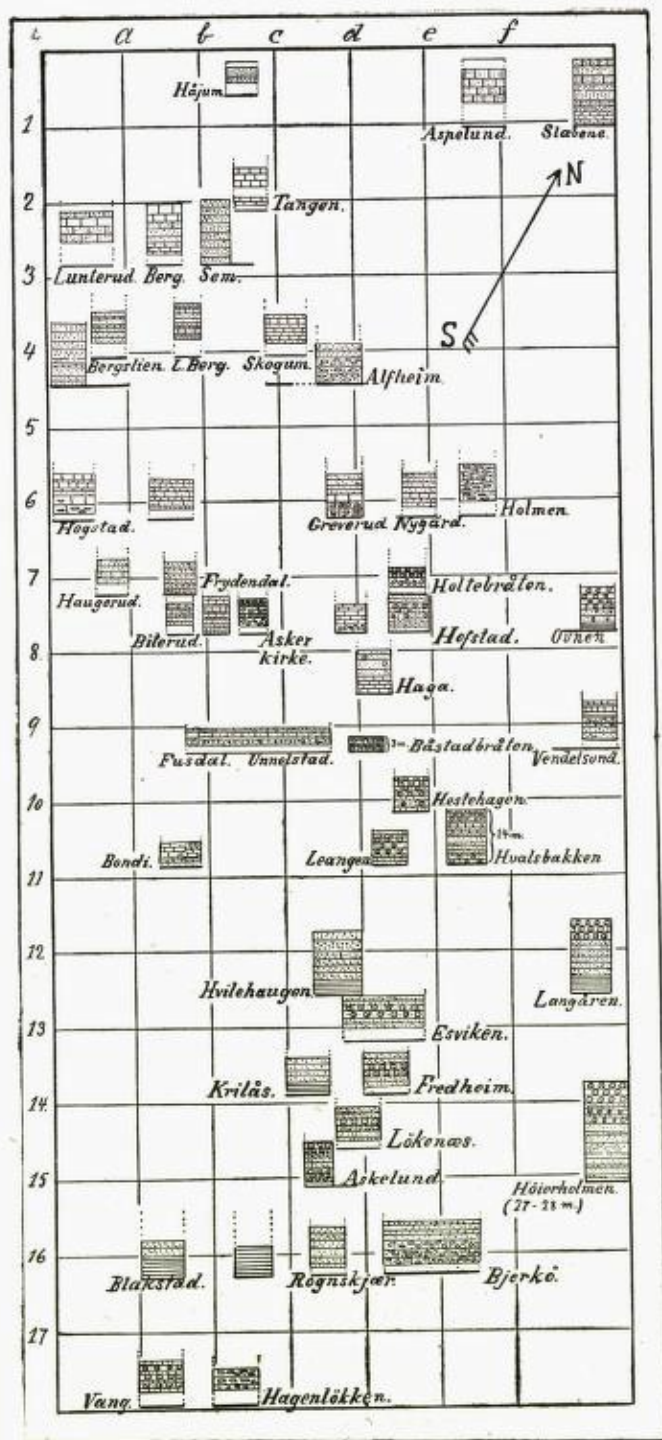
3 a. Sedimenter, afsatte på noget dybere vand:

Facies med sandig kalk og brungrå sandig skifer med enkelte store rullede kvartskorn (5 b).

Facies med krystallinske, sandige kalke vækslende med fin kalksandsten (5 b).

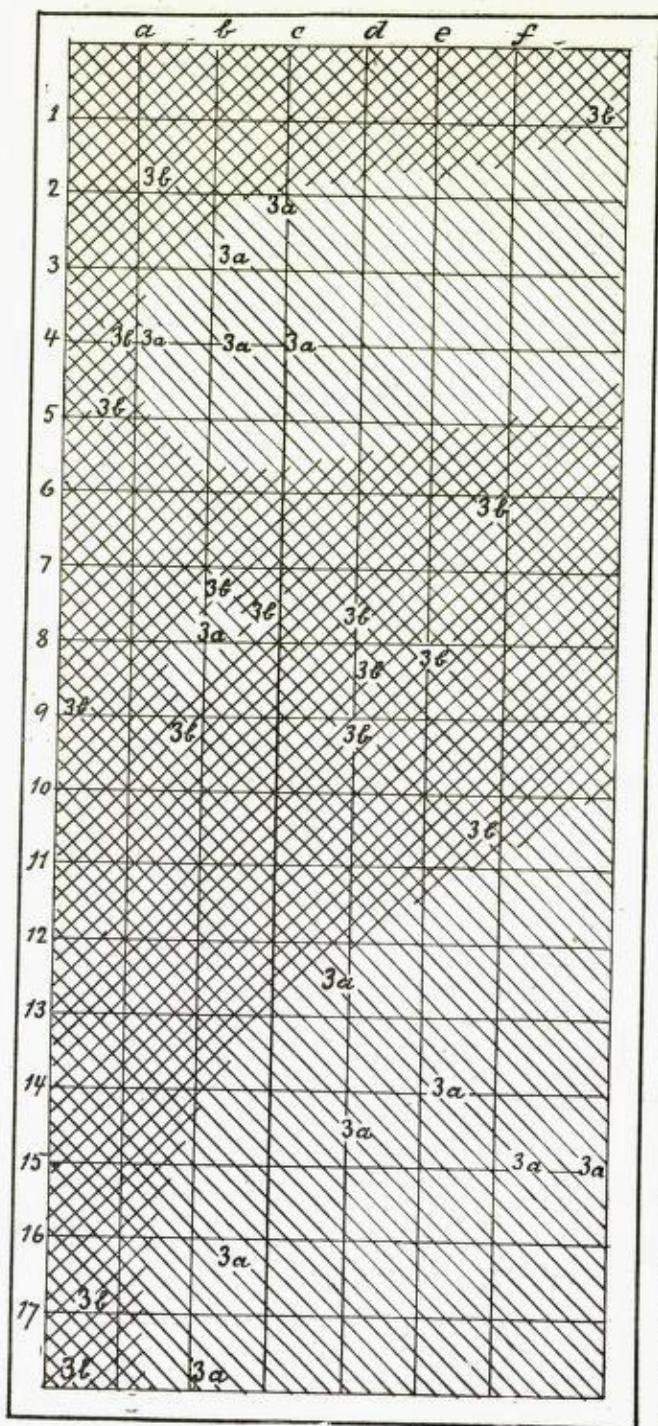
Facies med kalkplader og kalksandstensbænke med *Barrandella Kjerulfi* (5 b).

Facies med fossilfattige og sandholdige kalkplader og skifre (5 a).

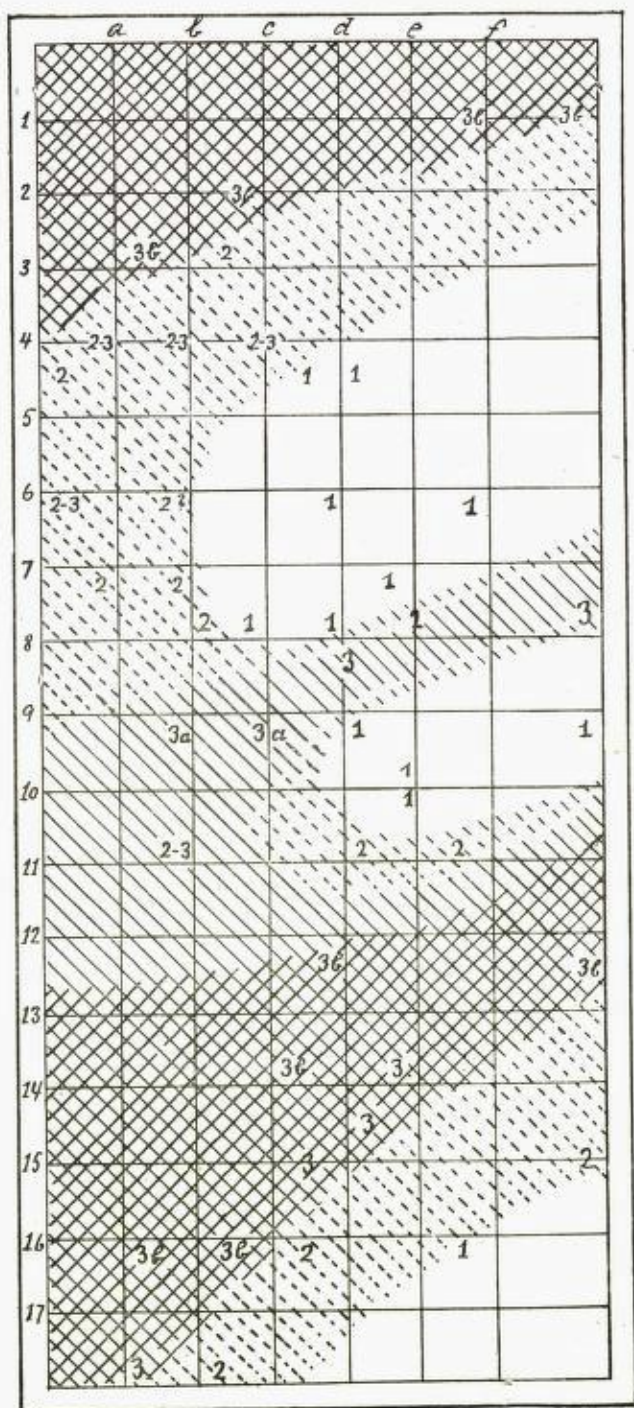


Kartblad I. Den udfoldede landplade med profiler af 5 b på de forskellige findesteder. Målestok 1:100000. Se pag. 51. I profilerne betegner tætte strøger skifer, punkter sandsten, ringer med prik i oolit; kalklag er som sædvanligt betegnet ved vertikale delestrøger, konglomerater og breksier ved mere eller mindre uregelmæssigt tegnede omkrædse.



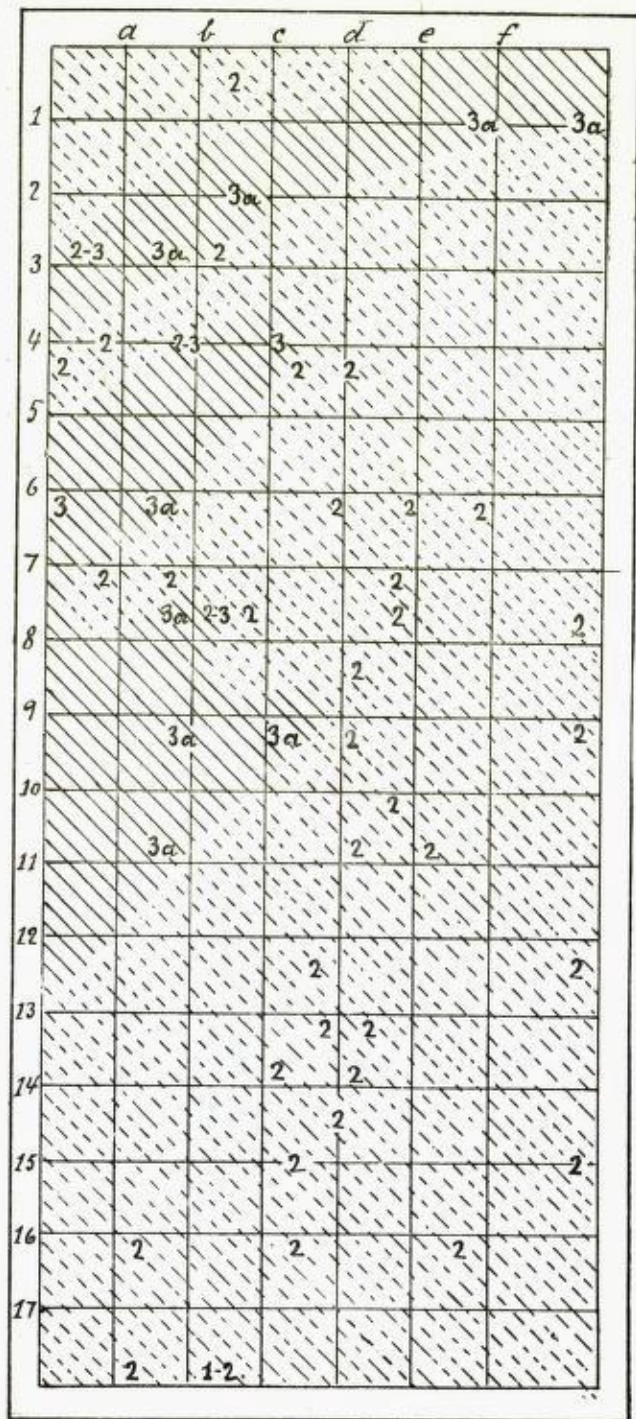


Kartblad II. De sedimentære forhold i 5 a. Se pag. 51. På kartbladet II—IV er de forskellige sedimentgruppers antagede udbredelse fremhævet ved forskellig skravering, hvis betydning let sees af tallene; disse angiver, som nævnt i teksten, sedimentgrupper og refererer sig til de på I angivene findesteder. Målestok 1:100000.



Kartblad III. De sedimentære forhold i den undre del af etage 5 b.





Kartblad IV. De sedimentære forhold i den øvre del af etage 5 b.

Facies med sandige kalkskifre, kalksandstenslag og knollet (sandig) kalk, der faunistisk danner overgang til udviklingen af 5 a ved Kristiania (5 a).

3b. Sedimenter, afsatte på dybest vand:

Facies med giganteusskifer og kalk (5 b).

Facies med brachiopodskifer (5 b).

Facies med gastropodkalk (5 a).

Udtrykket „dybere“ og „dybest“ er her kun brugt relativt, uden at jeg herved mener en virkelig stor dybde.

Det første kartblad viser de forskellige findesteders plads på det udfoldede landstykke, der strækker sig fra gården Håjum og Slæbene i nord til Vang, Hagenløkken og Bjerke i syd, og giver tillige små profiler gennem etage 5 b på de forskellige steder. Findestedet er der, hvor den tykke grundstreg ligger. Dette kartblad er nøglen for de 3 følgende, der skal give et billede af de sedimentære forhold i etage 5 a, den undre og den øvre del af etage 5 b og sammenstillede vise den facielle og bathymetriske væksel i hele denne periode. Tallene 1, 2, 3 a og 3 b viser sedimentets stilling i de før omtalte sedimentgrupper og refererer sig til de forskellige findsteder på første kartblad. Ved hjælp af linienettet er de forskellige findsteder let at bestemme.

Det andet kartblad viser de sedimentære forhold i den periode, hvori etage 5 a blev afleiret. Vi finder her ikke så store modsætninger som under den følgende periode; men det synes dog at være klart, at sedimenternes art på de forskellige findsteder må kombineres således, at den ved sit rige dyre- og plante-liv udmærkede Gastropodkalkfacies fra syd trænger ind mellem grundere områder med et sandholdigt og mere fossilfattigt præg. Dette stemmer jo også med forholdene i de nærmest liggende distrikter; thi de med 3 a betegnende dele i sydøst og nord på kartbladet står efter al sandsynlighed i forbindelse med udviklingen i nordøst på øerne op imod Kristiania, der har det samme præg af at være bleven afsat på grundt vand; i nordøst og sydøst derimod finder vi på Ringerike og ved Skien den typiske Gastropodkalkfacies med



tildels endnu rigere fauna end i Asker. Såvidt jeg kjender forholdene længst i nord ved Mjøsen (på Helgøen og ved Hamar<sup>1)</sup>) kan sedimentet her iethvertfald ikke sættes høiere end i 3 b; det består af kalkplader og lerskifer med en rig fauna.

Sammenligner man kartblad III, der angiver forholdene underst i 5 b, med det foregående, bliver man endnu mere end ved beskrivelsen af de forskellige facies slået af de svære forandringer, som her er foregaaet. Nordøstligst synes vistnok ingen større nivåforandring at være indtrådt; vi har her Giganteus-facies med en rig fauna, som endnu har megen overensstemmelse med Gastropodkalkens (pag. 36), og som her i hovedtrækkene følger denne facies's udbredelse i 5 a. Medens man derimod i denne periode fandt en bred zone af denne på forholdsvis dybt vand afsatte facies strække sig nordøst- over midt på kartbladet, finder man nu her et bredt bælte sedimenter, der klarlig er afsatte på ganske grundt vand som forskellige slags kalksandstene, oolitiske kalke etc., ja endog rene stranddannelser som konglomerater af vækslende karakter. Sydvest for dette grunde område træffer man atter en smalere zone af sedimenter, der må antages at være afsatte på forholdsvis dybt vand, den såkaldte Brachiopodskifer, der i sydlig retning synes at få større udbredelse. Sydvestligst går man så atter op på grundere vand, til man på Bjerkøen træffer svære konglomeratbænke; her synes således et lignende område at begynde som længre i nordøst og som det forrige at strække sig i NØ retning.

I den øvre del af 5 b finder man mere ensartede forholde, som anskueliggjøres ved kartblad IV. På næsten hele området finder man forskelligartede kalksandstene, urene sandige kalke, oolitiske kalke, hist og her med skjælbanker af *Barrandella Kjerulfi*, alt sammen sedimenter, som jeg har stillet i gruppe 2. Alene i et strøg mod vest, der delvis skjærer ind i det grunde område, findes afleiringer, der kan antages at

<sup>1)</sup> J. Kiær, Faunistische Übersicht d. Et. 5. Vid.-Selsk. Skr. 1897. No. 3. Pag. 38.

være afsatte på lidt dybere vand som renere kalke delvis med *Barrandella Kjerulfi* og *Holorhynchus giganteus*.

De resultater, man kan trække af de her gjorte rekonstruktionsforsøg, synes mig at stemme særdeles godt overens med mine før udviklede anskuelser. Kartblad III synes i forhold til II klart at vise, at dele af det her omhandlede område må være kommet op over havfladen og dernæst være blevet abraderet. Denne proces synes at have havt sin grund i en virkelig sammenfoldning af jordskorpen, en bjergkjededannelse, hvis størrelse vistnok endnu ikke kan bestemmes, men som ikke kan have været ubetydelig. Det synes mig nemlig, at en positiv forskyvning af strandlinien, begrundet kun i en tilbagevigen af havets nivå, ikke kunde have frembragt så store forskjelligheder, som kartblad II og III viser. Man måtte da have ventet sig, at de grunde områder under 5 a havde dannet centrene for en landdannelse i 5 b, hvilket ikke er tilfældet. Vistnok kan der herimod indvendes, at en parallelisering af mindre dele af 5 b er særdeles vanskelig, så at sikre resultater vanskelig kan opnåes. Sammenligner man f. eks. profilet ved Slæbene st. (pag. 15) med det omtalte profil med konglomeratbænke syd for Haga ved Båstadbråten, vil man ikke direkte kunne parallelisere de underste lag af 5 b på disse to steder med hinanden som absolut homochrome sedimenter. På det første sted taler alt for, at ingen afbrydelse i sedimentationen har fundet sted; på de øverste lag af 5 a, de Rhabdoporelfrie knollede kalklag, følger konkordant den løse *Holorhynchus giganteus*-skifer, der så efterhånden også går over i en sandholdig kalk. På det sidste sted derimod må før de underste konglomeratbænkes affeiring en abrasion have fundet sted helt ned i Rhabdoporelkalken. Disse lag må derfor i ethvertfald være yngre end de underste lag af Giganteusskiferen, ja man kunde endog være tilbøielig til at anse dem for yngre end hele denne affeiring.

Sikkerhed for denne sidste antagelse kan man dog ikke få, da man godt kan tænke sig, at Giganteus-skiferen som en



afleiring på noget dybere vand har brugt forholdsvis lang tid til sin dannelse; i samme tid kunde da havbunden ved Båstad-bråten være bleven hævet op til tørt land, hvorved først strand-sedimenter er afleirede, derpå have været udsat for en abrasion, som vel væsentlig har virket under den påfølgende sænkning, hvorefter konglomeratbænke med rullestene af Rhabdoporel-kalken er bleven afsatte på det abraderede sted. Jeg tror derfor, at alligevel disse sidste afleiringer kan være jævndrengende med den øvre del af Giganteus-skiferen. Lignende overveielser kan gjøres ved paralleliseringen af forskellige profiler; men om der end således kan herske uvished om mange punkter, antager jeg dog, at kart III i hovedtrækkene giver de rigtige forhold i den undre omend ikke i den underste del af 5 b.

Hvorvidt det i Asker over havfladen hævede område dækker sig med grændserne for sedimentgruppe 1 på kartblad III, er vanskeligt med bestemthed at afgjøre, uagtet det er sandsynligt. Man får nærmest indtrykket af øer eller en stærkt bugtet kystlinie hørende til et landområde, der synes at have strakt sig mod nordøst.

Noget bevis for, at der i den tid, da den øverste del af 5 b blev afleiret, fandtes land i vort distrikt, kunde som kartblad III viser ikke påvises. Jeg tænker mig derfor, at abrasionen i forbindelse med en allerede indtrådt sænkning nu har bragt landet her under havfladen, og at det abraderede materiales afleiring har bidraget til at udjævne det hele område. Denne sænkning må da i slutten af hele denne tid være foregået raskt og jævnt over det hele; thi etage 6 synes overalt at begynde med fin skifer og kalkplader, som må være bleven afleirede på forholdsvis dybt vand. At sænkningen som nævnt må have begyndt i den øverste del af 5 b, viser også enkelte profiler, f. eks. profilet ved Hvalsbakken.

Jeg må tilslut gjøre opmærksom på noget andet, som disse interessante forholde i Asker viser, nemlig den hurtighed, hvormed disse sedimenter af 5 a og b må have gennemgået de chemiske processer, der har gjort dem fra løse afleiringer

til fast fjeld, så de ved havets minerende arbeide kunde brydes til kantede stykker i breksierne og afslibes til konglomeratbænkernes rullestene. Såvidt var altså ikke blot Gastropodkalkens kalkplader komne, men endog de rene mekaniske sedimenter, som var dannet underst i 5 b, og må være abraderede efter forholdsvis kort tid.

Jeg har på de foregående sider søgt at føre beviset for, hvad jeg vil kalde den mellemsiluriske hævnning i det norske silurhav, og må som nævnt foreløbig antage, at den blev bevirket ved en virkelig sammenfoldning af jordskorpen, en bjergkjededannelse; ved denne hævnning blev store dele af den tidligere havbund hævet op over havfladen til fast land, om hvis udbredelse og størrelse man endnu har yderst få holdepunkter, men som måske ikke har været så ubetydelig endda. Herpå fulgte en abrasion og sænkning af det hele område i Kristianiafeltet, og havet gik atter sin seiersgang over det ødelagte fastlands ruiner.

Meget af, hvad her er udviklet, er endnu usikkert, de første forsøg i at trænge ind i et ukjendt fastland, der endnu for største delen ligger indsvøbt i en fjern fortids mørke. Den videre udforskning af disse spørgsmål, hvis løsning kræver en indgående og systematisk undersøgelse af Kristianiafeltet, får da blive fremtidens sag.

---



## Palaeontologiske studier.

1. Fortegnelse over de i Asker i etage 5 fundne plante- og dyre-levninger med beskrivelse af 2 nye brachiopoder.

### Kalkalger.

I forskellige udviklinger af 5 a—b i Asker har jeg fundet en række eiendommelige forsteninger, som ved de senere års undersøgelser med større og mindre sikkerhed er bleven tydet som kalkdannende alger. De er for en del nær beslægtet med de triassiske Gyroporeller og står af nulevende former de verticillate Siphoneer nærmest. Da der kræves en indgående mikroskopisk gjenarbejdelse af vore kalkstene for at udrede deres udbredelse i vor silurformation, må jeg udsætte den nærmere beskrivelse af disse former til et senere arbejde.

1. *Rhabdoporella*, Stolley, sp. 5 a. Ligesom på Ringerike og i Skiensdalen danner denne alge med sine kalkrør over store strækninger af Asker en mægtig række af kalklag i den undre del af 5 a. Det er en meget større og kraftigere form end Stolley's *Rh. bacillum* og er et udmærket ledefossil for den underste del af etagen. (Se figuren pag. 13).
2. *Rhabdoporella* sp. 5 b. En mindre form, der sandsynligvis må stilles hid. Den forekommer i Brachiopodskiferfacies af 5 b. De bedste eksemplarer har jeg fundet ved Ovnén på Næsøen.

3. *Vermiporella*, Stolley, sp. 5 a. Forekommer ofte i Gastropodkalkens kalkplader. En kalkplade, ganske fyldt af udmærket opbevarede rør af denne slægt, har jeg fra jernbaneskjæringen ved Hofstad.
4. *Arthroporella*, Stolley, sp. 5 a. Små kolbeformige legemer med tyndt perforeret skal, snart isoleret, snart ordnet i kjede fra Gastropodkalken ved Fusdal.
5. *Apidium sororis*, Stolley. 5 a. Enkeltvis i den øverste ikke Rhabdoporelførende del af 5 a nedenfor Tveter og ved Ovnen på Næsøen; endvidere i en kalk, der sandsynligvis allerede tilhører 5 b fra Nyborg (konservator Jensen legit.).
6. *Ischadites* sp. 5 a. En meget stor form, fundet i Rhabdoporelførende Gastropodkalk på den lille ø ved Holmen og i fjeldskrænten vest for Vang.

#### Koraller.

7. *Halysites escharoides*, Lm. 5 a. I Gastropodkalkfacies i Rhabdoporelførende kalkplader på en liden ø ved Holmen og i kalklag uden Rhabdoporeller ved Hagenløkken. 5 b. I Giganteus-skiferfacies ved Slæbene, i facies med kalkplader og kalksandstensbænke med *Barrandella Kjerulfi* ved Skogum, og i en lignende udvikling ved Hvalsbakken, der dog fører enkelte store, afrundede kvartskorn og konglomeratet på Brauers udsigt ved Skogum, her udvasket af 5 a. Eksemplaret fra Hvalsbakken er ualmindeligt finrøret.
8. *Halysites parallela*, F. Schm. 5 b. Sammen med den foregående ved Slæbene, i konglomeratbænke på Bjerkøen (secundært) og i breksiefacies ved Hagenløkken.
9. *Favosites asper*, d'Orb. 5 a. I Gastropodkalkfacies ved Slæbene, Holmen og Gamle Devik. 5 b. På de for *Halysites escharoides* nævnte findesteder samt i konglomeratbænke på Bjerkøen (secundært).
10. *Syringophyllum organum*, Lin. 5 a. I Gastropodkalk med Rhabdoporeller ved Holmen og uden Rhabdoporeller ved Hagenløkken. 5 b. I Giganteus-skifer ved Slæbene.



11. *Proheliolites dubius*, F. Schm.<sup>1)</sup> 5 a. Gastropodkalkfacies ved Slåbene, Gamle Devik, Nyborg og Hagenlækken. 5 b. Giganteussskifer og kalk ved Aspelund, facies med kalkplader og kalksandstensbånke med *Barrandella Kjerulfi* ved Skogum, ved Hvalsbakken mellem skjålbånker af *Barrandella Kjerulfi* og i de øverste lag af 5 b sammesteds, i konglomerater på Brauers udsigt ved Skogum og på Bjerikøen (secundært).
12. *Palaeopora inordinata*, Lonsd. 5 a. I Gastropodkalk ved Slåbene, jernbaneskjåringen ved Hofstad og i skrån-ten vest for Vang (Rhabdoporelkalk). 5 b. I Giganteus-skifer ved Slåbene.
13. *Plasmoporella convexotabulata*, Kiær. 5 b. Giganteus-skifer og kalk ved Aspelund og i konglomeratbånke på Bjerikøen (secundært).
14. *Plasmopora intercedens*, Kiær. 5 a. Hvalsbakken i Gastropokalk, ligeså ved Nyborg.
15. *Plasmopora parvotubulata*, Kiær. 5 a. Gastropodkalkfacies ved Slåbene og Holmen; fra Nyborg og Bakke foreligger denne art i *Pinacopora*-lignende kolonier. 5 b. Giganteussskifer og kalk ved Aspelund, samt i lignende facies med *Barrandella* mellem Hanevold og Semsveien og ovenfor Øvre Berg.
16. *Plasmopora conferta*, Edw. & H. 5 a. Gastropodkalk ved Slåbene, Holmen, Gamle Devik og Bergslie; sandig kalkskifer på Djupalstenen. 5 b. I Giganteussskifer ved Slåbene, sandholdige kalkstene og skifre ved lille Berg og Junterud samt i konglomeraterne på Brauers udsigt ved Skogum og på Bjerikøen (secundært).
17. *Plasmopora stellata*, Kiær. 5 b. Ved Hvalsbakken såvel i den midtre del mellem skjålbånker af *Bar. Kjerulfi* som i den øvre del, knolledede lag af sandig kalk, væks-

<sup>1)</sup> No. 11—18 er beskrevne i mit arbeide: „Die Korallenfaunen der Etage 5 des norweg. Silursystems, Palaeontographica, Bd. XLVI, 1899.

lende med brungrå sandige skifre. Danner overgange til *Pl. parvotubulata*, Kiær.

18. *Heliolites intricatus*, var. *lamellosus*, Lin. 5 a. Gastropodkalk ved Slæbene, Holmen og Hofstad; i en mere sandholdig facies ved Bergslien.
19. *Columnaria fascicula*, Kut. 5 a. Gastropodkalk ved Slæbene og vest for Junterud.
20. *Ptychophyllum* sp. Ganske liden og hornformig. 5 a. I Gastropodkalk ved Holmen og Nyborg og i en mere sandig facies på Høierholmen. 5 b. I Brachiopodskiferfacies på Langåren og i sandig kalk ved Hvalsbakken (øverst). Dog forekommer lignende former på en mængde steder af 5 a og b i Asker.
21. *Ptychophyllum Craigense*, M'Coy. 5 a. I Gastropodkalk ved Hagaløkken og i sandig kalkfacies på Høierholmen. 5 b. I Giganteusskifer og kalk ved Slæbene, Aspelund, Tangen og Skogum, i sandig facies ved Lille Berg og i Brachiopodskifer ved Marschmann's brygge, nedre Blakstad.
22. *Ptychophyllum buceros*, Eichw. 5 a. I Gastropodkalk ved Holmen og Nyborg og i sandig facies på Djupalstenen. 5 b. I Giganteusskifer og kalk ved Slæbene og ved Hvalsbakken såvel mellem *Barrandella*-bænkene som øverst i sandig kalk og skifer.
23. *Ptychophyllum buceros*, Eichw. var. En meget lav men stærkt udvidet (patellat) form. 5 a. I Gastropodkalk ved Nyborg. 5 b. Mellem Bergslien og Bakke i Giganteusskifer og kalk.
23. *Ptychophyllum formosum*, Dyb. 5 a. I Gastropodkalk ved Nyborg og Ovnén (Næsøen?) samt i sandig facies på Djupalstenen.

De her opførte *Ptychophyllum*-former varierer så stærkt, at en skarp afgrænsning af distinkte arter bliver såvel umulig som unaturlig. Den først nævnte lille *Ptychophyllum* er måske unge individer af de følgende arter. Dog kan disse spørgsmål her ikke afgøres.



25. *Pholidophyllum tubulus*, Dyb. 5 a. I en Gastropodliggende facies ved Bakke. 5 b. I Breksiefacies ved Hagenløkken. På begge steder kun solitære individer; på sidste sted sandsynligvis secundært.

#### Echinodermer.

26. *Echinospaerites* cf. *balticus*, Eichw. 5 a. På Djupalstenen i facies med sandige kalkskifre, kalksandstenslag og knollet sandig kalk.
27. *Crinoidstilke*. 5 a—b. Enkelte stilkled af Crinoideer findes i alle facies af 5 a og b; udprægede Crinoidkalke har jeg kun fundet i 5 b's øvre del ved Tangen (Semsundet) og især ovenfor øvre Berg, hvor der i den øvre del af Giganteusskiferen ligger en grå eller hvidgrå crinoidkalk, med indtil 6 mm. tykke, glatte og ringede stilkled af crinoideer.

#### Bryozoer.

28. *Ptilodictya* cf. *scalpellum*, Lonsd. 5 a. En grenet, smal form fra kalkplader (Gastropodkalkfacies) i den øvre del af 5 a ved Holmen og fra de fossilfattige sandige sedimenter af samme afdeling ved Askerelvns østre bred nedenfor Asker kirke.
29. *Fenestella* sp. 5 a. En meget fingrenet art sammen med den foregående ved Askerelven.
30. *Discopora rhombifera*, F. Schm. 5 a. I mængde i den øvre del af 5 a ved Holmen og nær gården Konglungen Gode eks. også fra Nyborg, Gastropodkalkfacies.
31. *Monotrypa* sp. 5 a. Mindre kageformede kolonier har jeg fundet i de fossilfattige, sandige sedimenter af 5 a ved Askerelvns østre bred nedenfor Asker kirke, og på Djupalstenen i en udvikling af 5 a, der stemmer overens med faciesen på øerne nærmest Kristiania. 5 b. I den undre del, Brachiopodskifer, på odden mellem Vahuset og Marschmann's brygge, Nedre Blakstad.

32. *Diplotrypa* sp. 5 a. En grenet form fra den øvre del af 5 a ved Holmen, Gastropodkalkfacies.

### Brachiopoder.

33. *Lingula*, sp. 5 b. I Brachiopodskiferen ved Marschmann's brygge, Nedre Blakstad.
34. *Eleutherocrania gibberosa* mut. *norvegica*, Huene. 5 b. I Giganteussskifer og kalk i Sandvigsåsen, der danner fortsættelsen af strøget over Slæbene (Suppl. zu Beschreib. d. silur. Craniaden, Verh. d. k. russ. Miner. Ges. St. Petersb. Ser. II. Bd. 38.1, pag. 182).
35. *Orthis concinna*, Lm. 5 b. Ved Hvalsbakken i den øvre del af 5 b, lag med sandig kalk og brungrå sandige skifre, begge med enkelte store rullede kvartskorn.
36. *Orthis* cf. *conferta*, Lm. 5 b. I Brachiopodskifer ved Marschmann's brygge, Nedre Blakstad.
37. *Orthis actoniae*, Sow. 5 b. Som foregående.
38. *Orthis flabellulum*, Sow. 5 b. Som foregående.
39. *Orthis* cf. *porcata*, M'Coy. 5 a. På Djupalstenen i facies med sandige kalkskifre, kalksandstenslag og knollet sandig kalk.
40. *Platystrophia biforata*, Schl. 5 a. På øen ved Holmen i Gastropodkalk. 5 b. På Bjerikøen under konglomeratbænkene.
41. *Strophomena rhomboidalis*, Wilck. 5 a. I Gastropodkalk ved Holmen og andre steder. 5 b. Ved Hvalsbakken i den øvre del af 5 b, sandige, knollede kalklag og brungrå sandige skifre, begge med rullede kvartskorn. I Giganteussskifer og kalk ved Slæbene.
42. *Strophomena expansa*, Sow. 5 a. Den ægte *expansa* forekommer ikke, men vel former, der står den nær, således ved Bakke i en Gastropodlignende facies. 5 b. Findes i stor udstrækning såvel i hovedformen som i varieteter. I Brachiopodskifer på Langåren og ved Marschmann's brygge, Nedre Blakstad, i Giganteussskifer



- og kalk ved Aspelund, i fine kalksandstene øverst i 5 b ved Slæbene, i renere kalke af 5 b ovenfor Greverud, ved Nyborg (varietet) og syd for Fusdal.
43. *Strophomena cf. antiquata*, Sow. 5 b. I Brachiopodskifer ved Marschmann's brygge, Nedre Blakstad.
  44. *Strophomena semipartita*, F. Röm. 5 a. I Gastropodkalk(?) nedenfor Frydendal.
  45. *Leptaena Schmidtii*, Tqu. 5 a. I Gastropodkalk ved gamle Devik, i høidedraget nordvest for Bondibråten og i sandige kalkplader og skifre syd for Slæbene-strøget, meget udbredt. 5 b. I Giganteusskifer og kalk ved Slæbene, i sandholdige kalke og skifre og fine kalksandstene ved Lille Berg og i en oolitisk kalksandsten ved Vestre Vetre.
  46. *Leptaena 5-costata*, M'Coy. 5 b. I en oolitisk kalksandsten ved Vestre Vetre.
  47. *Porambonites* sp. 5 b. Et fragment af en større *Porambonites*-form i en sandig udvikling i veisvingen mellem Vestre Asker og Frydendal.
  48. *Triplesia insularis*, Eichw. 5 a. En eiendommelig varietet i den røde skifer ved Berg og i den Gastropodkalklignende udvikling ved Bakke.
  49. *Triplesia*, nov. sp. 5 b. Almindelig i Brachiopodskiferen på Langåren, endvidere i lignende facies på Husbergøen og Konglungoddens nordre side. Synes at være særlig karakteristisk for denne facies.
  50. *Atrypa marginalis*, Dalm. 5 b. Ved Hvalsbakken i midtre og øvre del og i *Barrandella*-kalk syd for Jørgensløkken. At denne form ikke er fundet i 5 a er vistnok kun en tilfældighed.
  51. *Atrypa expansa*, Lm. 5 b. I Brachiopodskifer ved Marschmann's brygge, Nedre Blakstad.
  52. *Leptocoelia* sp. 5 b. I en oolitisk kalksandsten ved Vestre Vetre.
  53. *Meristella crassa*, Sow. 5 b. I Brachiopodskifer på Langåren og ved Marschmann's brygge, Nedre Blakstad, i lag

- med sandig kalk og brungrå sandige skifre, begge med rullede kvartskorn, ved Hvalsbakken.
54. *Meristella angustifrons*, M'Coy. 5 b. Ved Hvalsbakken sammen med foregående.
55. *Daya pentagonalis*, Reed. 5 a. I Gastropodkalk på Næsøen (Ovnen) og mellem Halden og Bondibråten.
56. *Rhynchonella borealis*, Schl. 5 b. I lag med sandig kalk og brungrå sandige skifre, begge med rullede kvartskorn, ved Hvalsbakken øverst.
57. *Rhynchonella cuneata*, Dalm. var. 5 b. Sammen med foregående.
58. *Camarella rapa*, Tqu. 5 b. I Giganteusskifer ved Tangen (Semsvandet).
59. *Parastrophia cf. reversa*, Bill. 5 a. I Gastropodkalk på øen ved Holmen, syd for Fusdal og mellem Halden og Bondibråten. 5 b. I Brachiopodskifer på Langåren og i Giganteusskifer og kalk i Sandviksåsen (fortsættelsen af Sløbene-strøget).

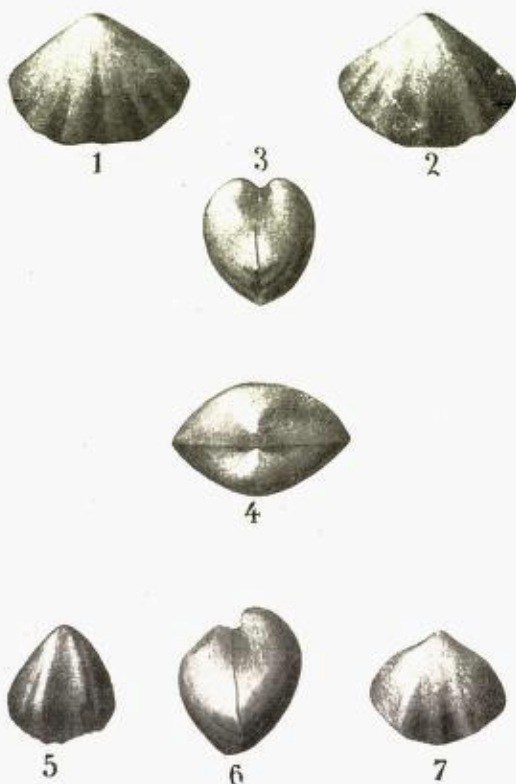
60. *Barrandella Kjerulfi*, nov. sp.

## Beskrivelse.

## Størrelse og omrids.

	Findested.	Bredde.	Høide.	Tykkelse
No. 1	Frydendal, Asker (kun ventralskallet)	21 mm.	19 mm.	7.5 mm.
2	Halden, Asker (fig. 1-4) . . . . .	17 "	13 "	11 "
3	Jørgensløkken, Asker . . . . .	12.5 "	13 "	10 "
4	Mellem Hanevold og Semsveien, Asker . . . . .	10 "	9 "	7.5 "
5	Jørgensløkken, Asker (fig. 5-6) . .	9.5 "	10 "	8.5 "
6	Halden, Asker (fig. 7) . . . . .	9.5 "	8.5 "	6 "
7	Jørgensløkken, Asker . . . . .	8 "	8.5 "	8 "
8	Mellem Hanevold og Semsveien, Asker . . . . .	7 "	6.5 "	4 "
9	Syd for Fusdal, Asker . . . . .	7 "	6 "	3.5 "
10	" " — — . . . . .	6.5 "	6 "	3.8 "
11	" " — — . . . . .	6 "	5.8 "	4 "
12	" " — — . . . . .	4.3 "	4.5 "	2 "





*Barrandella Kjerulfi*, nov. sp. Fig. 1-4, eksempl. 2 i tabellen fra Halden. Fig. 1, ventralskallet, fig. 2, dorsalskallet. Forstørrelse 1.4. — Fig. 5-6, eksempl. 5 fra Jørgensløkken; fig. 5, ventralskallet. Forstørrelse 2. — Fig. 7, eksempl. 6 fra Halden, ventralskallet i dobbelt størrelse.

Som målene viser, varierer *B. Kjerulfi* betydeligt i forholdene mellem bredden, høiden og tykkelsen. Man kan udskille to extreme former, en smal (No. 5, 7) og en bred (No. 2).

Begge disse extreme former må siges at være stærkt hvælvede; seet fra siden er skallene hos begge hjærteformige (fig. 3 og 6); men medens den smale forms omrids ofte nærmer sig cirkelen med mere eller mindre hævet snabelparti, er omridset af den i bredden udtrukne nærmest skjævt rhombisk med de undre sider noget afrundede og det undre hjørne afskåret (fig. 1—2). Hos den sidste har skallet seet ovenfra eller nedenfra sin største bredde omtrent på midten; hos den første derimod nedenfor midten, idet snabelpartiet, især det ventrale, er stærkere udviklet. Det ventrale og dorsale udseende af disse to former er så forskjelligt, at man kunde være fristet til at gjøre to arter af dem; men de øvrige lighedspunkter og fremforalt de talrige overgange og den store variation i målenes indbyrdes forhold gjør dog dette umuligt. Den stærkt udtrukne form er sjælden.

**Ydre form.** Ventralskallet er stærkest hvælvet, dog mest hos den smale form (fig. 6), idet hos denne det ventrale snabelparti er stærkere hvælvet og mere fremtrædende end hos den anden (sammenlign fig. 6 og 3). Man ser derfor også, at den ventrale snabel på fig. 6 springer langt stærkere frem end den dorsale, medens på fig. 3 begge snabler er omtrent lige. Snablerne er som sædvanlig begge indbøiede. Låsranden er buetformigt bøiet; en bestemt afgrændset area kunde ikke påvises. Det på fig. 3 arealignende parti mellem snablerne er ikke en bestemt afgrændset area, men kan måske betragtes som en begyndelse til en sådan.

Ventralskallet har en udpræget mediansinus, dorsalskallet en tilsvarende fold, der tilsammen danner en tunge i randen. Hos udvoksne individer findes desuden i almindelighed i ventralskallets sinus en ganske smal fold, som dog svarer til en indsænkning i dorsalskallets hovedfold; da disse sidste selv hos store eksempl. kan mangle og hos unge først optræder på et senere stadium, betragter jeg dem som secundære folder



i lighed med sidefolderne. Sådanne findes nemlig hos større eksempl. i et antal af 2—3 på hver side af den mediane fold og sinus og er meget varierende i udvikling og antal. Som en stor sjældenhed kan man finde 2 folder i ventralskallets mediane sinus.

**Septalapparat.** Ventralskallet har et kraftigt udviklet, temmelig bredt kammer, der ved et ganske kort medianseptum er fæstet til skalryggen. Hos et 18 mm. bredt eksempl. var kammeret 5.5 mm. bredt i en afstand af 4 mm. fra snabelspidsen. Det viser en svagt ophøiet rand nærmest overkanten. Kammerets yderste begrænsning kunde ikke med sikkerhed bestemmes. Det omtalte medianseptum forsvandt hos samme eksempl. 6 mm. fra snabelspidsen.

Dorsalklappen har 2 korte divergerende kruralplader.

**Unge individer.** Hos ganske unge individer (no. 12) på 4.3 mm.s bredde sees hverken sinus eller fold; men begge er allerede hos ca. 6 mm. brede typisk tilstede. Forøvrigt er disse unge individer ganske glatte, forholdsvis tynde, med svagt udviklede snabler. En antydning til en fold i den mediane sinus kan spores hos enkelte.

**Forekomst.** Jeg har pag. 28—31 givet en oversigt over *B. Kjerulfi*'s forekomst i Asker. På andre steder er den endnu ikke fundet, men forekommer sandsynligvis også nærmere Kristiania.

#### Systematiske bemærkninger.

*Barrandella Kjerulfi* viser mest overensstemmelse med *Bar. Areyi*, Hall & Clarke<sup>1)</sup>, der forekommer i Clinton Group, Rochester, New York. Dog er hos denne ventralskallet betydelig mere dominerende med stærkere udviklet snabelparti; folderne er stærkere og skallets sidekommisurer har et stærkt bøiet forløb, medens de hos den norske form er næsten rette. Muligens kan en direkte sammenligning vise en endnu nærmere

<sup>1)</sup> Geol. Surv. of the State of N. York. Palaeontology. Vol. VIII. Part. II. Pag. 243. Tab. 71. Fig. 14—16. 1894.

forbindelse. Med vort nuværende kjendskab må de adskilles som to forskellige, omend nærstående arter.

Hall & Clark behandler i sit sidste store værk over brachiopodernes systematik<sup>1)</sup> en gruppe silurisk-devoniske pentamerider, som før har været stillede dels under *Stricklandinia*, dels under *Pentamerus*, men som de nu udskiller som egne slægter. Disse former deles i to afdelinger efter sin ydre form:

- 1) „Galeatiform pentameroids bearing the fold on the brachial valve and the sinus on the pedicle valve“.
- 2) „Galeatiform pentameroids having the fold on the pedicle valve and the sinns on the brachial valve“.

I den første afdeling opstiles to slægter, en silurisk, *Barrandella*, Hall & Cl., og en devonisk, *Pentamerella*, Hall; i den sidste ligeledes to, *Sieberella*, Oehlert, *Gypidula*, Hall med samme geolog. udbredelse. Disse opfattes som to parallelrækker, der begynder med *Barrandella* og *Sieberella* og afsluttes med de to andre slægter, der har en vel begrændset, stribet area og et mere udviklet indre septalapparat i dorsalskallet. Representanter for *Barrandella* findes i Amerika allerede i *Anticosti Series* (*B. barrandei*, Bill.) og fortsætter sig op i oversiluren. I denne slægt opstiller Hall & Clarke to typer, en foldet, *B. fornicata*, Arc., og en glat, *B. linguifer*; i den norske silur findes begge disse typer repræsenteret. *B. Kjerulfi* er foldet, *B. undata*, M'Coy, der optræder allerede underst i etage 6, er glat; den sidste er med overgange forbundet med *B. linguifer*, som er en høiere oversilurisk form.

Jeg vil ikke gå nærmere ind på berettigelsen af disse 4 slægter, hvis phylogenetiske udvikling synes naturlig og grei. Dertil kræves et mere omfattende sammenligningsmateriale, end jeg er i besiddelsen af. Jeg må dog fremhæve, at de står nærmest *Stricklandinia* efter bygningen af sit indre septal- og kammer-aparat. Den ydre form er derimod anderledes end hos denne, som jo desuden har en lang smal area i begge skaller og en ret låsrand.

<sup>1)</sup> Ibidem, pag. 241—248.



Som nævnt fandt hr. professor Th. Kjerulf først denne form i 1868 ved Hvalsbakken (pag. 21). Til minde om hans store og grundlæggende arbejde over den norske silurformation har jeg kaldt den *Barrandella Kjerulfi*.

61. *Holorhynchus giganteus*, nov. gen. & sp.

1857. Grosser *Pentamerus* (dem *P. vogulicus* nicht unähnlich). — Th. Kjerulf. Ueber d. Geologie des südl. Norwegens, pag. 86, 95.

1865. *Pentamerus*, Sow. sp. — Th. Kjerulf. Veiviser, pag. 18.

1897. Grosse neue Pentameride nahe *Stricklandinia*. — J. Kiær, Faun. Übersicht d. Etage 5, Kristiania. Vid.-Selsk. Skr. No. 3. Pag. 17, 37

Beskrivelse.

Størrelse.

	Findested.	Bredde.	Høide.	Tykkelse
No. 1	Aspelund, Asker . . . . .	76m m.	67 mm.	39 mm.
2	Sandviken . . . . .	74 "	72 "	39 "
3	Oksensø i Vansø, Råde . . . . .	84 "	75 "	47 "
4	Slæbene . . . . .	65 "	52 "	31 "
5	Vestre Svartø, Ringerike . . . . .	40 "	40.5 "	21 "
6	Sandviken (fortrykket) . . . . .	92 "	63 "	45 "
7	Sandviken (stærkt sammentrykt, uden skal) . . . . .	93 "	92 "	35 "
8	Do., stærkt sammentrykt, uden skal . . . . .	81 "	75 "	25 "
9	Do., ganske fladpresset, uden skal . . . . .	80 "	110 "	
10	Do., ganske skjævpresset, uden skal . . . . .	120 "	70 "	

De 5 første nummere i tabellen refererer sig til ikke eller ihvertfald meget lidet fortrykte eksemplarer, men viser alligevel en betydelig variation. Hos no. 2 og 5 er jo således bredden omtrent lig høiden, hos de andre derimod bredden betydelig større. No. 1 viser et forhold mellem bredden og høiden som 100:88, no. 3 som 100:89 og [no. 4 som 100:80. Tykkelsen er gennemgående halvparten af bredden. De allerfleste eksempl. af det store materiale er imidlertid mere eller mindre fortrykte; dette er især tilfældet med eksemplarer fra den

ganske løse kalkskifer, hvori denne form ofte optræder i store masser. No. 9 er således 110 mm. høit og 80 bredt, et forhold, som er stik modsat det almindelige. No. 10 er derimod 120 mm. bredt og kun 70 mm. høit o. s. v. Ofte er disse sammenpressede eksempl. normale med hensyn til forholdet mellem høiden og bredden, medens tykkelsen derimod er stærkt reduceret.

**Ydre form.** Formen ligner en stærkt i bredden udtrukken *Pentamerus oblongus*, hvorved en forvæksling let kan opstå, hvis man ikke får se den indre bygning. Skallene er stærkt hvælvede, dog mest ventralskallet, idet dets tykkelse forholder sig til dorsalskallets som 3 til 2.

**Ventralskallet** har sin største tykkelse noget over (bag) midten; herfra sænker snabelpartiet sig først svagt og tilslut i stærk krumning mod låsranden. Selve snabelspidsen er noget indkrummet, men fri og befinder sig høit over deltidialspalten. Som figuren viser, er snabelpartiet stærkt fremspringende, men kan variere noget i bredde. Skallets overflade er glat, men forsynet med enkelte smale og grunde længdefurer, hvoraf midtfuren er konstant. Forøvrigt varierer de meget i antal og udvikling (indtil 8); forover sees ofte uregelmæssige furer, der kun løber et kort stykke op fra randen. På de store skallese, fortrykte eksemplarer er furerne ofte stærkt markerede. Concentriske striber, tilvækstlinier, findes mere eller mindre skarpt udviklede.

**Dorsalskallet** er som nævnt betydelig fladere; dets snabelparti er lidet fremspringende og selve snabelen ligger under ventralklappens snabelspids og hviler direkte over deltidialspalten. Furerne er udviklede omtrent som på det andet skal.

**Låsparti og area.** Sammenligner man fig. 1 og 5, vil man se, at ventralskallet har et bredt og temmelig fladt låsparti, som når skallene er i kontakt for største delen skjules af dorsalskallets snabelparti. På et heldigt udpræpareret eksemplar kunde denne del af ventralskallet nøiagtigt studeres. Det viste sig her, at der på begge sider af den brede deltidialspalte strækker sig et smalt trekantet felt (7 mm.





Fig. 1.



Fig. 2.

*Holorhynchus giganteus*, nov. gen. & sp.

Eksemp. fra Aspelund, Asker (no. 1). Fig. 1. dorsalskal. Fig. 2, ventralskal. Naturlig størrelse.



Fig. 3.



Fig. 4.

*Holorhynchus giganteus*, nov. gen. & sp.

Fig. 3, eksempl. fra Aspelund, Asker (no. 1). Fig. 4, eksempl. fra Sandviken (no. 2), ventralskal.

Naturlig størrelse



bredt ved låsranden på fig. 5) op til snabelspidsen, udad begrændset af en smal ribbeagtig forhøining. Denne area er forsynet med fine transversalstriber, tilvækstlinier, der også fortsætter sig udenfor arean. Låsranden er afrundet, ikke ret.

**Indre bygning.** Ventralskallets deltidialspalte er bred (13 mm. ved låsranden på fig. 5) og fortsætter sig helt op under snabelens spids.

Under denne spalteåbning er da det store kammer anbragt; det tager sin begyndelse helt fra snabelspidsens indre, men er ikke med noget slags septum forbundet med skalryggen. Stenkjærnen viser derfor i modsætning til *Pentamerus*, *Stricklandinia*, *Barrandella* etc. en fuldstændig hel, uspaltet spids (fig. 7). Kammeret er således kun forbundet med skallet langs deltidialspaltens rand. Dets form kan sees af fig. 5, hvor det er udpræpareret og kun det yderste del er noget ufuldstændigt, men især af figur 6, der viser det udmærkede aftryk af samme eksemplars kammer, seet fra siden. Som man ser er det stærkt krummet, dets største dybde er 8 mm. og dets yderste del stiger så stærkt opad, at den næsten når låsrandens høide. Lige under randen af deltidialspalten ser man et vel afgrændset, med tværrynker forsynet smalt parti, der på selve skallet svarer til den fremspringende låstand, der fortsætter sig som en ribbeagtig forhøining helt ind til snabelspidsen. Rynkerne repræsenterer naturligvis tilvækststriber og hele ribben tanden i dens successive vækst. Under denne tand ser man en dyb indbugtning på kammeret, der så atter fortsætter sig i den yderste, stærkt opadstigende del, der synes at have en tydelig afsat randforhøining. Når begge skaller er i kontakt, må dette svære kammer sandsynligvis hvile mod doralskallets indre side.

**Doralskallet** har tydelige, men korte kruralplader; de fæster sig til skallet som korte, konvergerende, men fuldstændigt adskildte septa, hvis indre side viser en skråt opadgående længderibbe.

Kruralpladernes længde var på no. 9 7 mm., på no. 10 10 mm.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.

*Holohynchus giganteus*, nov. gen. & sp.

- Fig. 5. Ventralskal med udprepareret låsparti og kammer.  
 Fig. 6. Indre aftryk af kammeret, samme eksempl. Fig. 7.  
 Stenkjærne af ventralskallet, seet fra snabelspidsen.  
 Alle figurer i naturlig størrelse.



De er adskilte af et ca. 5 mm. bredt rum (no 9—10), der smalner ind mod låsranden og som formodentlig har været lukkemuskulens fæstepunkt. Et eget fremspringende parti, hvortil denne kunde have fæstet sig, kunde ikke påvises.

Skallenes indside viser tydelige fordybninger af uregelmæssig form, der på stenkjærnen bliver tydelige som små protuberantser. De træder stærkest frem på det ventrale snabelparti; forover bliver de mere langstrakte og samler sig her ofte til uregelmæssige længderygge. De er, efter almindelig antagelse, mærker efter ovarierne.

Skallet er meget tykt og af grov prismatisk struktur. Tykkelsen kan i ventralskallets snabelparti stige til 5 mm. (normalt ca. 3) og aftager så efterhånden mod randen, hvor tykkelsen er 0.5 mm. eller endnu mindre. Skallets overflade er glat.

**Forekomst.** Jeg har pag. 28 og følg. udførlig redegjort for denne forms forekomst i Asker i etage 5 b og fremhævet dens store vigtighed som ledefossil. Som nævnt blev den først fundet af professor Th. Kjerulf i åsen ovenfor Sandvikens station i en ganske lignende udvikling som i Asker; her har senere professor Brøgger indsamlet en række tildels udmærkede eksemplarer. Udenfor dette område er den kun kjendt fra Ringerike, hvor Myntvardein Th. Münster har fundet nogle mindre eksempl. i en løs sten på Vestre Svartø; de stemmer også her sikkert fra 5 b; selv har jeg fundet et fragment i koralkalken (5 b) på Ullerntangen. Endelig findes i Kristiania universitetsmuseum et smukt eksempl., der er indkjøbt fra Oksenø i Vandsø, Råde. Forholdene på dette sted kjender jeg ikke til. Alle eksemplarer af det store til min rådighed stående materiale befinder sig i Kristiania universitetsmuseum.

### Systematiske bemærkninger.

Denne kjæmpemæssige brachiopode, den største i vor silur, har mange lighedspunkter med Pentameriderne og be-

slægtede former, men viser så vigtige eiendommeligheder i sin indre bygning, at den uden tvivl må opstilles som type for en ny slægt, hvis særkjende er følgende:

Bredt udtrukken, pentameruslignende med stærkt udtrukken, krumbøiet, men fri ventralumbo og rudimentær dorsalumbo. Ventralskallet mangler **fuldstændigt** medianseptum, men har et stærkt udviklet kammer; dette har som fortsættelse af låstænderne en rynket ribbe under deltidialspaltens kant og under denne en stærk indbugtning. Det flade låsparti har en smal, men høi area med ophøiet rand. Doralskallet har korte, konvergerende, men fuldstændigt adskilte kuralplader, hvis indre side er forsynet med en opadstigende længderibbe. Skallet er særdeles tykt og glat med enkelte grunde længdefurer og mere eller mindre markerede tilvækstlinier; indsiden har stærke ovariefordybninger. Den eneste bekjendte art opnår en ualmindelig størrelse.

Denne nye slægts vigtigste særkjende er den fuldstændige mangel af et medianseptum i ventralskallet, hvilket bliver endnu eiendommeligere ved kammerets stærke udvikling. Herved kan den øieblikkelig adskilles fra alle beslægtede former.

Kammeret er således kun fæstet langs den brede deltidialspaltens rand; i sine hovedtræk ligner det kammeret hos *Stricklandinia*<sup>1)</sup>; men er meget mere langstrakt og stærkere udviklet, hvilket har sin grund i snabelpartiets overordentlig kraftige udvikling. Den vigtigste forskjel består i, at låstænderne er kraftigere og fortsætter sig som en med talrige tverrykker forsynet ribbe straks under deltidialspaltens rand helt op til snabelspidsen, og at der under tænderne på begge sider skjærer sig en dyb og trang indbugtning ind i kammervæggen. Disse karakterer kan dog i ganske svag udvikling påvises hos *Stricklandinia*; her er tandribben glat og smal

<sup>1)</sup> Angelin, *Fragmenta silurica*, Tab. XVIII.



og indbugtningen ganske grund. Også i andre henseender er der lighedspunkter mellem disse to slægter; også hos *Stricklandinia* har ventralskallets indside i snabelpartiet små forsænkninger, indtryk efter kjønnsorganerne. Fremdeles viser doralskallets kruralplader store overensstemmelser. Den ydre form, og det kraftige skal minder derimod om *Pentamerus*. Jeg må fremdeles fremhæve, at flere slægter som *Barrandella*, Hall, *Sieberella*, Oehl., *Gypidula*, Hall etc., der af Hall & Clarke<sup>1)</sup> i deres nye, store systematiske værk over de palaeozoiske brachiopoder stilles under Pentameriderne, i bygning af kammer og septum viser større lighed med *Stricklandinia* end med *Pentamerus* og således også frembyder adskillig overensstemmelse med den nye form. De amerikanske forskere opstiller 3 familier for alle pentameridelignende former: *Stricklandiniidae*, *Camarellidae* og *Pentameridae*. Grundstammen danner Camarelliderne, der i stor udstrækning optræder såvel i den europæiske som amerikanske undersilur, ja i Amerika endog synes at gå helt ned i *Cambrium*; familien fortsætter sig op i oversiluren; efter Hall og Clarke må også de langt senere optrædende Camarophorier her tilknyttes. I den norske undersilur har vi flere representanter for denne familie: *Lycophoria nucella*, Dalm. (et. 3—4), *Porambonites* (et. 3—5 a), *Anastrophia*(?) *rapa*, Lm. (et. 5 a), *Camarella* cf. *Panderi*, Bill. (et. 4 d? Tømmervik, Sems vandet, Asker) og *Parastrophia* cf. *reversa*, Bill.<sup>2)</sup> (et. 5 a). Med ingen af disse former viser dog den nye, her omhandlede form nærmere slægtskab, omendskjønt den vel må have udviklet sig fra den samme grundstamme, hvorfra også Stricklandiniiderne gennem *Syntrophia*, Hall og Pentameriderne har taget sit udspring. Den må nærmest stilles til *Stricklandinia*-rækken, men kan ikke opfattes som stamform til *Stricklandinia*, hvilket den geologiske optræden kunde bringe en til at tro; jeg anser den som

<sup>1)</sup> Geol. Surv. of the State of N. York. Palaeontology. Vol. VIII, I—II. 1894.

<sup>2)</sup> Denne form har jeg før betegnet som *Pentamerus* cf. *rotundus*, Sow.

en divergerende gren, der ikke videre har udviklet sig. Man kan nemlig med sikkerhed gå ud fra, at begge slægters stamfædre har havt et normalt udviklet ventralt medianseptum, som allerede er konstant hos Camarelliderne. Mangelen af septum anser jeg derfor som en efterhånden erhvervet egen-skab hos denne sidegren, der da som erstatning har udviklet en overordentlig skaltykkelse i snabelpartiet.

Det er en meget interessant foreteelse, at der i etage 5b samtidig og tilsyneladende uformidlet optræder former som *Holorhynchus giganteus*, *Conchidium Münsteri*, nov. sp. og *Barrandella Kjerulfi*, nov. sp. Den første er efter min opfatning en sidegren af *Stricklandinia*-stammen, der har udviklet eiendommelige og ganske specielle karakterer, medens *Conchidium* har Pentameridernes eiendommeligheder i den aller kraftigste og mest typiske udvikling. Man skjønner, at alle disse slægters udvikling går langt tilbage i undersiluren, og man får atter et bevis for den sørgelige ufuldstændighed i udviklingsrækkernes opbevarelse.

I min tidligere „Uebersicht der Etage 5“ har jeg i en anmærkning udtalt en formodning om, at denne norske form også forekommer i Estland i  $F_1$ . Ved hr. akademiker Fr. Schmidts store velvilje, hvorfor jeg herved udtaler min tak, har jeg fået tilsendt flere eksempl. fra  $F_1$  af en stor Brachiopode, der har en vis ydre lighed med *Stricklandinia*, og som antageligvis er samme form, som jeg i 1896 så i Revaler museum. Jeg kunde nu overbevise mig om, at denne intet har med *Stricklandinia* eller den nye norske slægt at gjøre; den synes derimod at være beslægtet med *Dinobolus* og *Monomorella*<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Senere er denne estniske form beskrevet af dr. F. von Hoyningen-Huene og under navnet *Aulacomerella macroderma*, Eichw. stillet i nærheden af den carboniske *Aulacorhynchus* (Ueber *Aulacomerella*, ein neues Brachiopodengeschlecht. Verh. d. k. russ. Miner. Ges. zu St. Petersburg. Ser. II. Bd. 38. 1).



## Mollusker.

62. *Orthonota* sp. 5 a. I Gastropodkalk ved Nyborg, syd for Holmen, indsamlet af professor Th. Kjerulf i 1868.
63. *Ambonychia radiata*, Hall. 5 a. I gastropodkalklignende udvikling ved Bakke.
64. *Bellerophon* sp. 5 a. I Gastropodkalk på øen ved Holmen.
65. *Pleurotomaria* sp. 5 a. I Gastropodkalk ved Hagaløkken.
66. *Murchisonia insignis*, Eichw. 5 a. I Gastropodkalk ved Hagaløkken og Bakke.
67. *Hollopea ampullacea*, Eichw. 5 a. I sandige skifre og kalkplader nordvest for Greverud.
68. *Platyceras* sp. 5 b. I Brachiopodskifer på Langåren.
69. *Endoceras* sp. 5 a. En kjæmpestor form,  $10 \times 11$  cm. i gjennemsnit, et fragment er 37 cm. langt. I Gastropodkalk ved Holmen og Hvalsbakken.
70. *Discoceras antiquissimum*, Eichw. 5 b. Et meget stort eksemplar fra Hvalsbakken, øvre del af 5 b.
71. *Cyrthoceras* sp. 5 b. En stor form fra Giganteusksifer ovenfor apotheket i Sandviken.
72. *Ascoceras* sp. 5 a. I gastropodkalklignende facies ved Bakke. 5 b. I sandig Giganteusksifer ved Bergslie.
73. *Tentaculites* cf. *annulatus*, Schl. 5 a. I facies med sandige kalkskifre, kalksandstenslag og knollet sandig kalk på Djupalstenen. 5 b. I Barrandellakalk ved Skogum og ved Hvalsbakken øverst.
74. *Conularia cancellata*, Sandb. 5 b. I Brachiopodskifer ved Marschmann's brygge, Nedre Blakstad.

## Crustaceer.

75. *Trinucleus Wahlenbergi*, Rouault. 5 a. I Gastropodkalk ved Holmen (øen).
76. *Remopleurides* cf. *radians*, Barr. 5 b. Mellem Hanevold og Haugerud i sandig kalk.

77. *Remopleurides* sp. 5 b. I Brachiopodskifer ved Marschmann's brygge, Nedre Blakstad.
  78. *Iliaenus Linnarssoni*, Holm. 5 a. Bråtemyren. 5 b. I Brachiopodskifer ved Marschmann's brygge, Nedre Blakstad, og ved Hvalsbakken øverst, sandig kalk og sandige brungrå kalkskifre med enkelte rullede kvartskorn.
  79. *Bronteus laticauda*, Wahl. 5 b. I Giganteusksifer og kalk ved Aspelund og i Sandviksåsen.
  80. *Chasmops* sp. 5 a. I Gastropodkalk ved Hvalsbakken (nævnt af Kjerulf) og på Konglungodden i knollet, noget krystallinsk kalk.
  81. *Dalmanites mucronatus*, Brogn. 5 b. I Brchiopodskifer ved Langåren samt i en sandig kalk ved Nyborg.
  82. *Cheirurus* sp. 5 a. I Giganteusksifer og kalk ved Aspelund.
  83. *Encrinurus Seebachii*, F. Schm. 5 b. I en sandig kalk ved Nyborg.
  84. *Cybele brevicauda*, Ang. 5 a. I Gastropodkalk ved Hagaløkken.
  85. *Sphaerocoryphe granulata*, Ang. 5 a. I en gastropodlignende facies ved Bakke. 5 b. I en sandig kalk ved Nyborg.
  86. *Lichas* sp. 5 a. På Konglungodden i knollet kalk, delvis krystallinsk.
  87. *Proetus* sp. 5 b. Ved Fredheim i sandig, mørk kalk.
  88. *Phaetonides* sp. 5 b. Mellem Hanevold og Semsveien i mørk fin kalk.
  89. *Primitia* sp. 5 a. I syd for Holtebråten i en gastropodlignende udvikling.
  90. *Isochilina brachynota*, F. Schm. 5 b. I sandig kalk ved Nyborg.
  91. *Leperditia* sp. 5 a. I syd for Holtebråten ved veien i gastropodkalklignende udvikling.
-



Af de her opregnede former er de to nøiere beskrevne brachiopoder, *Barrandella Kjerulfi* og *Holorhynchus giganteus*, som allerede på flere steder fremhævet, ledende for facies-udviklinger af 5 b, som hidtil ikke har været beskrevet. Kjendskabet til disse vil derfor være meget vigtigt for den nøiere kartering af siluren omkring Kristianiafjordens bund og måske også i andre dele af Kristianiafeltet.

Efter vor nuværende kjendskab til den norske silurfauna spiller altså Stricklandiiderne og Pentameriderne en særdeles vigtig rolle som ledefossiler for bestemte nivåer fra etage 5 b til etage 7. Vi har her følgende let kjendelige og for karteringen meget praktiske ledefossiler:

1. *Barrandella Kjerulfi*, nov. sp.
2. *Holorhynchus giganteus*, nov. sp.
3. *Conchidium Münsteri*, nov. sp.

Alle disse optræder samtidigt i etage 5 b og er ikke kjendt hverken fra ældre eller yngre sedimenter. De to første er specielt ledende for Asker og antagelig for andre områder nærmere Kristiania. *Conchidium Münsteri*, nov. sp.<sup>1)</sup> synes specielt at være ledende for 5 b i Skiensdalen, men er også fundet på Ringerike. Ved Kristiania er den endnu ikke påvist.

4. *Barrandella undata*, M'Coy.

Optræder underst i etage 6, ofte i betydelig mængde, men fortsætter sig højere op i etagen. I Asker og på Ringerike fandt jeg den at være ledende for den underste del af etage 6, hvor *Stricklandinia lens* endnu ikke findes.

5. *Stricklandinia lens*, Sow.

Det vigtigste ledefossil for den midtre og øvre del af etage 6 ved Kristiania, men synes ikke at findes på Ringerike og i Skiensdalen.

6. *Pentamerus oblongus*, Sow.

Denne bekjendte form danner i alle dele af vor silurformation det vigtigste og let igjenkjendelige ledefossil for etage 7.

<sup>1)</sup> Uebers. d. Etage 5, pag. 17 og 30.

## 2. Plante- og dyrelivets fordeling i 5a og b og i de forskellige facies.

De i den følgende tabellariske oversigt opførte facies er de samme, jeg har opstillet på side 46, kun i en nogen anden orden. For lethedens skyld benytter jeg i tabellen kun tal, der da refererer sig til følgende faciesrække:

### Etage 5 a.

1. Facies med Gastropodkalk, der fører Rhabdoporeller.
2. Facies med Gastropodkalk uden Rhabdoporeller.
3. Facies med fossilfattige og sandholdige kalkplader og skifre.
4. Facies med sandig kalkskifer, kalksandstenslag og knollet, sandig kalk.

### Etage 5 b.

5. Facies med Brachiopodskifer.
6. Facies med Giganteus-skifer og kalk.
7. Facies med kalkplader og kalksandstenslag med *Barrandella Kjerulfi*.
8. Facies med krystallinsk, sandig kalk, vækslende med fin kalksandsten.
9. Facies med sandig kalk og brungrå sandig skifer med enkelte store, rullede kvartskorn.
10. Skjælbanker af *Barrandella Kjerulfi*.
11. Facies med oolitisk kalk.
12. Facies med fossilfattig kalksandsten med finere og grovere korn.
13. Facies med rullesten, dels med grov kvartssand, dels med oolitisk kalk som bindemiddel.
14. Breksiefacies.

I denne faciesrække anser jeg de første af hver underafdeling som afsatte på dybest vand og ialmindelig længst fra strandlinien, de følgende på grundere og grundere vand og ialm. nærmere og nærmere land. De mindre forandringer inden hver facies kan her ikke tages hensyn til.















		De forskjellige facies.													
		5 a.							5 b.						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
87	<i>Proetus</i> sp. . . . .														
88	<i>Phaetonides</i> sp. . . . .														
89	<i>Primitia</i> sp. . . . .	+						+							
90	<i>Isolithina brachynota</i> , F. Schm. . . . .							+							
91	<i>Leperditia</i> sp. . . . .	+													
Antal arter i de forskjellige facies		22	41	9	8	20	24	10	15	19	6	4	8	7	8

Det kunde her være fristende at give en almindelig skildring af den flora og fauna, som levede i dette gamle havstrøg på den tid, da etage 5's sedimenter blev afleirede, og at forsøge at forklare de forskellige facies ud fra de forskellige biologiske forhold, de livsbetingelser, som dyrelivet i hine tider havde at arbejde med, og som i hoveddragene må have været de samme som i vore dage. Mine undersøgelser er dog endnu ikke udtømmende nok til at give et fuldstændigt billede af disse forhold, og jeg vil derfor nøie mig med et par korte bemærkninger til tabellen.

Vi ser i begge afdelinger af etage 5 en stærk aftagen af dyrelivet fra de facies, der er dannede på dybere vand, til de, der er afsatte på grundt vand lige i nærheden af kysten, ja for etage 5 b's vedkommende endog lige i stranden. Dette gjælder ikke blot antallet af arter, men også i almindelighed antallet af individer. Dog spiller naturligvis her ikke blot dybden, men også mange andre biologiske forhold ind ligesom i nutidens have; nogen fast regel kan derfor ikke sættes. En tilsyneladende undtagelse danner i tabellen facies no. 13, rullestensbænke dels med grov kvartssand, dels med oolit; her opføres jo hele 7 arter. Af disse er 6 koraller, som alle enten er opskyllede af dybere vand eller sandsynligere udvaskede af eroderede sedimenter og indleirede secundært som rullet materiale. Ofte kan dette sidste med sikkerhed påvises. Til sidst bliver kun stilkled af Crinoideer, som naturligvis også er opskyllet af dybere vand eller udvasket. Breksiefacies'ens 3 arter har samme oprindelse.

Det rigeste dyreliv i 5 a finder man i facies med Gastropodkalk, ialm. kalkknollelag og skifer. At den rhabdoporelfrie facies, figurerer med næsten det dobbelte antal former, skyldes måske kun en tilfældighed, eller skulde dyrelivet måske være mangfoldigere, hvor den kolossalt yppige udvikling af kalkalger ikke har fundet sted?

I 5 b svarer Giganteus-skifer og kalk nærmest til Gastropodkalken; vi finder næsten det samme dyreselskab, de samme koraller, brachiopoder etc.; af 24 former, fundne i denne

facies, er iallefald 19 fundne i Gastropodkalken enten her eller på Ringerike; ja, det er i virkeligheden blot den kjæmpe-mæssige *Holorhynchus giganteus*, som vidner om en ny tid og som ved sin ofte massevisse optræden giver denne facies sit præg. Også facies no. 5, Brachiopodskiferen, viser stor overensstemmelse med Gastropodkalken i sin fauna, omend her af 20 former 6 må ansees som nye, dog ikke alle nye indvandrere. Denne facies viser ved sine talrige brachiopoder (10) og sine sparsomme koraller, kun et par mindre Rugoser, et eiendommeligt faciespræg, som gjør, at den delvis må ansees at være bleven dannet på dybere vand end de andre udviklinger. Hermed stemmer, at de store, tykskallede Gastropoder, som så ofte er så karakteristisk for Gastropodkalken, ikke findes, uden at dog herved noget egentlig bevises; thi også i Giganteus-faciesen synes Gastropoderne at mangle, uden at jeg dog her kan anse en synderlig forskjel i dybden for årsagen.

I faciesen med kalkplader og kalksandstenslag med *Barrandella Kjerulfi*, som må være dannede på noget dybere vand end de egentlige skjælbanker af denne form, synes faunaens mere „moderne“ karakter i forhold til 5 a kun at bestå i den nævnte brachiopodes optræden, altså akkurat det samme forhold som i facies med Giganteus-skifer og kalk. Noget mere eiendommelig er facies no. 9, som også er dannet på dybere vand end skjælbankene med *B. Kjerulfi*; den ligger over disse og består af sandige kalklag og brungrå sandige skifre med enkelte større, rullede kvartskorn; de overleires af etage 6's fine skifre og sparsomme kalklag og er således klarlig dannede under en sænkning. Af 19 former er her 6—7 nye, alle Brachiopoder, medens korallerne er de gamle, dog en form, *Plasmopora stellata*, Kiær, en videre udvikling af stamformen i 5 a. Ligesom i de før nævnte facies er det også her Brachiopoderne, som indeholder de nye typer og væsentlig giver faunaen dens nye karakter.

Enkelte almindelige resultater, som videre kan udledes, må her tilstut fremhæves.



Plante- og dyrelivet i de to underafdelinger af etage 5 stemmer endnu mere overens end før antaget. Ihvorvel enkelte karakteristiske former findes for begge, skyldes forskjellen dog væsentligt forskjellige faciesudviklinger. Dette fremgår, foruden af de nævnte forhold, også af følgende fakta.

Af de 54 for 5 a opførte former skulde efter tabellen 31 være særegne for underetagen; dette synes dog kun at bero på indsamlingens art, der ved to sommeres karteringsarbejde ikke på langt nær kan være udtømmende. Sammenligner man nemlig med de før i hele Kristianiafeltet påviste former, er af Askerfossilerne kun de følgende ikke fundet i 5 b:

1. *Rhabdoporella* sp.
2. *Arthroporella* sp.
3. *Ischadites* sp.
4. *Plasmopora intercedens*, Kiær.
5. *Ptychophyllum formosum*, Dyb.
6. *Echinospaerites balticus*, Eichw.
7. *Philodictya* cf. *scalpellum*, Lonsd.
8. *Fenestella* sp.
9. *Orthis porcata*, M'Coy.
10. *Strophomena semipartita*, F. Röm.
11. *Daya pentagonalis*, Reed.
12. *Orthonota* sp.
13. *Ambonychia radiata*, Hall.
14. *Bellerophon* sp.
15. *Pleurotomaria* sp.
16. *Endoceras* sp.
17. *Trinucleus Wahlenbergi*, Rouault.
18. *Chasmops* sp.
19. *Cybele brevicauda*, Ang.
20. *Lichas* sp.
21. *Primitia* sp.
22. *Leperditia* sp.

Af disse kan jeg dog kun betragte de 12 med spærret tryk fremhævede som virkelig ledende; ja selv for flere af

disse er det sandsynligt, at de ved nøiere undersøgelser vil findes i 5 b.

I 5 b er fundet 60 arter, hvoraf i Asker hele 35 kun er påvist i denne øverste del af etagen. Sammenlignet med de på andre steder gjorte fund bliver det dog bare 20, som skulde være karakteristiske:

1. *Rhabdoporella* sp. (en anden form end i 5 a).
2. *Plasmopora stellata*, Kiær.
3. *Lingula* sp.
4. *Orthis* cf. *conferta*, Lm.
5. *Orthis flabellulum*, Sow.
6. *Strophomena* cf. *antiquata*, Sow.
7. *Triplesia*, nov. sp.
8. *Atrypa expansa*, Lm.
9. *Leptocoelia* sp.
10. *Meristella crassa*, Sow.
11. *Meristella angustifrons*, M'Coy.
12. *Rhynchonella borealis*, Schl.
13. *Rhynchonella cuneata*, Dalm. var.
14. *Barrandella Kjerulfi*, nov. sp.
15. *Holorhynchus giganteus*, nov. sp.
16. *Platyceras* sp.
17. *Conularia cancellata*, Sandb.
18. *Remopleurides* cf. *radians*, Barr.
19. *Dalmanites mucronatus*, Brogn.
20. *Cheirurus* sp.

Det er dog kun de 13 med spærret tryk fremhævede, som jeg betragter som ledefossiler for 5 b; de øvrige vil vistnok kunne påvises ved nøiere undersøgelser også i 5 a:

Endvidere er af former, som før kun var kjendt for 5 a, følgende 20 nu også påviste for 5 b:

1. *Apidium sororis*, Stol.
2. *Halysites parallela*, F. Schm.
3. *Syringophyllum organum*, Lm.
4. *Monotrypa* sp.

5. *Eleutherocrania gibberosa*, Huene.
6. *Porambonites* sp.
7. *Leptaena 5-costata*, M'Coy.
8. *Orthis flabellulum*, Sow.
9. *Orthis actoniae*, Sow.
10. *Orthis concinna*, Lm.
11. *Parastrophia* cf. *reversa*, Bill.
12. *Discoceras antiquissimum*, Eichw.
13. *Ascoceras* sp.
14. *Tentaculites* cf. *annulatus*, Schl.
15. *Bronteus laticauda*, Wahl.
16. *Remopleurides* sp.
17. *Encrinurus Seebachii*, F. Schm.
18. *Sphaerocoryphe granulata*, Ang.
19. *Proetus* sp.
20. *Phaetonides* sp.

Af former, som før kun var kjendte fra 5 b, er følgende påviste også for 5 a:

1. *Columnaria fascicula*, Kut.
2. *Pholidophyllum tubulus*, Dyb.
3. *Strophomena expansa*, Sow.

Om det end af ovenstående er klart, at det med fuld ret kan siges, at faunaen i 5 b i hovedtrækkene er den samme som i 5 a, hvilket kommer til syne, når faciesudviklingerne stemmer overens eller nærmer sig hinanden, må dog på den anden side fremhæves:

Der optræder i 5 b en række nye former, og det ikke blot nye arter, men nye typer, som påtrykker denne underetage et særegent præg. Disse nye typer er næsten alle Brachiopoder. Adskillelsen af 5 a og 5 b bliver herved berettiget.

Disse nye typer er:

- Leptocoelia.*  
*Meristella.*



*Rhynchonella.*

*Barrandella.*

*Holorhynchus.*

*Pentamerus* (i Skiensdalen og på Rinkerike).

*Dalmanites.*

Alle disse nye indvandrere i det norske silurhav har oversilurisk karakter og udvikler sig også med undtagelse af *Holorhynchus* videre i vor oversilur. Sammenstiller man dette med alle de nye typer, som optræder i 5 a, må man (som allerede i mit tidligere arbejde over etage 5 fremhævet) karakterisere etage 5 som en overgangsetage mellem under- og oversiluren, hvori faunaen efterhånden forandrer sin karakter. Dette sker ikke så meget ved en udvikling af det allerede forhåndenværende dyreselskab, som ved en indvandring sandsynligvis fra vest af nye former, bedre udrustede og højere udviklede end de, der tilhører den gamle fauna, som derfor efterhånden trænges tilbage og uddør.

For denne etage har jeg også brugt betegnelsen mellemsilur, ikke så meget på grund af dens faunistiske særegenheder som af praktiske hensyn. Vistnok er et væsentligt særkjennde for etage 5, at den i faunistisk henseende står mellem den rene over- og undersilur som en overgangsetage; men foruden denne negative egenskab er den ogsaa i besiddelse af en række for den eiendommelige slægter, hvorved jeg tror, at udskillelsen som mellemsilur kan forsvares. Naturligvis erkjender jeg, at vor mellemsilur ikke helt kan sammenlignes med undersiluren, hvis Trilobitfauna f. eks. flere gange forandrer sin karakter; men heller ikke oversiluren kan i denne henseende sidestilles med denne. Hvis man konsekvent skulde lægge det palaeontologiske princip alene til grund for de geologiske tidsafsnits afgrændsning, måtte den almindelige inddeling af siluren forandres betydeligt, og man bliver sandsynligvis med tiden nødt til dette. For vor egen silurs vedkommende måtte man da også fuldstændigt forlade vor gamle inddeling i etager, hvis aldersforhold som bekendt oprindelig

betegnedes med 1—8 og hvis afgrænsning nærmest er bygget på petrografiske forskjelligheder. Denne betegnelse er yderst upraktisk, da de forandringer, som er gjort, og endmere de, som i fremtiden må gjøres, ikke kan skaffes sit rette udtryk indenfor denne faste ramme, gjort i en tid, da endnu kjendskabet var mangelfuldt. Ved siden af etage 5, som foreløbig må bibeholdes, har jeg da anvendt mellemsilur som en betegnelse, der ikke blot refererer sig til vor egen silur, men også straks giver det rette begreb om denne afdelings plads i silurperioden.

---

## Register på de i teksten nævnte findesteder i Asker.

	Pag.		Pag.
Askelund . . . . .	26	Holmen . . . . .	8, 19
Asker kirke . . . . .	10, 20	Holtebråten . . . . .	19
Aspelund . . . . .	16	Hvalsbakken . . . . .	21
(ved Tømte).		Hvilehaugen . . . . .	83
Aspelund . . . . .	20	Høierholmen . . . . .	11, 25
(ved Fjelken).		Junterud . . . . .	17
Båstadbråten . . . . .	20	Konglungen (gård) . . . . .	12
Bakke . . . . .	8, 19	Konglungodden . . . . .	11, 25
Berg . . . . .	8, 17	(Konglunglandet).	
Bergslie . . . . .	7, 18	Krilås . . . . .	11, 26
Biterud . . . . .	20	Langåren . . . . .	24
Bjerkeen . . . . .	26	Lille Berg . . . . .	18
Bråtemyren . . . . .	11	Løkenæs . . . . .	33
Brauers udsigt . . . . .	18	Marschmann's brygge . . . . .	27
Brønneen . . . . .	25	(Nedre Blakstad).	
Djupalstenen . . . . .	11	Nygård . . . . .	20
Esviken . . . . .	33	Ovnen på Næsøen . . . . .	25
Fredheim . . . . .	20	Rognskjær . . . . .	27
Frydendal . . . . .	20	Sem . . . . .	7
Fusdal . . . . .	10	Semsvandet . . . . .	17
Hågum . . . . .	17	Skogum . . . . .	7, 17, 18
Hagaløkken . . . . .	10	Slæbene . . . . .	6, 15
(vest for Asker station).		Tangen . . . . .	7, 17
Hagaløkken . . . . .	12, 27	Tveter . . . . .	7
(syd for Østenstad)		Unnelstad . . . . .	20
Halden . . . . .	20	Vendelsund . . . . .	25
Hestehagen . . . . .	21	Østre Vstre . . . . .	12
Hofstad . . . . .	20	Øvre Blakstad . . . . .	27
Hogstad . . . . .	20		



## English Summary.

---

The present work gives the results of the author's researches in the Middle Silurian (Stage 5) in Asker, which lies nearly 10 miles south-west from Christiania, on the west side of the head of the Christiania fjord. These researches were undertaken in 1897—1898 for the Geological Survey of Norway during the mapping of that district. The principal geological facts can be seen on the map „Kristiania (1:100,000) made by Th. Kjerulf.

In the first place the Facies and the tract which they characterise in this district are described; the two lower subdivisions, 5 a and 5 b of the Middle Silurian, are described separately. For each of these there are first given accurate descriptions of all observed sections, next a general survey (see pages 5—37).

In 5 a four facies can be distinguished (page 12.)

1. Facies with Gastropod limestone containing *Rhabdoporella*, which has a considerable development in the lowest part of 5 a. The limestone flags are principally formed of *Rhabdoporella*, which, according to Stolley, is a verticillate Siphone; between the concretionary calcareous flags lie shales.

There is a rich fauna of Corals, Molluscs, Brachiopods and Crustaceans (p. 11).

2. Facies with Gastropod limestone without *Rhabdoporella* resembles the preceding facies, but without

the above-mentioned calcareous algæ; it occurs normally in the upper part of 5 a, when it is developed as Gastropod limestone and is in many localities rich in fossils; Corals, Molluscs, Brachiopods and Crustaceans of similar forms to those in the Algæ limestone (page 14).

3. Facies with arenaceous calcareous flags and shales poor in fossils (page 14).

4. Facies with arenaceous calcareous shales, calcareous sandstone beds, and concretionary arenaceous limestone with the same fauna as in the islands near Christiania (page 15).

Of these facies Nos. 1 and 2 must be regarded as having been deposited in deeper water than Nos. 3 and 4, and were previously known to occur only in Ringerike and in Skiensdalen. No. 4 was previously known only in the islands near Christiania. Here in Asker they occur side by side and encroach upon each other's territory.

In 5 b we can distinguish 10 facies.

1. Facies with Brachiopod shales consisting of softer or harder calcareous shales which are more or less arenaceous. Its normal development lies at the base of 5 b in the southern part of Asker. It has often a rich Brachiopod fauna of which a new form of *Triplesia* is very characteristic; of Corals there are only a few *Ptychophyllum* (p. 32).

2. Facies with Giganteus shale and limestone.

Gray-brown arenaceous shaley limestone with some purer calcareous concretionary beds. It occurs in the northern and also in the central part of Asker in the lower part of 5 b. The fauna is rich and corresponds in its principal features with that of the Gastropod limestone but the large Gastropods are wanting. The characteristic form is the large new Brachiopod *Holorhynchus giganteus* (nov. gen. et sp.) which most frequently occurs in masses (page 28).

3. Facies with limestone flags and calcareous-sandstone beds with *Barrandella Kjerulfi*, nov. sp. The limestone flags more or less, but often only slightly are-

naceous. The fauna resembles that in No. 2 but is not so rich, it occurs in many places in the northern and central parts of Asker (page 30).

4. Facies with crystalline arenaceous limestone changing into calcareous sandstone. It occurs oftenest in the northern part of the district in the upper part of 5 b above the Giganteus shales and limestone. The fauna is in general very poor, but in its upper part in one or two places there is purer crinoidal limestone in which *Holorhynchus giganteus* and *Barrandella Kjerulfi* occur as rarities (page 29).

5. Facies with arenaceous limestone and brown gray arenaceous shale with a few large rounded quartz grains. It occurs at Hvalsbakken at the top of 5 b with a rich fauna of considerable interest (page 31).

6. Shell beds of *Barrandella Kjerulfi*, nov. sp. Shell beds of *B. Kjerulfi* alternating with beds of coarse calcareous sandstone. It occurs in the upper or middle part of 5 b at Hvalsbakken, Asker kirke and Vendelsund in Brønnøen (page 30).

7. Facies with oolitic limestone. It often begins with a transition into calcareous sandstone, which in general lies under it, and with which it is connected by many transition beds. The fauna is very poor. It occurs in the upper part of 5 b principally in the central and eastern part of Asker (page 32).

8. Facies with calcareous sandstones, fine and coarse grained, with few fossils. It occurs in many localities, either at the bottom, middle or top of 5 b with an exceedingly poor fauna (page 33).

9. Facies with pebble-beds, partly with coarse quartz sand, partly with oolitic limestone as binding material. It occurs only in a NE and SW tract, and contains washed out and rounded Corals derived from 5 a (page 34).

10. Breccia facies. Breccia-like beds consisting of large limestone slabs and blocks of 5 a and 5 b lying in an



arenaceous cementing material. It occurs only at Holmen and Hagaløkken south of Østenstad (page 34).

Of these facies the first may have been deposited in deepest water, the last two within or just under the tide-level. Facies No. 2 may be regarded as having been formed under similar conditions to the Gastropod limestone of 5 a, and in water from 50 to 100 metres deep (page 36).

---

The Second section treats of the changes of the facies, and of the Middle Silurian upheaval in the Norwegian Silurian ocean (pages 37—55). The various reasons are given that show that the great change of facies from Stage 4 through Middle Silurian to upper Silurian partly with distinct shore deposits like pebble beds and breccia can only be explained by an uplifting of a great part of the sea-bottom above the sea level in Middle-Silurian time, caused by a crumpling of the earth's crust, a period of mountain-chain formation. The principal evidence of this lies in the composition of the conglomerate in Asker and in the Christiania district, and in some of the sections pointed out by the author in Asker where 5 b lies directly upon the lower part of 5 a *Rhabdoporella*-limestone by which a concealed unconformity is demonstrated. These facts show that a denudation of the upheaved land must have taken place at the time when 5 b was deposited, and that this denudation in some places in Asker must have proceeded as far down as the lower part of 5 a.

To demonstrate more clearly the changes of the sea-bottom which have taken place in the Middle-Silurian, the author has attempted to give a map of these in Asker in 3 consecutive periods of time viz in 5 a, in the lower, and in the upper part of 5 b (see Maps II, III and IV, on pages 48, 49 and 50).

First I have unfolded the land-plate, formed of folded Silurian strata, perpendicularly to the strike, and on these

unfolded Silurian land-plate I have drawn the different localities and sections in their proper reciprocal relations (Map I, page 47). The figures on the other maps correspond with the localities marked on Map I, and refer to the grouping, given on page 46, of the different facies according to the depth at which they are supposed to have been deposited. 1) Sediments deposited within tide mark; 2) Sediments deposited in quite shallow water; 3) Sediments deposited in somewhat deeper water; 4) Sediments deposited in the deepest water. If we compare these maps, the Middle Silurian upheaval referred to is illustrated sufficiently plainly. By it, great areas of the bottom of the Norwegian Silurian sea became converted into islands or mainland, about whose extent very little can yet be said. The denudation of that land began in the earlier part of the period when 5 b was deposited, and at the close of that period, there followed a sinking of the whole region in the Christiania district, after which the lowest beds of the upper Silurian were deposited in comparatively deep water, but as before in a sea which corresponds to the idea „Flachsee“.

---

On pages 56 to 79 are given a list of the plant and animal remains of Stage 5 found in Asker. Of great interest are the calcareous Algæ which occur especially in 5 a. *Rhabdoporella*, as already mentioned, forms a phytozoan limestone in the lower part of 5 a, see the figure on page 13. Of Brachiopoda 2 new forms are described, viz. *Barrandella Kjerulfi*, nov. sp. and *Holorhynchus giganteus*, nov. gen. & sp.

*Barrandella Kjerulfi*, nov. sp.

## Description.

## Size and outline.

	Locality.	Breadth.	Height.	Thick- ness.
1	Frydendal, Asker (only ventral valve)	21 mm.	19 mm.	7.5 mm.
2	Halden, Asker (figs. 1-4) . . . . .	17 "	13 "	11 "
3	Jørgensløkken, Asker . . . . .	12.5 "	13 "	10 "
4	Between Hanevold and Semsveien .	10 "	9 "	7.5 "
5	Jørgensløkken, Asker (figs. 5-6) . .	9.5 "	10 "	8.5 "
6	Halden, Asker (fig. 7) . . . . .	9.5 "	8.5 "	6 "
7	Jørgensløkken, Asker . . . . .	8 "	8.5 "	8 "
8	Between Hanevold and Semsveien .	7 "	6.5 "	4 "
9	South of FUSDAL, Asker . . . . .	7 "	6 "	3.5 "
10	" " " " . . . . .	6.5 "	6 "	3.8 "
11	" " " " . . . . .	6 "	5.8 "	4 "
12	" " " " . . . . .	4.3 "	4.5 "	2 "

As the measurements show, *Barrandella Kjerulfi* varies considerably in the relations between breadth, height and thickness. One can separate 2 distinct forms, a narrow (Nos. 5 & 7) and a broad form (No. 2).

Both of these extreme forms may be said to be strongly arched; seen sideways, the shells of both are heart-shaped (figs 3 and 6), but whilst the outline of the narrow form often approaches the circle with more or less elevated beak, is the outline of the broad form drawn out rhomboidal, with the under side somewhat rounded and the under corner cut off (figs. 1-2). In the latter, the valve seen from above or below has its greatest breadth about the middle; in the first, on the contrary, it is below the middle, whilst the beak, especially the ventral, is more strongly developed. The ventral and dorsal aspect of these 2 forms are so different that one might be tempted to make 2 species of them, but the remaining points of resemblance, and above all the numerous transitions and the great variation in the mutual relation of the dimensions, makes this impossible. The greatly elongated form is rare.



**External form.** The ventral valve is the more strongly arched, especially in the narrow form (fig. 6), because in it the ventral beak is more strongly arched and more prominent than in the other (compare figs. 3 and 6). One sees therefore also that the ventral beak in fig. 6 projects farther forward than the dorsal, whilst in fig. 3 both beaks are about equal. The beaks are, as usual, both bent inwards. The hinge-line is bent in the form of a bow; a definitely defined area cannot be distinguished. The area-like part between the beaks is not a definitely defined area, but can perhaps be considered as the beginning of one (see fig. 3).

The ventral valve has a pronounced median sinus, the dorsal valve a corresponding fold and these together form a tongue in the front. In full-grown individuals there is, in addition, generally found in the sinus of the ventral valve quite a small fold which corresponds to a depression in the principal fold of the dorsal valve; as these last are sometimes wanting in the large specimens, and first occur in the young at a later stage, I regard them as secondary folds bearing a close resemblance to the side folds. These are found in large specimens, from 2—3 on each side of the median fold and sinus, and are very variable in number and development. As a great rarity one may find 2 folds in the median sinus of the ventral valve.

**Septal apparatus.** The ventral valve has a strongly developed, tolerably broad chamber, which is fastened by quite a short median septum to the back of the shell. In a specimen 18 mm. broad, the chamber was 5.5 mm. broad at a distance of 4 mm. from the point of the beak. It shows a slightly raised margin nearest the top or upper edge. The chamber's outermost limits could not with certainty be determined. The median septum referred to disappeared in this example 6 mm. from the point of the beak. The dorsal valve has 2 short diverging crural plates.

**Young individuals.** In quite young individuals (No. 12) about 4.3 mm. broad, neither sinus nor fold can be distinguished, but both are present in a typical specimen about 6 mm.

broad. These young individuals are in other respects quite smooth, comparatively thin, and with slightly developed beaks. An indication of a fold in the median sinus can be traced in some of them.

**Occurrence.** I have given on pages 28—31 a table of the localities of *B. Kjerulfi* in Asker. It has not yet been found in other places, but probably occurs also nearer Christiania.

### Systematic position and affinities.

*Barrandella Kjerulfi* shows most correspondence with *Bar. Areyi*, Hall and Clarke<sup>1</sup> which occurs in the Clinton Group, Rochester, New York. But in the latter the ventral valve is considerably more prominent, and the beak more strongly developed; the folds are stronger, and the side commissures of the shell have a pronouncedly bent course, whilst those in the Norwegian form are almost straight. Possibly a direct comparison may show a still nearer connection. According to our present knowledge, they must be separated into 2 different, though closely connected, species.

Hall and Clarke in their last great work on the zoological affinities of the Brachiopoda, treat of a group of Silurian-Devonian Pentameroids, which have formerly been placed partly under *Stricklandinia*, and partly under *Pentamerus*, but which they now distinguish as separate genera. These forms are divided into 2 divisions, according to their external form.

1. Galeatiform pentameroids, bearing the fold on the brachial valve and the sinus on the pedicle valve.
2. Galeatiform pentameroids, having the fold on the pedicle valve, and the sinus on the brachial valve.

In the first division are set up 2 genera, a Silurian, *Barrandella*, Hall and Clarke, and a Devonian, *Pentamerella*,

<sup>1</sup>) Geol. Surv. of the State of New York. Palæontology. Vol. VIII. Part II. Page 243. Table 71. Figs. 14—16. 1894.



Hall; in the second also 2, *Sieberella*, Oehlert, and *Gypidula*, (Hall) with the same geological distribution. These are regarded as 2 parallel series, which begin with *Barrandella* and *Sieberella*, and end with the 2 other genera, which have a well defined area and a more developed inner septal apparatus in the dorsal valve. Representatives of *Barrandella* have already been found in America in the Anticosti Series (*B. Barrandei*, Bill.), and traced up into the Upper Silurian. In this genus Hall and Clarke place 2 types, one wrinkled *B. fornicata*, Arc., and one smooth *B. linguifer*; in the Norwegian Silurian both of these types are represented. *B. Kjerulfi* is wrinkled, *B. undata*, M'Coy, which appears at the bottom of Stage 6, is smooth; the last is connected by a transition form with *B. linguifer* which is a higher Upper Silurian form. I shall not enter further into the designation of these 4 genera, whose phylogenetic development seems natural and clear. For this purpose a more comprehensive quantity of material is required for comparison than I am in possession of. I must still emphasize that they stand nearest to *Stricklandinia* in to the structure of the interior septal and chamber apparatus. The outer form on the contrary is different from the latter, which besides has a long narrow area in both shells and a straight hinge-line.

As already stated, Prof. Th. Kjerulf was the discoverer of this form in 1868 at Hvalsbakken (page 21). In memory of his great and fundamental work on the Norwegian Silurian, I have named it *Barrandella Kjerulfi*.

*Holorhynchus giganteus*, nov. gen. & sp.

1857. Grosser *Pentamerus* (dem *P. vogulicus* nicht unähnlich). — Th. Kjerulf. Ueber d. Geologie des südl. Norwegens, pages 86 & 95.  
 1865. *Pentamerus*, Sow. sp. — Th. Kjerulf. Veiviser, page 18.  
 1897. Grosse neue Pentameride nahe *Stricklandinia*. — J. Kiær, Faun. Übersicht d. Etage 5, Kristiania. Vid.-Selsk. Skr. No. 3, pages 17 & 37.



## Description.

## Size.

	Locality.	Breadth.	Height.	Thick- ness.
No. 1	Aspelund, Asker . . . . .	76 mm.	67 mm.	39 mm.
2	Sandviken . . . . .	74 "	72 "	39 "
3	Oksenø i Vansø, Råde . . . . .	84 "	75 "	47 "
4	Slæbene . . . . .	65 "	52 "	31 "
5	Vestre Svartø, Ringerike . . . . .	40 "	40.5 "	21 "
6	Sandviken, pressed . . . . .	92 "	63 "	45 "
7	Do. much pressed, without shell .	93 "	92 "	35 "
8	Do. do. do.	81 "	75 "	25 "
9	Do. pressed quite flat do.	80 "	110 "	
10	Do. do. do. obliquely do.	120 "	70 "	

The first 5 numbers in the table refer to specimens that are not, or, in any case, very little, compressed, but which show nevertheless considerable variation. In Nos. 2 and 5 the breadth is about equal to the height, in the others, on the contrary, the breadth is considerably greater. No. 1 shows a ratio between breadth and height of 100:88, No. 3 of 100:89 and No. 4 of 100:80. The thickness is generally equal to half the breadth. Most of the specimens of the great quantity of collected material are however more or less compressed, this being especially the case with specimens from the quite soft calcareous shales in which this form often occurs in great quantities. No. 9 is 110 mm. high and 80 broad, a ratio which is diametrically opposed to the usual one. No. 10 on the contrary is only 70 mm. high and 120 mm. broad and so on. Often these compressed specimens are normal in regard to the ratio between height and breadth, whilst the thickness is greatly reduced.

**External form.** The shape resembles a *Pentamerus oblongus* greatly drawn out in breadth, and thus a mistake can easily be made if one has not an opportunity of seeing the internal structure. The valves are much arched, especially the ventral, whose thickness is  $1\frac{1}{2}$  times that of the dorsal.

The **Ventral valve** has its greatest thickness somewhat behind the middle; from here the beak first slopes in a gentle, and finally in a steep slope to the hinge-line. The point of the beak itself is somewhat curved inwards, but free and high above the deltidial fissure. As the figure shows, the beak projects considerably, but can vary somewhat in breadth. The surface of the valve is smooth, but furnished with some narrow and shallow longitudinal furrows of which the central one is invariable. In other respects they vary much in development, and in number up to 8; forward, irregular furrows are often seen which run up only a short distance from the margin. On the large shell-less compressed specimens the furrows are often strongly marked. Concentric striæ and lines of growth are found more or less sharply developed.

The **Dorsal valve** is, as already stated, considerably flatter; its beak-part is a little projecting, and the beak itself lies under the point of the beak of the ventral valve and rests directly above the deltidial fissure. The furrows are developed in about the same way as in the other valve.

**Hinge and Area.** If one compares figs. 1 and 5, it will be seen that the ventral valve has a broad and tolerably flat hinge which, when the valves are in contact, are for the most part concealed by the beak of the dorsal valve. In a well worked-out specimen that part of the ventral valve may be accurately studied. We see here that on both sides of the broad deltidial fissure there stretches a narrow triangular space (7 mm. broad at the hinge-margin on fig. 5) up to the point of the beak, bounded on the outside by a narrow rib-like prominence. This area is provided with fine transverse striæ, lines of growth, which are also continued outside the area. The hinge-line is rounded off, not straight.

**Internal Structure.** The deltidial fissure of the ventral valve is broad (13 mm. at the hinge-line on fig. 5) and continues right up under the point of the beak. The large chamber is brought under the fissure; it starts quite from the interior of the beak, but is not connected with the ridge of the valve



by any kind of septum. The cast therefore shows in contrast with *Pentamerus*, *Stricklandinia*, *Barrandella*, &c. a completely whole, unfissured point (fig. 7). The chamber is thus only connected with the valve along the margin of the deltidial fissure. Its form can be seen from fig. 5, where it is worked out, and only the outermost part is somewhat incomplete, but especially from fig. 6, which shows the remarkable impression of the chamber of the same specimen, seen from the side. As one sees, it is much bent, its greatest depth is 8 mm. and its outermost part rises so much, that it almost reaches the height of the hinge-line. Just under the margin of the deltidial fissure, one sees a well-defined narrow part provided with transverse folds, which, upon the valve itself, answer to the projecting hinge-tooth, which continues as a rib-like eminence to the very point of the beak. The folds or wrinkles represent lines of growth, and the whole rib the tooth in its successive growth. Under this tooth there is a deep curve in the chamber which extends into the outermost steeply rising part, which seems to have a distinctly marginal elevation. When both shells are in contact, this heavy chamber may probably rest against the inner sine of the dorsal valve.

**The Dorsal valve** has distinct, but short, crural plates; they are fastened to the valve as short converging, but completely separated, septa, whose inner sides show a sloping rising longitudinal rib. The length of the crural plates is 7 mm. on No. 9, 10 mm. on No. 10.

They are separated by a space about 5 mm. wide (Nos. 9, 10), which tapers in towards the hinge-line, and which has probably been the point of attachment of the divaricator muscle. A separate projecting part to which this muscle might have been attached could not be distinguished.

The valve's inner sides show distinct depressions of irregular form, which become distinct on the cast as small protuberances. They stand out most prominently on the ventral beak, while in front they become more extended and gather



here often in irregular longitudinal ridges. They are generally supposed to be marks of the ovaries.

**The Shell** is very thick, and of coarse prismatic structure. The thickness of the beak-part of the ventral valve may reach 5 mm. (average about 3 mm.), and thins off gradually to 0.5 mm. or even less at the front. The surface of the shell is smooth.

**Localities.** I have, on page 28 and following pages, amply accounted for the occurrence of this form in Asker in Stage 5 and given prominence to its great importance as an index fossil. As already mentioned, it was first found by Prof. Th. Kjerulf in the ridge above Sandviken station in an altogether similar development to that in Asker; later Prof. Brøgger has collected here a series of specimens some of which are remarkable. Outside this district it has only been found in Ringerike, where Myntvardein Th. Münster found some small specimens in an erratic stone on Vestre Svartø; here they are certainly derived from 5 b; I have myself found a fragment in the coral-limestone (5 b) in Ullertangen. There is a fine specimen in Christiania University Museum, which was purchased from Oksenø in Vandsø, Råde. I am not acquainted with this locality. All the specimens belonging to the large quantity of material that was at my disposal are in the Christiania University Museum.

#### **Systematic position and affinities.**

This gigantic brachiopod, the largest in our Silurian, has many points of resemblance with the *Pentameridae* and other related forms, but shows so many important characteristics in its internal structure that without doubt it must be set up as a type of a new genus whose distinguishing features are the following:

Broadly drawn out, pentamerus-like, with much drawn out, curved, but free ventral beak, and rudimentary dorsal beak. In the ventral valve the median septum is completely

absent, but there is a well developed chamber; this has, as a prolongation of the hinge teeth, a wrinkled ridge or rib below the margin of the deltidial fissure, and under the latter a strong curve. The flat hinge part has a narrow but high area with raised margin. The dorsal valve has short, converging but completely separated crural plates, whose inner sides are provided with an ascending longitudinal rib. The shell is particularly thick and smooth, with some shallow longitudinal furrows and more or less marked lines of growth. The inner side has well-marked [ovary depressions. The only known species reaches an exceptionally large size.

The most important characteristic of this new genus is the entire absence of a median septum in the ventral valve, which becomes still more characteristic from the strong development of the chamber. Hereby it can instantly be distinguished from all related forms.

The chamber is thus only attached along the broad margin of the deltidial fissure. In its main features it resembles the chamber in *Stricklandinia*, but is much more extended and strongly developed, the cause of which is the extraordinarily strong development of the beak part. The principal differences consist in the hinge teeth being stronger and being continued like a rib, marked with many transverse wrinkles, immediately under the margin of the deltidial fissure, as far as the point of the beak, and that, under the teeth on both sides, a deep and narrow curve cuts itself into the wall of the chamber. These features in a very slightly developed form can be observed in *Stricklandinia*, where the tooth-ridge is smooth and narrow, and the curve quite shallow. There are points of resemblance in other respects between these two genera; in the beak-part of *Stricklandinia* the inner side of the ventral valve has small depressions, the imprints of the sexual organs. The crural plates of the dorsal valve especially show great correspondence. The external form and the powerful shell are, on the contrary, suggestive of *Pentamerus*. I must further emphasize the fact that several genera, such as *Barrandella*, Hall,



*Sieberella*, Oehl., *Gypidula*, Hall, etc., which Hall and Clarke in their new great systematic work on the palæozoic brachiopods<sup>1)</sup> place under the *Pentameridae*, show, in the structure of the chamber and septum, greater resemblance to *Stricklandinia* than to *Pentamerus*, and thus also show considerable correspondence with the new form. The American authorities divide into 3 families all *Pentamerus*-like forms, viz. *Stricklandiniidae*, *Camarellidae* and *Pentameridae*. The *Camarellidae* form the parent stem, they occur extensively in the Lower Silurian of both Americas and Europe, seeming in America to go down the whole way into the Cambrian. The family passes up into the Upper Silurian; according to Hall and Clarke the *Camarophoridae* which make their appearance long afterwards must be joined to them. In the Norwegian Lower Silurian we have several representatives of this family: *Lycophoria nucella*, Dalm. (stages 3—4), *Porambonites* (stages 3—5 a), *Anastrophia* (?) *rapa*, Lm. (stage 5 a), *Camarella* cf. *Panderi*, Bill. (stage 4 d? Tømmervik, Semsvandet, Asker) and *Parastrophia* cf. *reversa*, Bill.<sup>2)</sup> (stage 5 a). But none of these forms shows nearer relationship to the new form here treated of, although it may well have developed itself from the same form from which also the *Stricklandiniidae* through *Syntrophia*, Hall, and the *Pentameridae* have taken their origin. It must be placed nearest to the *Stricklandinia*-series but cannot be regarded as the primitive form of *Stricklandinia*, as the geological position might lead us to believe; I regard it as a diverging branch which has not further developed itself. One can with certainty start from the point that the ancestors of both genera have had a normally developed ventral median septum, which is already constant in the *Camarellidae*. I therefore regard the absence of a septum as a gradually acquired character in this lateral branch, which

<sup>1)</sup> Geological Survey of the State of New York. Palæontology. Vol. VIII. I—II. 1894.

<sup>2)</sup> This form I have formerly notized as *Pentamerus* cf. *rotundus*, Sow.



then as compensation has developed an excessive thickness of the shell in the beak part.

It is a very interesting fact that in Stage 5 b there occur simultaneously and apparently abruptly, forms such as *Holorhynchus giganteus*, *Conchidium Münsteri*, nov. sp., and *Barrandella Kjerulfi*, nov. sp. According to my interpretation, the first is a side branch of the *Stricklandinia* stem, which has developed characteristic and quite special features, whilst *Conchidium* has the characteristics of the *Pentameriidae* in the most powerful and most typical development. One perceives that the development of all these genera goes far back in the Lower Silurian, and one gets again a demonstration of the lamentable incompleteness in the preservation of the links in the chain of Life Forms.

In my former „Uebersicht der Etage 5“, I have in a note expressed a surmise that this Norwegian form also occurs in Estland in F<sub>1</sub>. By the great kindness of Herr Fr. Schmidt, academician, for which I express my thanks, I have had sent to me a large Brachiopod, which has a certain outward resemblance to *Stricklandinia*, and which is probably the same form that I saw in 1896 in Reval Museum.

I am now convinced that it has nothing to do with *Stricklandinia* or the new Norwegian genus; it seems on the contrary to be related to *Dinobolus* and *Monomorella*<sup>1)</sup>.

On page 80 attention is drawn to the *Stricklandiniidae* and *Pentameriidae* which form dominating zones in the Norwegian Silurian.

In Stage 5 b *Barrandella Kjerulfi*, nov. sp.

*Holorhynchus giganteus*, nov. gen. & sp.

*Conchidium Münsteri*, nov. sp. (manusk.)

<sup>1)</sup> Since then this Estland form has been described by Dr. F. von Hoyningen-Huene and under the name of *Aulacomerella macroderma*, Eichw. placed in the neighbourhood of the Carboniferous *Aulacorhynchus* (Ueber *Aulacomerella*, ein neues Brachiopoden Geschlecht. Verh. d. K. russ. Min. Ges. zu St. Petersburg. Ser. II. Bd. 38. 1).

In Stage 6 a *Barrandella undata*, M'Coy.

In Stage 6 b *Stricklandinia lens*, Sow.

In Stage 7 a *Pentamerus oblongus*, Sow.

---

Finally a table is given of the distribution of plant and animal life in 5 a and 5 b, and in the different facies (pages 80—86) as already given. In the remarks appended to the table, the following results of this comparison are mentioned.

1. The Plant and Animal Life of the 2 Lower divisions of Stage 5 agree still more than was formerly supposed. Although some characteristic forms are found in both, still the difference is due to the essentially different facies developments (page 89).

2. There appear in 5 b a series of new forms, and not only new species but new types, which imprint upon that Stage a distinctive character. These new types are nearly all Brachiopods. The distinction between 5 a and 5 b becomes hereby warranted (page 91).

3. Stage 5 may be characterised as a transition stage between Lower and Upper Silurian, whose fauna gradually changes its character. This is not so much due to the development of the already existing animal life, as to an incursion, probably from the West, of new forms, better endowed and more highly developed than those which belong to the old fauna, which are therefore gradually pushed back and die out (page 92).

For this stage, I have also employed the name Middle Silurian, not so much in consideration of the distinct nature of its fauna, as in order to obtain a practical designation, which will not only bear reference to the Norwegian conditions, but also immediately convey the correct idea of the place occupied by this section in the Silurian Period (p. 92).

---

On page 94 there is an index of the localities in Asker mentioned in the text.

---

## Rettelser.

---

- S. 7 l. 15 fra n., læs inger istedenfor ninger.  
S. 7 l. 14 fra n., læs eksemplar istedenfor ekemplar.  
S. 46 l. 10 fra o., læs aequivalente istedenfor aequivivalente.  
S. 65 l. 15 fra o., læs til istedenfor tii.  
S. 65 l. 3 fra n., læs dorsalskallet istedenfor doralskallet.  
S. 67 l. 3 fra o., læs Clarke istedenfor Clark.  
S. 67 l. 12 fra o., læs sinus istedenfor sinns.  
S. 69 l. 12 fra o., læs dorsalskallet istedenfor doralskallet.  
S. 71 l. 2 fra n., læs eksempl. istedenfor eksempel.  
S. 72. l. 6 fra n., læs dorsalskallet istedenfor doralskallet.  
S. 73 l. 5 fra n., læs *Holorhynchus* istedenfor *Holohynchus*.  
S. 74 l. 3 fra o., læs divaricatormuskelen istedenfor lukkem.  
S. 75 l. 11 fra o., læs dorsalskallet istedenfor doralskallet.  
S. 75 l. 13 fra o., læs kruralplader istedenfor kuralplader.  
S. 76 l. 5 fra o., læs dorsalskallet istedenfor doralskallet.  
S. 77 l. 3 fra n., læs *Stricklandinia* istedenfor *Stricklandinia*.
-