

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 291.

ÅRSBOK 12 (1918): N:o 8.

OM NÅGRA NYA FYND AV GRAPTOLITER  
INOM GOTTLANDS SILUR OCH DERAS  
BETYDELSE FÖR STRATIGRAFIEN

AV

J. ERNHOLD HEDE

Pris 0.50 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.


N:o 291.

ÅRSBOK 12 (1918): N:o 8.

OM NÅGRA NYA FYND AV GRAPTOLITER  
INOM GOTTLANDS SILUR OCH DERAS  
BETYDELSE FÖR STRATIGRAFIEN

AV

J. ERNHOLD HEDE



STOCKHOLM 1919

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

190696

Under den tid av nära trettio år, som förflutit sedan HOLMS värdefulla studie över »Gotlands graptoliter»<sup>1</sup> publicerades, har kännedomen om graptoliternas förekomst och geologiska utbredning inom Gottlands silurbildningar i endast ringa grad ökats, trots under denna tid energiskt bedrivna stratigrafisk-faunistiska undersökningar. Detta beror givetvis i främsta rummet på graptoliternas i allmänhet ytterligt sparsamma uppträdande inom den gottländska siluren, men till stor del torde orsaken även kunna tillskrivas det förhållandet, att de flesta forskare, som sysslat med utredandet av öns silurstratigrafi, icke visat dessa fossil tillräcklig uppmärksamhet, en sak som naturligtvis också nära sammanhänger med deras nyss påpekade sällsynta förekomst. Denna underlåtenhet är så mycket mera att beklaga, som man vet, vilket värde dessa fossil i allmänhet äga för stratigrafien, och en noggrannare och speciellt på detta faunaelement inriktad uppmärksamhet skulle också säkerligen kraftigt bidragit till och i högst väsentlig grad underlättat lösandet av de många viktiga stratigrafiska problem, varom striden länge stått skarp och vilka ännu icke kunna sägas hava kommit den riktiga lösningen avsevärt närmare.

Som bekant har HOLM i sitt ovan anförda arbete om »Gotlands graptoliter» upptagit nio graptolitformer, av vilka trenne voro för vetenskapen förut okända, och lämnat full-

---

<sup>1</sup> G. HOLM: Gotlands graptoliter. Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handl. Bd 16. Afd. IV. N:o 7. Stockholm 1890.

ständiga uppgifter om dessa graptoliter då kända förekomst inom den gottländska siluren. De ifrågavarande formerna äro: *Dictyonema cervicorne* HOLM, *D. abnorme* HOLM, *Monograptus priodon* BRONN, *M. priodon* var. *Flemingii* SALT., *M. subconicus* TÖRNQ., *M. dubius* SUESS, *M. sp.*,<sup>1</sup> *Retiolites Geinitzianus* BARR. och *R. nassa* HOLM.

De fynd av graptoliter, som sedan dess gjorts inom Gottlands silur och omnämnts i litteraturen, äro helt få och lätt uppräknade.

1893 anför WIMAN i sitt arbete »Ueber Monograptus Geinitz»<sup>2</sup> fyndet av *Monograptus dubius* SUESS vid Kronvall i Eksta socken och på Lilla Karlsö samt av *Retiolites nassa* HOLM tillsammans med den förra arten på Lilla Karlsö; båda arterna såsom härstammande från »grå märengskiffer» (LINDSTRÖMS lag. c).

Två år senare omnämner samme förf. i »Über die Graptoliten»<sup>3</sup> åter *Monograptus dubius* SUESS och *Retiolites nassa* HOLM från Lilla Karlsö (LINDSTRÖMS lag. c) samt från andra fyndorter på Gottland trenne för vetenskapen »nya» *Dictyonema*-arter. Dessa senare graptoliter funnos dock endast i lösa block (Feuersteingeschiebe), som tydligtvis icke haft sin moderklyft inom den gottländska siluren, varför de i detta sammanhang icke intressera. Detta gäller även om några andra på Gottland funna graptoliter, som WIMAN behandlat i ett par arbeten från åren 1896 och 1897.

1902 anför MUNTHER<sup>4</sup> *Dictyonema* (?) sp. från Lau-kanalen (lag. e), Lau backar (lag. f) samt från östra delen av Närs socken (från märengskiffer ekvivalent med lag. e i Lau-kanalen).

<sup>1</sup> = *Monograptus gotlandicus* PERNER enl. WOOD, The Lower Ludlow Formation and its Graptolite-fauna. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. 56, 1900, pag. 460.

<sup>2</sup> C. WIMAN: Ueber Monograptus Geinitz. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. Vol. I. N:o 2. 1893 (tr. 1894).

<sup>3</sup> C. Wiman: Über die Graptoliten. Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. Vol. II: 2. N:o 4. 1895 (tr. 1896).

<sup>4</sup> H. MUNTHER: Stratigrafiska studier öfver Gotlands silurlager. G. F. F. Bd 24. 1902. (Även i S. G. U. Ser. C. N:o 192.)

1907 uppräknar samme förf.<sup>1</sup> från LINDSTRÖMS lag. c (c<sub>4</sub>) bland andra fossil även graptoliter, dock utan att några närmare bestämningar angivas.

Vidare anföres av HOEPEN<sup>2</sup> graptoliter, sannolikt tillhörande *Monograptus* (l. c. pag. 137), såsom förekommande vid Nisseviken i Havdhems socken i hans lag. ε<sup>w</sup>2.

1910 anför MUNTHER<sup>3</sup> *Monograptus priodon* från »oldest marl-shale with bands and lenses of marly limestone» samt *Monograptus colonus* från ett mägelskifferlag i sydligaste Gottland, vilket av honom sammanställles med *Ilionia*-kalken.

HEDSTRÖM<sup>4</sup> uppräknar samma år bland andra fossil från Vattenfallsprofilens vid Visby lag. III även *Monograptus* sp. och från Megalomus-kalken vid Hallbros i Västerhejde socken en likaledes tyvärr icke närmare bestämd *Monograptus*-art.

I ett föredrag inför Geologiska Föreningen i Stockholm i maj 1915 lämnade MUNTHER<sup>5</sup> en intressant redogörelse för de allmänna resultaten av en samma år utförd djupborrning i silurlager vid Burgsvik på södra Gottland. Härvid förekom bl. a. den uppgiften, att, enligt bestämningar gjorda av K. A. GRÖNWALL, som granskat en del av borrkärnorna, förekomsten av *Monograptus bohemicus* och *Monograptus vomerinus* konstaterats i borrprofilens undre del, »mägelskiffer med kalkband». Beträffande dessa graptolitbestämningar kan här emellertid nämnas, att under den paläontologiska bearbetning av borrkärnorna, varmed jag under det senaste året varit sysselsatt, men som likväl ännu icke helt slutförts, bestämningen av *Monograptus vomerinus* befunnits vara felaktig och att graptoliten ifråga i stället tillhör en på högre strati-

<sup>1</sup> H. MUNTHER: Stratigrafien inom Syd-Gotlands silur. Ref. av föredrag. G. F. F. Bd 29. 1907, pag. 131.

<sup>2</sup> E. C. N. VAN HOEPEN: De Bouw van het Siluur van Gotland. Delft 1910, pag. 43.

<sup>3</sup> H. MUNTHER: On the Sequence of Strata within Southern Gotland. G. F. F. Bd 32. 1910.

<sup>4</sup> H. HEDSTRÖM: The Stratigraphy of the Silurian Strata of the Visby district. G. F. F. Bd 32. 1910.

<sup>5</sup> H. MUNTHER: Meddelande om en nyligen slutförd diamantborrning i siluren vid Burgsvik på Gotland. G. F. F. Bd 37. 1915, pag. 346.

grafisk nivå hemmahörande art, nämligen *Monograptus varians* WOOD. GRÖNWALLS på dessa graptolitfynd grundade slutsats (l. c. pag. 349), att vi här i denna mærgelskifferserie ha »motsvarighet icke allenast till Skånes *Colonus*-skiffer, utan äfven till öfversta delen av *Cyrtograptus*-skiffrarna», är således endast delvis berättigad.

Det torde kanske redan i detta sammanhang även förtjäna omnämnas, att det av mina undersökningar bl. a. redan framgått, att den ifrågavarande mäktiga mærgelskifferserien i själva verket i sin helhet ekvivaleras av den skånska *colonus*-skiffern och att ingen som helst motsvarighet eller ekvivalent till *cyrtograptus*-skiffrarna förefinnes i de genomborrade lagren.

I ett förra året (1917) publicerat arbete,<sup>1</sup> utgörande en beskrivning av ett av MUNTHE från en lermærgel strax S om Klintehamn på Gottland hopbragt silurfossil-material, anföras av förf. förutom andra fossil även *Monograptus dubius* SUESS och *Monograptus Flemingi* SALT. I detta arbete antages den nämnda lermærgelns stratigrafiska nivå vara på gränsen mellan *cyrtograptus*-skiffern och *colonus*-skiffern, ett antagande som stödes särskilt på de båda i faunan ingående graptolitarterna.

För fullständighetens skull må slutligen även nämnas, att i samma arbete anføres i en av MUNTHE meddelad kort översikt över silurstratigrafien inom Klintetrakten *Monograptus dubius* SUESS (enl. bestämning av GRÖNWALL) från den lermærgeln närmast överlagrande kalksandstenen.

De graptolitfynd, som givit anledning till föreliggande uppsats och för vilka en redogörelse i det följande lämnas, gjordes sistlidne sommar (1918), då jag på uppdrag av Sveriges Geologiska Undersökning utförde stratigrafisk-faunistiska undersökningar inom vissa delar av Syd-Gottland. En

<sup>1</sup> J. E. HEDE: Faunan i kalksandstenens mærgliga bottenlager söder om Klintehamn på Gottland. S. G. U. Ser. C. N:o 281. 1917.

av huvuduppgifterna under dessa mina undersökningar var att genom i detalj gående faunistiska undersökningar inom det av LINDSTRÖM med  $c_4$  betecknade »faunaområdet» (Petesvik-Hablingbo) försöka skaffa ett mera utslagsgivande paläontologiskt material, än man förut haft att tillgå, för ett exakt bestämmande av detsammans geologiska ålder och för att därigenom erhålla möjlighet att lämna ett definitivt utslag i de ofta stora meningsskiljaktigheter, som i denna fråga sedan gammalt förefunnits mellan olika forskare.<sup>1</sup>

De nu gjorda fynden medgiva, såsom nedan skall visas, en dylik noggrann och fullt säker åldersbestämning, och, oaktat de endast härstamma från ett relativt inskränkt område inom LINDSTRÖMS  $c_4$ , kunna de dock lämna vissa bestämda upplysningar även om övriga delar av komplexet ifråga och därmed ett slutgiltigt svar på den gamla stridsfrågan.

De träffade graptoliterna äro:

*Monograptus bohemicus* BARR.

» *chimæra* BARR.

» *Nilssoni* BARR.

» *varians* WOOD

» *varians* WOOD var. *pumilus* WOOD

De nu kända fyndorterna för dessa graptoliter utgöra till antalet 9 och äro belägna inom Hablingbo, Havdhems och Näs' socknar (top. bl. Hamra och Roma), samtliga vid eller strax i närheten av kusten (se kartskissen). Kortaste avståndet mellan den nordligaste (å kartskissen betecknad med siffran 1) och den sydligaste fyndorten (9) är icke fullt 1,2 mil.

Området, inom vilket fyndorterna äro till finnandes, är flackt och relativt jämnt, och berggrunden inom detsamma täckes i allmänhet av lösa jordlager. Berggrundsblottningar

<sup>1</sup> En god hjälp vid mina fältundersökningar var tillgången till de i färgoriginal föreliggande geolog. bl. Hemse och Burgsviken, vilka godhetsfullt ställts till mitt förfogande av Prof. H. MUNTHE.

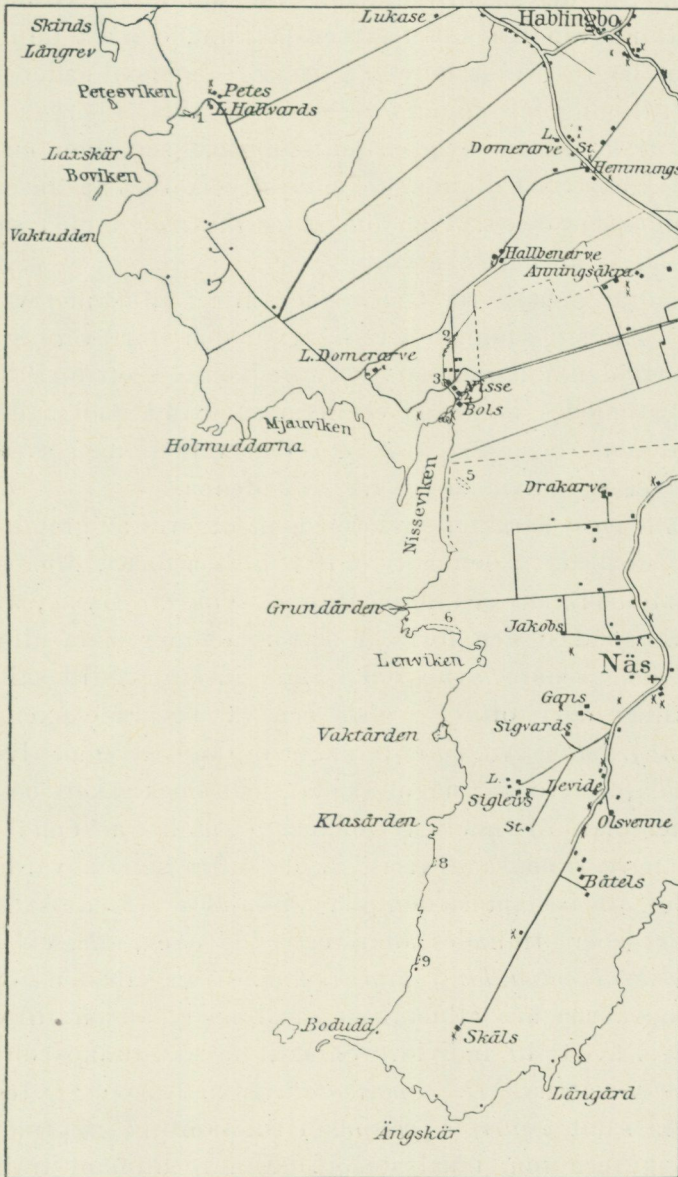
äro därför tämligen sällsynta inom området och de som finnas — i allmänhet av obetydlig utsträckning och helt ringa mäktighet — hava uppkommit antingen vid dräneringsarbeten eller också, såsom vid kusten, därigenom att havet på vissa ställen bortsköljt de berggrunden döljande jordlagren.

Lagrens stryknings- och stupningsförhållanden äro i allmänhet svåra att iakttaga. På de ställen, där detta lyckats, har kunnat konstateras en helt svag stupning av lagren mot SO eller SSO. Då stupningen efter allt att döma synes vara i det stora hela konstant och då inga lagerrubbningar i berggrunden kunnat upptäckas inom området, torde med all sannolikhet de äldsta lagren finnas inom dettas norra och nordvästra del och av samma orsak allt yngre lager mot söder och sydost.

Vid den följande beskrivningen av de skilda fyndorternas lager med dessas faunor användes samma ordningsföljd, som sifferbeteckningen för fyndorterna å kartskissen. Början göres alltså med de äldsta lagren och därefter fortsättes med allt yngre lager.

För att erhålla en riktig och fullständig bild av faunorna inom de skilda fyndorternas lager är det givetvis nödvändigt att i den följande framställningen medtaga icke blott graptolitelementet, även om detta i förevarande fall tilldrager sig största intresset och är för huvudfrågans lösning värdefullast, utan även samtliga de övriga mer eller mindre framträdande faunaelementen.

*Fyndort 1.* Den nordligaste av de här ifrågavarande fyndorterna är belägen strax innanför Petesvikens sydöstra strand och c:a 300 m VSV om L. Hallvards (se kartskissen!). Här är i ett dike till helt ringa (högst en meters) mäktighet blottad en mild, ljusgrå, tämligen tunnkluvan, kalkhaltig lerskiffer med tunna band och linser (körtlar) av mer eller mindre tät eller någon gång finkristallinisk kalksten av gråaktig färg. Någon märkbar stupning hos lagren kunde icke iakttagas.



Karta över delar av Hablingbo, Havdhems och Näs socknar på Gotland, visande de här beskrivna fossilfyndorternas (1—9) läge. Skala 1: 100 000.

†—190696.

Av allt att döma äro de blottade lagren stratigrafiskt nära anslutna till de sedan gammalt för sin fossilrikedom bekanta silurlagren längs Petesvikens strand, och då de intaga en något högre nivå i fältet än dessa — höjdskillnaden torde uppgå till ungefär en meter — och då vidare berggrunden i denna trakt, såsom ovan nämnts, i stort sett äger en svag stupning mot SSO, kunna de med all säkerhet få anses såsom yngre än dessa, även om åldersskillnaden med sannolikhet endast är helt obetydlig.

Faunan är ganska rik och fossilen äro i allmänhet väl bevarade. Till sin sammansättning visar den stor överensstämmelse med den i lagren längs Petesviken — ett förhållande som ju ävenledes tyder på ett nära samband mellan de båda lokalernas lager — även om den varken med avseende på arter eller individ är så rik som denna.

Faunans mest karakteristiska element utgöres av graptoliterna. Av de båda å denna fyndort funna arterna, *Monograptus chimæra* BARR. och *Monograptus Nilssoni* BARR., är det emellertid endast den förra, som förekommer mera allmänt. Liksom den senare synes den vara inskränkt till skiffern, men träffas däri oftast i goda och väl bevarade exemplar. Av *Monograptus Nilssoni* BARR. har jag däremot lyckats finna endast ett enda, något skadat, men dock säkert bestämbarbart exemplar. Fyndet av denna graptolit är emellertid, såsom längre fram skall visas, av det allra största värde, då det gäller att bestämma den geologiska åldern av dessa lager.

Av bryozoeer träffades blott ett enda exemplar, ett fragment av *Ptilodictya lanceolata* GOLDF. (i en kalkstenskörtel).

Brakiopoderna äro allmännast såväl med hänsyn till arter som delvis även till individ. Särskilt talrikt funnos de båda *Dalmanella*-arterna, *D. canaliculata* LINDSTR. och *D. crassa* LINDSTR., samt *Spirifer crispus* HIS., samtliga uppträdande såväl i skiffern som i kalkstenen. Mindre allmänt träffades *Leptostrophia filosa* SOW., *Strophonella euglypha* HIS., *Chonetes striatellus* DALM., *Dayia navicula* SOW. och *Scenidium Lewisi* DAV., av vilka den sistnämnda endast fanns i skiffern.

Såsom sällsyntheter funnos ett par fullständiga exemplar av den välbekanta *Lingula Lewisi* Sow. (i skiffern) och ett enda exemplar av den till samma släkte hörande, genom sin karakteristiska undulerande striering lätt igenkännliga *L. striata* Sow. (i kalkstenen); vidare ett väl bevarat ventralskal tillhörande *Orbiculoidea rugata* Sow. (i skiffern).

Lamellibranchiaterna företrädas av fyra arter, bland vilka *Rhombopteria mira* BARR. och *Nucula anglica* d'ORB. icke äro så alldeles sällsynta; *Cypricardinia crispula* LINDSTR. och *Cardiola migrans* BARR. träffades däremot vardera i endast ett exemplar.

Såsom ensam representant för pteropoderna träffades några ofullständiga och mindre väl bevarade exemplar av en liten *Tentaculites*-art, som jag icke kunnat identifiera med någon förut beskriven art<sup>1</sup>.

Ostrakoder äro rätt vanliga. Särskilt förekomma *Beyrichia Jonesi* BOLL och *B. Maccoyiana* JONES allmänt såväl i skiffern som i kalkstenen. Av *Beyrichia nodulosa* BOLL ha träffats endast ett par enstaka exemplar (i skiffern).

Även trilobiter utgöra ett karakteristiskt element inom faunan. Bland dem märkes främst *Calymmene intermedia* LINDSTR., som förekommer tämligen talrikt i både skiffern och kalkstenen och som rätt ofta träffas i synnerligen väl bevarade och hela exemplar. De båda övriga fullt bestämbara trilobitarterna, *Encrinurus punctatus* WAHL. och *Dalmanites obtusus* LINDSTR., hava funnits mera sparsamt och endast i skiffern. Slutligen må nämnas ett par små pygidier av ännu en trilobitart, som ävenledes träffats blott i skiffern. Av deras allmänna habitus att döma torde de med sannolikhet tillhöra släktet *Proetus*.

<sup>1</sup> Arten torde bära karakteriseras ungefär på följande sätt: Hus rörformigt, slankt, långsamt tilltagande i vidd. Längd ung. 6 mm.; diameter vid den vidare ändan ung. 0,5 mm. Huset försett med 5 å 6 upphöjda, rundade ringar på tämligen regelbundna avstånd, som tilltaga mot rörets vidare ända. Mellan dessa grövre ringar finnas talrika, ytterst fina, föga upphöjda ringar eller strimmor. Antalet dylika mellan tvenne grövre ringar växlar i rörets distala del mellan ung. 8 och 15.

En fullständig förteckning på de fossil, jag funnit å denna fyndort, har följande utseende:

<i>Monograptus chimæra</i> BARR.	<i>Spirifer crispus</i> HIS.
» <i>Nilssoni</i> BARR.	<i>Rhombopteria mira</i> BARR.
<i>Ptilodictya lanceolata</i> GOLDF.	<i>Nucula anglica</i> d'ORB.
<i>Lingula Lewisi</i> SOW.	<i>Cypricardina crispula</i> LINDSTR.
» <i>striata</i> SOW.	<i>Cardio'a migrans</i> BARR.
<i>Orbiculoidea rugata</i> SOW.	<i>Tentaculites</i> n. sp.
<i>Dalmanella canaliculata</i> LINDSTR.	<i>Beyrichia Jonesi</i> BOLL
» <i>crassa</i> LINDSTR.	» <i>Maccoyiana</i> JONES
<i>Leptostrophia filosa</i> SOW.	» <i>nodulosa</i> BOLL
<i>Strophonella euglyphæ</i> HIS.	<i>Calymmene intermedia</i> LINDSTR.
<i>Chonetes striatellus</i> DALM.	<i>Proetus</i> sp.
<i>Scenidium Lewisi</i> DAV.	<i>Encrinurus punctatus</i> WAHL.
<i>Dayia navicula</i> SOW.	<i>Dalmanites obtusus</i> LINDSTR.

*Fyndort 2.* Ungefär 4,5 km rakt SO-ut från föregående fyndort och c:a 600 m N om Nisse är i den därstädes från nordost mot sydväst framrinnande, kanaliserade bäcken kalksten växellagrande med lerskiffer blottad. Lagren voro väl tillgängliga i kanalens sidor och kunde följas under en sträcka av ungefär 350 meter. Någon strykning eller stupning av lagren kunde icke med säkerhet iakttagas.

Den bergart, som här är den förhärskande, utgöres av en mer eller mindre mörk, ljusgrå kalksten, ofta svagt finkristallinisk. Den uppträder som tunna band och linser, växellagrande med en relativt mjuk, något mörkare grå, kalkhaltig lerskiffer med tämligen talrika fjäll av glimmer.

I petrografiskt hänseende råder en, om också icke så synnerligen utpräglad, så dock tydligt märkbar skillnad mellan de här blottade lagren och dem å föregående lokal.

I många avseenden betydligt skarpare avvikelser råder det däremot i faunistiskt hänseende mellan de båda fyndorternas lager. Så t. ex. har icke något som helst spår av den å förra lokalen så allmänt förekommande *Monograptus chimæra* BARR. träffats vid fyndort 2. Denna är här ersatt av den från Gottland ävenledes förut icke kända *Monograp-*

*tus varians* WOOD, som tillsammans med den andra i dessa lager träffade graptoliten, *Monograptus Nilssoni* BARR., utgör faunans intressantaste och för åldersbestämningen värdefullaste form. Båda arterna träffades enbart i skiffern och där såsom sällsyntheter.

Särskilt anmärkningsvärd är vidare den, som det vill synas, totala frånvaron av samtliga de brakiopoder, som utgöra ett så karakteristiskt inslag i faunan på föregående lokal, med undantag dock av *Dayia navicula* Sow., som förekommer sparsamt. I gengäld uppträda här ett par andra former, som saknas på fyndort 1, nämligen *Pholidops implicata* Sow., av vilken några enstaka exemplar funnos, samt den från vårt land förut icke kända *Plectambonites? inconstans* HAUPT, som förekommer tämligen allmänt och liksom föregående i såväl skiffern som kalkstenen.

Några få fragmentariska exemplar av *Tentaculites* n. sp. träffades även på denna lokal (i skiffern).

Ostrakoderna representeras i denna fauna av den vitt utbredda *Primitia mundula* JONES, av vilken ett par enstaka exemplar funnos i skiffern, samt av en sannolikt till släktet *Aparchites* hörande, för tillfället icke närmare bestämbar art. Vidare förekommer tämligen allmänt, och liksom föregående art både i skiffern och i kalkstenen, en liten *Primitia*-lik ostrakod, som jag icke kunnat identifiera med någon förut känd form och som torde tillhöra det från Gottland förut icke påvisade släktet *Eurychilina* ULRICH<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Arten kan i korthet karakteriseras på följande sätt: Båda skalerna lika, starkt välvda, med största konvexiteten omedelbart nedanför mitten, och med halvelliptisk kontur. En väl markerad fåra sträcker sig från den raka dorsalrandens mitt till nära skalets centrum. Vid bakre randen av denna fåra och ungefär vid dess mitt finnes en ytterst liten och svagt markerad, rundad upphöjning eller tuberkel. Brämet, som är smalt och till synes i det närmaste plant, når sin största bredd vid ventralrandens mitt och motsvarar här ungefär  $\frac{1}{5}$  av skalets största höjd. Det övertväras av c:a 12 från den inre till den yttre randen gående smala och tämligen svagt markerade, radierande fåror. Storlek: längd 1 mm; höjd (med bräm) 0,8 mm; brämet vid mitten ungefär 0,15 mm brett.

Av trilobiter träffades endast *Calymmene intermedia* LINDSTR. och *Encrinurus punctatus* WAHL., båda arterna sparsamt.

Slutligen träffades också i skiffern talrika små runda, mer eller mindre tillplattade, av en kitinartad substans bestående kroppar (ung. 0,4 mm i diameter)\* av fullkomligt samma utseende och beskaffenhet som de »kitinkapslar», jag vid ett föregående tillfälle omnämmt från colonusskiffer vid Tolånga i Skåne<sup>1</sup>. Någon bestämd uppfattning om dessa fossils natur har jag icke heller genom dessa nya fynd ännu lyckats vinna, och intet av de tåuligen talrika exemplar, jag ägnat ett mera ingående studium under mikroskopet, har vare sig på ytan eller i det inre visat några som helst karaktärer, som kunnat medgiva någon säker slutsats angående dessa fossils systematiska plats.<sup>2</sup>

Faunan utgjordes å denna fyndort av följande former:

<i>Monograptus Nilsoni</i> BARR.	<i>Aparchites</i> sp.
» <i>varians</i> WOOD	<i>Primitia mundula</i> JONES
<i>Pholidops implicata</i> Sow.	<i>Eurychilina</i> n. sp.
<i>Plectambonites? inconstans</i> HAUPT	<i>Calymmene intermedia</i> LINDSTR.
<i>Dayia navicula</i> Sow.	<i>Encrinurus punctatus</i> WAHL.
<i>Tentaculites</i> n. sp.	

*Fyndort 3.* Om man följer ovan nämnda kanal vidare mot söder, träffar man ungefär 300 m från nu beskrivna fyndort åter märglig kalksten växellagrande med lerskiffer, på samma sätt blottad och även här som det tyckes i åtminstone närmelsevis horisontellt läge.

Bergarten å denna lokal skiljer sig icke i något avseende från den å den förra, och även faunan är så gott som fullständigt densamma. Fossil äro dock här ännu sparsammare än å lokal 2.

<sup>1</sup> J. E. HEDE: Ny fyndort för den siluriska Posidonomyaskiffern. G. F. F. Bd 37. 1915, pag. 678.

<sup>2</sup> En slående likhet förefinnes mellan dessa »kitinkapslar» och det problematiska fossil, WIMAN (Paleontologische Notizen. 1. Ein präkambrisches Fossil. — Bull. of the Geol. Inst. of Upsala. Vol. II: 1. N:o 3. 1894. Pag. 109.) beskrivit från Visingsögruppen.

Graptoliterna representeras även å fyndort 3 av de faunistiskt och stratigrafiskt intressanta *Monograptus Nilssoni* BARR. och *M. varians* WOOD. Båda formerna träffades sparsamt och enbart i skiffern; av den förstnämnda fanns blott ett enda något fragmentariskt exemplar.

Av cephalopoder träffades endast ett plattryckt, för närmare bestämning otjänligt litet fragment av en längdstrierad ortoceratit.

De tre här iakttagna ostrakodarterna funnos samtliga enbart i skiffern och av vardera arten endast ett exemplar.

I skiffern träffades vidare ett obetydligt fragment av en telson, sannolikt tillhörande en *Ceratiocaris*-art, samt några sporadiskt förekommande »kitinkapslar».

I allt funnos å denna fyndort följande former:

<i>Monograptus Nilssoni</i> BARR.	<i>Orthoceras</i> sp.
» <i>varians</i> WOOD	<i>Aparchites</i> sp.
<i>Pholidops implicata</i> Sow.	<i>Primitia mundula</i> JONES
<i>Plectambonites? inconstans</i> HAUPT	<i>Eurychilina</i> n. sp.
<i>Dayia navicula</i> Sow.	<i>Calymmene intermedia</i> LINDSTR.
<i>Tentaculites</i> n. sp.	<i>Ceratiocaris?</i> sp.

*Fyndort 4.* Den fjärde fyndorten är belägen 50 m N om Bols, vid Nissevikens nordligaste inskränning. Öster om och omedelbart intill det ställe, där den från NO kommande lilla bäcken här flyter samman med den ovannämnda N ifrån kommande kanalen för att tillsammans med denna rinna ut i Nisseviken, går lerskiffer växlande med kalkstensband i dagen inom ett helt obetydligt område i bäckens botten.

De blottade lagren visa i det stora hela samma petrografiska beskaffenhet som å de båda närmast föregående lokalerna. Skiffern är dock här i allmänhet möjligen något ljusare grå och på samma gång hårdare.

Fossil äro ytterst sällsynta. Endast graptoliter och »kitinkapslar» träffades i något större antal (i skiffern), men

även dessa kunna dock sägas här förekomma relativt sparsamt.

Bland graptoliterna, som mestadels endast träffats i synnerligen fragmentariskt skick, har jag dock även i denna fauna lyckats med säkerhet konstatera närvaron av *Monograptus varians* WOOD. Vidare träffades ett par enstaka exemplar av en från denna något avvikande form, som torde vara identisk med den förut endast från England kända varietet av *M. varians*, som WOOD uppställt såsom var. *pumilus*.

Liksom å föregående fyndort iakttoogs även här ett plattryckt litet fragment av en längdstrierad ortoceratit och även detta för obetydligt för att tillåta någon som helst närmare bestämning. Det var icke ens möjligt att med säkerhet avgöra, om de båda fragmenten tillhört en och samma art.

Faunan å denna lokal utgjordes av följande former:

<i>Monograptus varians</i> WOOD	<i>Orthoceras</i> sp.
' <i>variens</i> WOOD var. <i>pumilus</i> WOOD	<i>Beyrichia Maccoyiana</i> JONES
	' <i>Steusloffii</i> KRAUSE
<i>Plectambonites? inconstans</i> HAUPT	<i>Primitia mundula</i> JONES
<i>Dayia navicula</i> SOW.	<i>Eurychilina</i> n. sp.

*Fyndort 5.* Den följande av här ifrågavarande fyndorter är belägen ungefär 1,1 km rakt söderut från lokal 4 och ett par hundra meter Ö om Nisseviken.

I ett härstädes vid tiden för mitt besök nyupptaget dike var ljusgrå till mörkare grå, mjuk, tunnklugen lerskiffer växlande med band och körtlar av mer eller mindre tät, grå kalksten blottad under en sträcka av c:a 250 meter och till ungefär 1 meters mäktighet.

Bland fossilen från denna fyndort kan såsom den viktigaste formen nämnas *Monograptus Nilssoni* BARR., som träffades i skiffern i tvenne exemplar, båda starkt fragmentariska.

Av brakiopoderna, samtliga funna blott i skiffern, är det

endast *Pholidops implicata* Sow. som syntes förekomma något allmännare.

Ett par obetydliga, för närmare bestämning otillräckliga krinoidstjätkled iakttogos ävenledes i skiffern.

Lamellibranchiaterna representeras förutom av *Nucula anglica* d'ORB., som träffades i några enstaka exemplar i kalkstenen, av ett mindre väl bevarat vänsterskal (i skiffern), vars allmänna habitus starkt påminner om motsvarande skal hos *Pterinea Damesi* PHILIPPI. På grund av det otillfredsställande bevaringssättet är emellertid endast en approximativ bestämning möjlig.

Det mest betecknande elementet i dessa lagars fauna utgöres av ostrakoderna, och bland dem är det framförallt *Beyrichia Maccoyiana* JONES, som tilldrager sig uppmärksamhet genom sin härstädes ovanligt ymniga förekomst.

Av trilobiter funnos endast ett pygidium och ett något fragmentariskt cranidium av *Calymmene intermedia* LINDSTR., båda delarna i skiffern.

Även några »kitinkapslar» iakttogos i skiffern, men tycktes här vara sällsynta.

I det hela lyckades jag påvisa:

<i>Monograptus Nilssoni</i> BARR.	<i>Aparchites</i> sp.
<i>Pholidops implicata</i> Sow.	<i>Beyrichia Maccoyiana</i> JONES
<i>Plectambonites? inconstans</i> HAUPT	» <i>nodulosa</i> BOLL
<i>Dayia navicula</i> Sow.	» <i>Steusloffii</i> KRAUSE
Krinoidstjätkled	<i>Primitia mundula</i> JONES
cf. <i>Pterinea Damesi</i> PHILIPPI	<i>Eurychilina</i> n. sp.
<i>Nucula anglica</i> d'ORB.	<i>Calymmene intermedia</i> LINDSTR.
<i>Tentaculites</i> n. sp.	

*Fyndort 6.* Längs norra stranden av Lenviken går ävenledes lerskiffer med band och körtlar av kalksten i dagen såsom en helt smal, c:a 500 m lång remsa. Lagren, som visa en svag stupning mot ungefär SO, hava samma petrografiska utbildning som å lokal 5.

Faunan är, vad artantalet beträffar, ganska rik, men i allmänhet fattig på individ. Denna individfattigdom gäller

främst de hårdare och tätare partierna inom kalkstenen, i vilka fossil äro så sällsynta, att dessa partier nära nog kunna sägas vara fossilfria. Däremot kunna vissa här och var inom kalkstenen förekommande obetydliga partier av en mera kristallinisk struktur ofta visa en påfallande fossilrikedom.

Graptoliterna representeras i denna fauna endast av en art, nämligen *Monograptus bohemicus* BARR., av vilken ett tiotal mer eller mindre fragmentariska exemplar träffades i skiffern.

Förutom de å föregående fyndort funna brakiopodarterna träffades här även ett exemplar, ett ventralskal, av *Orbiculoida rugata* Sow. (i skiffern).

Även å denna lokal funnos ett par enstaka krinoidstjälkled i skiffern. Pteropoderna företrädas av *Tentaculites* n. sp., som befanns vara sällsynt och tillstädes endast i mindre väl bevarade exemplar.

Vad såväl artantal som individantal beträffar, överväga ostrakoderna avsevärt framför de övriga formerna. Såsom dominerande arter må anföras *Primitia mundula* JONES och *Eurychilina* n. sp.; allmänt förekomma vidare *Beyrichia Maccoyiana* JONES och *Aparchites* sp. Såsom sparsamt uppträdande former kunna nämnas *Beyrichia Buchiana* JONES, *B. nodulosa* BOLL samt *B. Steusloffii* KRAUSE, samtliga iaktagna endast i skiffern. Dessutom träffades (i tät kalksten) såsom en sällsynthet ett fullständigt och väl bevarat högerskal av *Leperditia phaseolus* HIS.

Trilobiter förekomma här ävenledes ingalunda sällsynt. Detta gäller särskilt om *Calymmene intermedia* LINDSTR.; mera sparsamt träffas *Encrinurus punctatus* WAHL. Av den tredje här träffade trilobitarten, *Acaste Downingiae* MURCH., fanns däremot endast ett enda, men väl bevarat cranidium (i skiffern).

Slutligen träffades även å denna fyndort några enstaka »kitinkapslar» (i skiffern).

I det hela lyckades det mig att påvisa följande former:

<i>Monograptus bohemicus</i> BARR.	<i>Beyrichia Buchiana</i> JONES
<i>Orbiculoidea rugata</i> SOW.	» <i>Maccoyiana</i> JONES
<i>Pholidops implicata</i> SOW.	» <i>nodulosa</i> BOLL
<i>Plectambonites? inconstans</i> HAUPT	» <i>Steusloffii</i> KRAUSE
<i>Dayia navicula</i> SOW.	<i>Primitia mundula</i> JONES
Krinoidstjälkled	<i>Eurychilina</i> n. sp.
<i>Tentaculites</i> n. sp.	<i>Calymmene intermedia</i> LINDSTR.
<i>Leperditia phaseolus</i> HIS.	<i>Encrinurus punctatus</i> WAHL.
<i>Aparchites</i> sp.	<i>Acaste Downingiae</i> MURCH.

Fyndort 7. Längs norra stranden av den rakt S om föregående fyndort utskjutande lilla ndden, Vaktården, är ävenledes lerskiffer med kalkstensband och linser blottad inom ett helt obetydligt område. Lagren stupa svagt mot SSO. Bergartens petrografiska beskaffenhet är densamma som å de båda närmast föregående fyndorterna.

Såväl lerskiffern, vilken här är den förhärskande bergarten, som den täta kalkstenen äro synnerligen fossilfattiga. Endast de här och var inom kalkstensbanden resp. -linserna underordnat förekommande mer eller mindre kristalliniska partierna äro något rikare på fossil.

Graptoliterna representeras även här av blott en art, nämligen *Monograptus bohemicus* BARR. Denna träffades emellertid ingalunda sällsynt och dessutom oftast i tämligen fullständiga och väl bibehållna exemplar.

Av brakiopoder funnos *Pholidops implicata* SOW., *Plectambonites? inconstans* HAUPT och *Dayia navicula* SOW., de båda förra tämligen allmänt, den senare däremot endast i ett enda exemplar, samtliga i skiffern, den förstnämnda dessutom även i kristallinisk kalksten. I skiffern träffades vidare ett något fragmentariskt ventralskal av en *Lingula*, som av det föreliggande skalets habitus att döma torde vara, om icke identisk med, så dock en den från Englands Ludlow-lager kända *Lingula lata* SOW. mycket närstående art.

Lamellibranchiaterna företrädas av *Nucula anglica* d'ORB., av vilken ett par enstaka exemplar funnos i skiffern.

Såsom representant för pteropoderna kunde antecknas *Tentaculites* n. sp., funnen i några få exemplar i kristallinsk kalksten.

Ett obetydligt fragment av en icke närmare bestämbar, längdstrierad *Orthoceras* fanns även i den kristalliniska kalkstenen.

Av ostrakoder, vilka här ävenledes äro sparsamt företrädda, träffades endast *Beyrichia nodulosa* BOLL, *B. Steusloffi* KRAUSE och *Primitia mundula* JONES, samtliga i skiffern.

Även trilobiter förekomma sällsynt i denna fauna, och de enda resterna efter dylika (i kalkstenen) utgjordes av ett cranidium av *Calymmene intermedia* LINDSTR. och ett pygidium av *Encrinurus punctatus* WAHL.

En fullständig förteckning på de fossil, jag lyckades anträffa å denna fyndort, visar:

<i>Monograptus bohemicus</i> BARR.	<i>Orthoceras</i> sp.
<i>Lingula</i> cf. <i>lata</i> SOW.	<i>Beyrichia nodulosa</i> BOLL
<i>Pholidops implicata</i> SOW.	» <i>Steusloffi</i> KRAUSE
<i>Plectambonites?</i> <i>inconstans</i> HAUPT	<i>Primitia mundula</i> JONES
<i>Dayia navicula</i> SOW.	<i>Calymmene intermedia</i> LINDSTR.
<i>Nucula anglica</i> D'ORB.	<i>Encrinurus punctatus</i> WAHL.
<i>Tentaculites</i> n. sp.	

*Fyndort 8.* Ungefär 500 m S om Klasården och omedelbart intill stranden finnes återigen en helt obetydlig blottning av lerskiffer med band och körtlar av kalksten. Även här kunde en svag stupning av lagren mot SSO konstateras.

Också här äro fossil ytterst sällsynta. I stort sett visade faunan samma sammansättning och fördelning som å närmast föregående lokal; dock tillkom ett par andra former. Här träffades nämligen även några enstaka exemplar av *Aparchites* sp. och *Beyrichia Maccoyiana* JONES samt ett cranidium tillhörande *Acaste Downingiae* MURCH., samtliga i skiffern.

I allt kunde följande former antecknas:

<i>Monograptus bohemicus</i> BARR.	<i>Beyrichia Maccoyiana</i> JONES
<i>Pholidops implicata</i> SOW.	» <i>nodulosa</i> BOLL
<i>Plectambonites? inconstans</i> HAUPT	» <i>Steusloffii</i> KRAUSE
<i>Dayia navicula</i> SOW.	<i>Primitia mundula</i> JONES
<i>Nucula anglica</i> d'ORB.	<i>Calymmene intermedia</i> LINDSTR.
<i>Tentaculites</i> n. sp.	<i>Encrinurus punctatus</i> WAHL.
<i>Aparchites</i> sp.	<i>Acaste Downingiae</i> MURCH.

*Fyndort 9.* Den sista av de här ifrågavarande fyndorterna är belägen c:a 1,3 km söderut från föregående och även denna alldeles intill stranden. Lagren, som gå i dagen endast inom ett mindre område, hava samma petrografiska utbildning som å de närmast föregående lokalerna och äro även här tämligen fossilfattiga.

Av graptoliter träffades endast ett enda, mindre väl bevarat men dock säkert bestämbar exemplar av *Monograptus bohemicus* BARR.

*Dayia navicula* Sow., som är sällsynt i skiffern, uppträder däremot i vissa skikt inom kalkstenen i stor mängd och understundom »formationsbildande».

Ett särskilt intresse i denna fauna tilldrager sig den från Gottland förut icke kända lilla musslan *Posidonomya glabra* MÜNSTER, karaktärsfossiliet i den siluriska *Posidonomya*-skiffern i Skåne. Den träffades i några få, i allmänhet väl bevarade exemplar i skiffern.

Även »kitinkapslar» funnos här på sina ställen synnerligen talrikt inom skiffern.

Faunan utgjordes å denna fyndort av följande former:

<i>Monograptus bohemicus</i> BARR.	<i>Beyrichia Maccoyiana</i> JONES
<i>Pholidops implicata</i> SOW.	» <i>Steusloffii</i> KRAUSE
<i>Dayia navicula</i> SOW.	<i>Eurychilina</i> n. sp.
<i>Posidonomya glabra</i> MÜNSTER	<i>Calymmene intermedia</i> LINDSTR.
<i>Aparchites</i> sp.	



	F y n d o r t								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Pteropoda.</b>									
<i>Tentaculites</i> n. sp. . . . .	+	+	+		+	+	+	+	
<b>Cephalopoda.</b>									
<i>Orthoceras</i> spp. . . . .			+	+			+		
<b>Ostracoda.</b>									
<i>Leperditia phaseolus</i> HIS. . . . .						+			
<i>Aparchites</i> sp. . . . .		+	+		+	+		+	+
<i>Beyrichia Buchiana</i> JONES . . . . .						+			
» <i>Jonesi</i> BOLL . . . . .	+								
» <i>Maccoyiana</i> JONES . . . . .	+			+	+	+		+	+
» <i>nodulosa</i> BOLL . . . . .	+				+	+	+	+	
» <i>Steusloffi</i> KRAUSE . . . . .				+	+	+	+	+	+
<i>Primitia mundula</i> JONES . . . . .		+	+	+	+	+	+	+	
<i>Eurychilina</i> n. sp. . . . .		+	+	+	+	+			+
<b>Trilobitae.</b>									
<i>Calymmene intermedia</i> LINDSTR. . . . .	+	+	+		+	+	+	+	+
<i>Proetus</i> sp. . . . .	+								
<i>Encrinurus punctatus</i> WAHL. . . . .	+	+				+	+	+	
<i>Acaste Downingiae</i> MURCH. . . . .						+		+	
<i>Dalmanites obtusus</i> LINDSTR. . . . .	+								
<b>Phyllocarida.</b>									
<i>Ceratiocaris?</i> sp. . . . .			+						

Av ovanstående fossillista framgår tydligt, att det i faunistiskt hänseende förefinnes en del olikheter mellan de skilda fyndorterna. Särskilt tydlig och i vissa avseenden väl utpräglad är denna skillnad mellan fyndort 1 å ena sidan och samtliga de övriga här beskrivna fyndorterna å den andra. I främsta rummet gäller denna faunaolikhet brakiododerna och ostrakoderna, men i mer eller mindre grad även de övriga djurgrupperna.

Av de å fyndort 1 förekommande 11 brakiopodarterna, av vilka en del, såsom *Dalmanella canaliculata* LINDSTR., *D. crassa* LINDSTR. och *Spirifer crispus* HIS., här äro synnerligen allmänna, återfinnas endast 2 arter å de övriga fyndorterna, nämligen *Dayia navicula* SOW. och *Orbiculoida rugata* SOW., av vilka den förra träffats å samtliga beskrivna fyndorter, den senare däremot endast å fyndort 6 och där såsom en sällsynthet. Å andra sidan saknas å fyndort 1 fullständigt de å så gott som samtliga de övriga fyndorterna uppträdande *Pholidops implicata* SOW. och *Plectambonites? inconstans* HAUPT.

Vad ostrakodelementet inom faunan beträffar, är såsom särskilt anmärkningsvärt att framhålla den å fyndort 1 totala frånvaron av *Beyrichia Steusloffii* KRAUSE, *Primitia mundula* JONES, *Eurychilina* n. sp. och *Aparchites* sp. I gengäld förekommer emellertid här allmänt *Beyrichia Jonesi* BOLL, en art som icke iakttagits å någon av de övriga fyndorterna.

Anmärkningsvärd är vidare den totala eller nästan totala frånvaron av koraller, stromatoporider, krinoidéer, bryozoer o. s. v. i dessa lager. Utmärkande är här även en för de övriga djurgruppernas vidkommande relativt stor artfattigdom. För molluskelementet inom faunan är vidare en ganska utpräglad tunnskalighet påfallande.

Dessa faunistisk-biologiska förhållanden, ställda i samband med den petrografiska beskaffenheten av lagren, torde berättiga till antagandet, att sedimentationen försiggått på ett tämligen djupt, av terrigent slam uppfyllt vatten.

Den i det hela ganska ensartade faunan å de skilda fyndorterna, särskilt å 2—9, torde dessutom tyda på, att denna del av den gottländska lagerserien, som med all sannolikhet representerar ett lagerkomplex av närmare 100 meters mäktighet, bildats under ett, geologiskt sett, jämförelsevis kort tidsskede.

Såsom redan i början av denna uppsats antyddes, kunna de fynd av graptoliter, som här anföras, anses lämna tillräckligt säkra paläontologiska bevis för ett noggrant fixerande av den geologiska åldern av LINDSTRÖMS lager  $c_4$  och dettas stratigrafiska plats i systemet.

Innan vi närmare ingå på denna åldersbestämning av komplexet ifråga, torde det emellertid vara lämpligt att lämna en kort översikt över de viktigaste av de uppfattningar, som förut gjort sig gällande hos olika forskare angående detta spörsmål.

Som bekant urskiljer LINDSTRÖM<sup>1</sup> inom de av honom med  $c$  betecknade lagren på Gottland — märengskiffer med kalkband, ekvivalerad av sandsten på Syd-Gottland — 5 olika faunor eller faunaområden ( $c_1$ — $c_5$ ), vilka enligt hans uppfattning blott utgöra olika facies av en och samma zon och därför äro likåldriga. Till denna mening ansluta sig sedermera åtskilliga andra forskare, såsom DAMES (1890), BATHER (1893), WIMAN (1897) m. fl. Vid jämförelsen med den engelska silur-lagerföljden anser LINDSTRÖM lagret  $c$ , däri alltså även det här närmast ifrågavarande  $c_4$  inbegripet, vara synkront med Wenlock Shale. För Skånes och Ösels vidkommande parallelliserar han samma lager med respektive »skiffer vid Klinta» och étage I.

SCHMIDT<sup>2</sup> hävdar däremot en från denna i väsentliga delar avvikande ståndpunkt. Han anser nämligen, att dessa LINDSTRÖMS olika facies av lagret  $c$  icke äro ett och samma lager med olika faunor och delvis olika petrografisk utbildning, utan utgöra en i SV—NO strykande och mot SO stupande lagerserie, vari  $c_1$  är den äldsta och  $c_5$  den yngsta zonen. I sitt arbete »Einige Bemerkungen über das baltische Obersilur in Veranlassung der Arbeit des Prof. W. DAMES

<sup>1</sup> Jämför särskilt: Anteckningar om silurlagren på Carlsöarne. Öfversigt af K. Vet. Akad. Förh. 1882. N:o 3. — Ueber die Schichtenfolge des Silur auf der Insel Gotland. N. Jahrb. für Min. etc. 1888. Bd I.

<sup>2</sup> Jfr t. ex.: Bemerkungen über die Schichtenfolge des Silur auf Gotland. N. Jahrb. für Min. etc. 1890. Bd II.

über die Schichtenfolge der Silurbildungen Gotlands»<sup>1</sup> uttalar SCHMIDT dock såsom sin åsikt, att  $c_5$  (sandstenen) ekvivalerar  $c_4$ , således i överensstämmelse med LINDSTRÖMS uppfattning. SCHMIDT hänför  $c_4$  till sin Syd-Gotland-grupp, som han anser i sin helhet vara av Ludlow-ålder och vars ekvivalent på Ösel han anser utgöras av étage K.

HOLM, som i det ovan anförda arbetet om »Gotlands graptoliter» vid angivande av graptoliternas förekomst inom den gottländska siluren följer LINDSTRÖMS lagerindelning i »Ueber die Schichtenfolge etc.» (1888), antager, med stöd av de från Gottland då kända graptoliterna, att lagret c avattes samtidigt med Cyrtograptus- och Retiolitesskiffern på Sveriges fastland och att det har sin motsvarighet inom bl. a. Wenlock-gruppen i England.

I sitt arbete »Das Obersilur im Kristianiagebiete» (1908) ingår KICER vid sitt försök att parallellisera olika silurbildningar sinsemellan i Nordeuropa även i korthet på den gottländska lagerföljden. Vad beträffar den här avhandlade frågan, anser han SCHMIDTS indelning av LINDSTRÖMS lager c i huvudsak vara riktig och  $c_4$ , jämförd med den norska lagerföljden, tillhöra undre delen av Ludlow, eller närmare bestämt zon 9 c. Ekvivalenter till denna zon anser han vidare finnas inom bl. a. colonusskiffern (»cardiolaskiffern») i Skåne, undre delen av étage K i Estland och Lower Ludlow Shales i Shropshire.

HOEPEN,<sup>2</sup> vilkens uppfattning om lagerföljden inom den gottländska siluren liksom KICERS i vissa delar nära ansluter sig till SCHMIDTS, parallelliserar de lager, som i hans indelning av Gotlands-siluren närmast motsvara LINDSTRÖMS  $c_4$ , nämligen  $\varepsilon^w1$  och  $\varepsilon^w2$ , med övre delen av colonusskiffern i Skåne, undre delen av  $K_1$  i Ostbalticum samt med översta delen av Aymestry Limestone och undre delen av Dayia-Shales i England.

<sup>1</sup> Acad. Imp. de St.-Pétersbourg. I. 1. 1891.

<sup>2</sup> E. C. N. VAN HOEPEN: De Bouw van het Siluur van Gotland. Delft 1910.

Vidare bör nämnas, att MUNTHER<sup>1</sup> 1910, vid sitt försök att parallellisera Gottlands-lagren med andra silurbildningar, anser såsom sannolikt, att mærgelskifferserien, alltså häri även  $c_4$  inbegripet, ekvivaleras av étagerna I och H inom Estland, av zonerna 8 a—d inom Kristianiaområdet samt av Wenlock Shales inom England, således i delvis överensstämmelse med LINDSTRÖMS mening. Emellertid har MUNTHER senare (G. F. F. Bd 38, 1916, pag. 229) kommit till det resultat, att »mærgelskiffer med kalkband», motsvarande LINDSTRÖMS lager  $c_4$ , inom delar av östra Gottland (Gardelau etc.) är yngre än han förut antagit. Han har nämligen lyckats påvisa, att denna ekvivalerar där uppträdande undre delar av den s. k. Etelhemskalken.

Slutligen kan också nämnas, att MOBERG i sin »Review of the Silurian of Sweden»<sup>2</sup> framkastar såsom sannolikt, att motsvarigheter förefinnas mellan de under Sphærocodium-mærgeln liggande mærgelskifferarna (»marl-shales with limestone bands») på Gottland, däri således även  $c_4$  innefattat, och colonusskiffern i Skåne.

Det nämnda torde vara tillräckligt för att visa, vilka ofta avsevärda meningsdifferenser det förefinnes mellan olika forskare beträffande den geologiska åldern av lagret  $c_4$  och dettas stratigrafiska plats. Vi skola nu se, i vad mån de här avhandlade graptolitfynden lämna stöd åt den ena eller andra åsikten.

För att med hjälp av dessa graptoliter uppnå den säkraste och mest detaljerade åldersbestämningen av komplexet ifråga är givetvis en jämförelse med andra bildningar med åtminstone delvis graptolitfacies och vilkas plats i den stratigrafiska lagerföljden förut är närmare känd, av det största värdet. Härvid torde då främst böra ifrågakomma Englands yngsta graptolitskifferar. Och vid en jämförelse med grap-

<sup>1</sup> H. MUNTHER: On the Sequence of Strata within Southern Gotland. G. F. F. Bd 32. 1910.

<sup>2</sup> J. C. MOBERG: Historical-stratigraphical review of the Silurian of Sweden. S. G. U. Ser. C. N:o 229. 1911.

tolitfaunan i dessa skiffrar finna vi också lätt, att ekvivalenter till de ifrågavarande gottländska lagren ( $c_4$ ) här finnas inom *Lower Ludlow*-étagen (Upper Salopian).

En närmare undersökning över de här ifrågavarande graptolitformernas fördelning inom denna étage, sådan vi känna den huvudsakligen genom Woods<sup>1</sup> utredning, visar, att *Monograptus Nilssoni* BARR. och *M. varians* WOOD förekomma i zonen med *Monograptus Nilssoni* BARR. och att båda äro inskränkta till denna zon. *Monograptus varians* WOOD var *pumilus* WOOD träffas likaledes i samma zon, men är dessutom känd även från den närmast yngre zonen, nämligen z. m. *Monograptus scanicus* TULLB. *Monograptus bohemicus* BARR. anföres av WOOD (l. c. 1900, pag. 450 och 484) såsom gående igenom större delen av *Lower Ludlow* (z. m. *M. Nilssoni* BARR., z. m. *M. scanicus* TULLB. och z. m. *M. tumescens* WOOD) men såsom mest karakteristisk för z. m. *M. Nilssoni* BARR. Samma uppgifter om denna graptolits vertikala utbredning finnas hos ELLES & WOOD å sid. 368 i part VIII av deras arbete »A monograph of British Graptolites» (1911), men av en tabell i part X av samma arbete (1914, pag. 523, table A) visande »The zonal distribution of the British Graptoloidea» synes däremot *M. bohemicus* BARR. enligt nyare undersökningar<sup>2</sup> vara inskränkt till z. m. *M. Nilssoni* BARR. Vad slutligen den vertikala utbredningen av *M. chinæra* BARR. beträffar, anföres denna graptolit av WOOD (l. c. 1900, tab. II och III, pag. 450) från z. m. *M. Nilssoni* BARR., z. m. *M. scanicus* TULLB. och z. m. *M. tumescens* WOOD. Enligt ELLES & WOOD (l. c. part VIII, p. 399 samt part X, tabell A) skall den däremot förekomma endast i de båda förstnämnda av dessa tre zoner.

<sup>1</sup> Jfr t. ex. E. M. R. WOOD: The Lower Ludlow formation and its Graptolite-fauna. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. LVI. 1900.

<sup>2</sup> »It may be noticed that in many instances the range of the species given in the table differs slightly from that given in the text; in every case the range as given in Table A is the more nearly correct one, as the table comprises the most recent knowledge to the date of its compilation».

Om vi sammanfatta det sagda, finna vi sålunda, att samtliga de i de här ifrågavarande lagren ( $c_4$ ) träffade graptoliterna i England förekomma i z. m. *M. Nilssoni* BARR., och att av dessa 3 arter, nämligen *M. bohemicus* BARR., *M. Nilssoni* BARR. och *M. varians* WOOD äro, efter vad man kunnat finna, inskränkta till denna zon, under det att de båda övriga formerna även uppträda i den närmast yngre zonen, z. m. *M. scanicus* TULLB.

Härav framgår, att lagren ifråga äro av Lower Ludlow-ålder och närmast att hänföra till z. m. *Monograptus Nilssoni* BARR.

Denna uteslutande på faunans graptolitelement grundade åldersbestämning kan givetvis strängt taget endast anses gälla för den del av LINDSTRÖMS  $c_4$ , som här avhandlats och inom vilken de nämnda graptoliterna träffats. Emellertid har det visat sig, att faunan inom allra största delen av det övriga  $c_4$ , bortsett från graptolitelementet, som där synes saknas, äger en sammansättning, som i huvudsak så väl överensstämmer med den här ifrågavarande, att den slutsatsen, att även dessa lager äro av ovan angivna ålder, kan anses berättigad. Dessa lager visa emellertid i stort sett en såväl petrografisk som faunistisk facies av mera utpräglat litoral karaktär än de hittills beskrivna. Skifferfacies, som kan sägas vara förhärskande i »graptolitlagren», avtar ganska snabbt mot öster och försvinner slutligen helt och hållet, och bergarten övergår i en mer eller mindre märglig kalksten.

Faunan blir därvid samtidigt betydligt rikare på såväl arter som individ, och åtskilliga element, som saknas helt eller så gott som helt i den skildrade faunan, såsom stromatoporider, koraller, krinoidéer, bryzoer, annelider o. s. v., tillkomma. Sammansättningen av faunan i övrigt är emellertid i det allra närmaste densamma, och liksom i de beskrivna lagren längs kusten kan man här urskilja tvenne från varandra faunistiskt ganska väl markerade områden, faunastråk. Inom det norra av dessa stråk överensstämmer

faunan närmast med den i lagren å fyndort 1, och i det södra med den i de övriga fyndorternas (2—9) lager. Någon skarp gräns mellan dessa båda stråk finnes visserligen icke, men övergången från det ena till det andra kan likväl sägas vara ganska snabb.

Dessa faunastråk har jag kunnat följa från det här avhandlade området mot nordost över Hablingbo, Silte, Hemse, Fardhem och vidare in i Burs' och Näs socknar.

Det är härav tydligt, att, även om ett eller annat mindre område, som ansetts tillhöra LINDSTRÖMS  $c_4$ , vid mera detaljerade undersökningar skulle visa sig vara av en annan geologisk ålder (såsom sannolikt blir fallet på ett par ställen inom östra Gottland), något som för den här avhandlade huvudfrågan är utan betydelse, komplexet dock till sin allra största del kan anses vara av den ålder, som ovan angivits.

Vad vidare beträffar komplexets ekvivalenter inom de övriga områden, som i det föregående berörts, anser jag, utan att i detta sammanhang närmare ingå på skälen härtill, att  $c_4$  ekvivaleras av colonusskifferns undre del inom Skånes silur, eller närmare bestämt av den del därav, som jag i anslutning till de resultat, vartill jag kommit vid mina undersökningar över den skånska bildningen ifråga är böjd att, i överensstämmelse med brittisk nomenklatur, benämna zonen med *Monograptus Nilssoni* BARR.

För den norska och ostbaltiska silurens vidkommande anser jag mig kunna helt ansluta mig till KJERS ovan omnämnda parallellisering.

Av ovanstående utredning angående den stratigrafiska platsen av  $c_4$  framgår sålunda, att detta av LINDSTRÖM och MUNTHE fått en för låg ställning, då det jämförts med Wenlock Shales i England. Även vid jämförelsen med den ostbaltiska lagerföljden har det av dem ställts för lågt. Däremot har det vid LINDSTRÖMS parallellisering med Skånes silur placerats för högt, då det inom denna anses ekvivaleras av »skiffern vid Klinta». Av MUNTHE har det återigen ställts för lågt, då det jämföres med zonerna 8 a—d inom

Kristianiaområdet. För högt i systemet placerar HOEPEN komplexet ifråga, då han parallelliserar det med delar av Aymestry Limestone och Dayia-Shales i England. Detta gäller även, då han ekvivalerar det med övre delen av colonusskiffern i Skåne. Däremot torde hans åsikt om komplexets förhållande till den ostbaltiska siluren i stort sett vara riktig.

Det härmed gjorda fixerandet av den geologiska åldern av  $c_4$  tillåter även ett bestämt avgörande av komplexets förhållande till de övriga under LINDSTRÖMS beteckning  $c$  innefattade lagren på Gottland. Vad först och främst dess förhållande till  $c_5$  (sandstenen) beträffar, så är, som bekant, redan sedan länge påvisat (MUNTHE, GRÖNWALL m. fl.), att sandstenen varken, såsom LINDSTRÖM ansåg, snåningom övergår i mængelskiffern och är likåldrig med den, icke heller, såsom SCHMIDT trodde, vilar direkt på denna, utan att den överlagrar den så kallade Sphærocodium-mængeln, som i sin tur överlagrar mængelskiffern.

De graptoliter, som äro funna i LINDSTRÖMS  $c_3$ , nämligen *Monograptus dubius* SUESS, *M. Flemingi* SALT., *M. priodon* BRÖNN och *Gothograptus nassa* HOLM, tyda med bestämdhet på, att detta komplex är äldre än  $c_4$  och efter brittisk indelning motsvarar övre delen av Wenlock och allra understa delen av Lower Ludlow. Och den i  $c_1$  träffade *Gladiograptus Geinitzianus* BARR. visar tydligt på en ännu lägre horisont.

I samma riktning som graptoliterna peka även de övriga elementen inom de olika områdenas faunor, och det torde därför icke råda någon som helst tvekan längre angående det berättigade i den uppfattningen om det inbördes åldersförhållandet mellan LINDSTRÖMS  $c_1$ — $c_5$ , att det nordligaste,  $c_1$ , utgör det äldsta ledet och att de övriga därefter i ordning mot söder och sydost äro av allt yngre ålder.

STOCKHOLM 1919. KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER. 190696