Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar

Publication details, including instructions for
authors and subscription information:

<http://www.tandfonline.com/loi/sgff19>

Några anmärkningar om indelningar inom Sveriges kambro-silur

Sv. Leonh. Törnquist

Published online: 06 Jan 2010.

To cite this article: Sv. Leonh. Törnquist (1913) Några anmärkningar om indelningar inom Sveriges kambro-silur, Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 35:7, 407-438, DOI: [10.1080/11035891309446984](https://doi.org/10.1080/11035891309446984)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035891309446984>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Taylor & Francis makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications on our platform. However, Taylor & Francis, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by Taylor & Francis. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Taylor and Francis shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content.

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is

expressly forbidden. Terms & Conditions of access and use can be found at
<http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

Några anmärkningar om indelningar inom Sveriges kambro-silur.

Af

SV. LEONH. TÖRNQUIST.

För flera år tillbaka skref jag en kortare uppsats om vissa af våra graptolitförande skifferzoner, hvilkas begränsning och benämning syntes mig vara i behof af en noggrannare utredning. Af åtskilliga anledningar blef denna uppsats emellertid icke lämnad till tryckning. På följande sidor hafva samma och andra dithörande frågor åter upptagits, men efter en såtillvida utvidgad plan, att hänsyn tagits till hela vår paleozoiska lagföljd, dock på det sätt, att åt vissa delar af densamma, företrädesvis åt graptolitskiffrarna, ägnas en mera ingående granskning, medan andra delar endast antydningvis eller helt summariskt behandlas eller t. o. m. alldeles förbigås. Ett sådant tillvägagående är nu så mycket mera lämpligt, sedan vi i MOBERGS »Historical-Stratigraphical Review of the Silurian of Sweden»¹ äga en öfverskådlig framställning af vår äldre paleozoiska lagbyggnad, såvidt undersökningarna öfver denna vid arbetets affattande gifvit vid handen. Då det väl kan förutsättas, att detta arbete, som fyllde en förut kännbar brist i vår geologiska litteratur, är tillräckligt bekant för alla, som sysselsätta sig med ifrågavarande del af Sveriges geologi, kan jag i det följande utelämna sådana historiska återblickar, som ej för sammanhangets skull äro nöd-

¹ Detta arbete, till hvilket i det följande ofta hänvisas, betecknas där, för korthetens skull, endast med ordet »Review».

vändiga. Med hänvisning till denna »Review» blir det också möjligt att i viss mån inskränka citaten vid anförande af mera kända fakta.

Innan jag öfvergår till själfva hufvudämnet, må några allmänna principuttalanden vidkommande nomenklaturen förutskickas.

De vid den internationella geologkongressen i Bologna 1881¹ antagna benämningarna på de faunistiskt karakteriserade enheterna af första och andra ordningen, *grupp* och *system*, hafva vunnit allmän tillslutning och användas äfven af svenska geologer. Termen *serie* för enhet af den tredje ordningen har i denna betydelse icke vunnit insteg hos oss; också ansågs den af flera deltagare i den nämnda kongressen vara öfverflödig. Vi äro vana att indela systemen omedelbart i det slags enheter, för hvilka ordet *étage* antogs på kongressen. Denna från franskan lånade term är visserligen äfven användbar för oss, men den förefaller dock väl främmande, måhända mest för den franska ljudbeteckningen i ordets slutstafvelse. För samma begrepp hafva vi flera uttryck att välja emellan. Mot LUNDGRENs förslag att öfversätta *étage* med underafdelning² kan invändas, dels att ordet är för långt, dels att det, i likhet med den af honom föreslagna öfversättningen af *série* med *afdelning*, redan fått hos oss en allmän och obestämd betydelse och just i sådan betydelse ej sällan befinnes behöfligt. Som motsvarighet till *étage* har jag sedan lång tid tillbaka nyttjat ordet *led*; och då det förenar fördelen af korthet med lätthet att ingå i sammansättningar, kommer jag också i denna uppsats att göra bruk däraf. Såväl de kambriska trilobitförande leden som graptolitskiffrarna hafva vi länge fördelat i *zoner*; och önskligt vore, att äfven en zonfördelning för bildningar af annan facies kunde genomföras i

¹ Résolutions votées par le Congrès Géologique International. — 2^e Section — Boulogne 1881.

² B. LUNDGREN, Några ord om de på den andra internationella geologiska kongressen i Bologna fattade besluten om enhet i den geologiska terminologien. G. F. F., Bd 6, 1882.

öfverensstämmelse med den, som MOBERG redan 1890 föreslagit för Ölands asaphusled och äfven tillämpat på samtida lag å fastlandet.¹ Svårigheter möta dock härför, särdeles då det gäller bildningar af blandad facies eller sådana, som visa en tät faciesväxling.

För svenska geologer behöfver knappt erinras om den fördel, vi hafva däraf, att systemleden och deras underafdelningar i regeln benämnas efter karakteristiska fossil, ej efter fyndorter. Därigenom undgå vi de olägenheter, som i en del andra länder följa däraf, att den stratigrafiska geologien belamras med en mängd synonyma lokallamn, hvilka sakna vetenskaplig betydelse men för främlingar försvåra studiet af dessa länders geologiska litteratur och därmed äfven det internationella vetenskapliga samarbetet.²

Däremot finnes anledning att fästa uppmärksamheten på en annan omständighet. Vid en schematisk uppställning af lagbyggnaden inom ett visst område plägar man framför namnet på en afdelning af högre eller lägre ordning ställa en siffra eller en bokstaf. Dessa böra endast anses såsom använda för öfverskådlighetens skull, ej uppfattas och än mindre citeras såsom tecken för hela namnet. Ej sällan befinnes nödigt att mellan tvenne redan kända och namngifna afdelningar, t. ex. zoner, inskjuta en ny, hvarvid också hela den följande serien af siffror eller bokstäfver måste förändras. Äfven händer, att ordningen mellan olika afdelningar måste omkastas, då likaledes de vid dem ställda tecknen måste ombytas. Ett naket citat af dessa tecken, utan hänvisning på deras betydelse, vållar lätt förvillelse. Däremot må väl synas tillåtet att för korthetens skull vid den utförligare behandlingen af en gifven uppställning och i sammanhang med denna hänvisa

¹ J. C. MOBERG, Anteckningar om Ölands ortocerkalk. S. G. U., Ser. C. N:o 109, 1890.

² Jämf. F. FRECH, Ueber die Abgrenzung und Benennung der geologischen Schichtengruppen. Congrès Géologique International, VII Session, St. Pétersbourg, 1897, (tryckt 1899), sid. 45 o. följande.

på dess afdelningar med användande af den redan förebragta signeringen.

Vid tillämpningen af den nyssnämnda principen för benämningar af led och zoner tolkas uttrycket »karakteristiskt fossil» något olika i olika fall. Mest lyckligt är, om den djurgrupp, släkte eller art, som väljes för namngifning, till sin förekomst är inskränkt till den afdelning, som efter den uppkallas. Och icke sällan har grundsatsen i denna strängare mening kunnat följas; så t. ex. fylla namnen på det kambriska systemets skilda led, vidare termerna rastritesledet, colonusledet, äfvensom beteckningen för flera af våra graptolitzoner f. n. detta villkor. Förhållandena kunna dock vara sådana, att inom en afdelning, som på grund af hela sin fauna måste anses bilda en väl karakteriserad naturlig enhet, dock icke något släkte eller någon art kan påvisas, hvars lifstid är begränsad till densamma. Man har då måst modifiera uttrycket »karakteristisk» därhän, att det tillämpas på ett släkte, som genom artikedom, eller på en art, som genom sin rikedom på individ, särskildt utmärker den stratigrafiska enhet, som nämnes efter släktet eller arten. Namn, som bildats enligt principen fattad på detta sätt, äro Euloma-Niobe-ledet, asaphusledet, leptænakalken, vissa graptolitzoner o. s. v. Ett strängt vidhållande af det förstnämnda alternativet skulle leda därhän, att hvarje nytt fynd, som vidgade ett ledfossils vertikala utbredningsområde, också skulle medföra en nomenklatorisk förändring. Härmed är ingalunda den satsen uttalad, att icke oriktiga eller mindre väl valda namn vid lämplig tid böra utbytas mot bättre.

Vid försöket att ordna lagsviter af olika facies parallellt med hvarandra på det sätt, att synkrona led och zoner ställas vid hvarandra, visar det sig ofta, att gränserna mellan led och zoner i båda serierna, vid en naturlig indelning, icke sammanfalla, samt vidare att en zon i den ena raden kan motsvaras af flera zoner i den andra. Orsaken härtill är till väsentlig del den, att släkten och arter af en djurgrupp, som

dominerar inom en facies, växla snabbare än släkten och arter, som äro förhärskande inom den andra.

I sitt för Sveriges paleozoiska stratigrafi grundläggande arbete »Palæontologia Scandinavica» uppställde ANGELIN sina *regioner* med uteslutande hänsyn till i dem uppträdande trilobitsläkten, men af beskrifningarna på regionerna och af däri lämnade faunistiska meddelanden framgår, att han tänkt sig den af honom gifna indelningen såsom gällande för alla faciesutbildningar af skandinavisk kambro-silur. Då detta antagande, enligt det ofvan sagda, icke håller streck, så kommer ej heller en *region* att till betydelsen fullt sammanfalla med ett *led*. Som geologisk term torde då helst ordet *region* böra bibehållas i den mening, ANGELIN fäst därvid, d. v. s. som gemensam beteckning för alla slag af aflagringar från en *i ett visst hänseende* paleontologiskt begränsad tidsålder (åge). Följande en sådan tankegång har också MOBERG i »Review» och äldre arbeten till ceratopyge-regionen fört icke blott den egentliga ceratopygekalcken, utan äfven dictyonemaskiffern och oboluskonglomeratet. I analogi härmed skulle då asaphusregionen omfatta icke endast asaphusledet utan därjämte de med detta samtidiga graptolitskiffrar, oaktadt dessa tillhöra skilda led af vår skiffersvit. Å andra sidan skulle dicellograptus-regionen omfatta såväl dicellograptusledet som de aflagringar med trilobitfacies, hvilka afsatts under dess bildningstid.

Uti en tidigare uppsats, »Kambrium och silur»¹, har jag uttalat min anslutning till MOBERGS förslag² att, efter LAPPARENTS föredöme, benämna vårt yngsta kambro-siluriska system — förut kalladt öfversilur eller endast silur — efter ön Gotland, som uppbygges af dithörande aflagringar. Beträffande formen *gotlandium* hyser jag dock stor betänklighet. MOBERG själf yttrar, att han, därest namnet först af honom skolat väljas, funnit beteckningen *gutnium* lämpligast; och af flera skäl

¹ G. F. F., Bd 32, del. 1, 1910, sid. 34.

² J. C. MOBERG, Om nomenklaturen för våra paleozoiska bildningar. G. F. F., Bd 30, 1908, sid. 350.

skulle jag ock hafva föredragit denna form. Jag har aldrig kunnat undgå att finna det falskt bildade adjektivet »gotlandisk» alltför stötande mot svenskt språkbruk, och lär säkerligen ej vara ensam därom. Uttrycket *gutnisk* är däremot både fullt språkriktigt och välljudande. Härtill kommer, att man vid benämmandet af stratigrafiska enheter efter trakter eller folkslag i regel upptagit namnet under en fornartad form. Jag erinrar endast om termerna *kambrisk*, *silurisk*, *ordovsk*, *hercynsk*, *aptien*, *albien*, *cenoman*, *turon* o. s. v. För att emellertid göra afvikelsen från MOBERGS förslag och från de motsvarande franska och engelska uttrycken mindre påfallande, kommer jag att i det följande använda orden »*gotnium*» och »*gotnisk*». Det senare adjektivet är ett lika godt svenskt ord som *gutnisk*, och de språkprof, som anföras i »Ord-bok öfver svenska medeltidsspråket af K. F. SÖDERWALL», visa, att båda formerna under medeltiden varit lika brukliga.

Det kambriska systemets tre led hafva i Skåne en följd af zoner, som varit och alltså äro föremål för noggranna undersökningar. Jag skall emellertid icke inlåta mig på en diskussion om dessa, helst de under de sista decennierna endast tillfälligtvis fallit inom fältet för mina studier. Jag tillåter mig endast uttala önskvärdheten däraf, att hufvudzonerna inskränkas till det antal, som öfverskådlighet och oförtydbar jämförelse med motsvarande bildningar inom andra områden fordra. I detta hänseende har MOBERG, enligt min tanke, i det allmänna schema öfver det kambriska systemet, som förekommer på sid. 22 af »Review», träffat en lämplig medelväg mellan en för mycket och för litet detaljerad indelning. Härmed uttalas icke i ringaste mån någon underskattning af de specialundersökningar så i paleontologiskt som klas-sifikatoriskt syfte, till hvilka de säregna lokala förhållandena inom vissa områden, särskildt i Skåne, kunna gifva anledning. Därigenom hafva vi att vänta icke blott värderika bidrag till den kambriska faunan och dess utvecklings-

historia, utan möjligen äfven iakttagelser af större stratigrafisk räckvidd än som genast kan öfverskådas.

Det följande systemet, det ordoviciska eller ordovska, kräfver en mera ingående behandling. I närmaste öfverensstämmelse med hvad under de senaste årtiondena varit öfligt, delas det af MOBERG i »Reviewen» i fem led, nedifrån uppåt nämnda efter släktena *Ceratopyge*, *Asaphus*, *Chasmops*, *Trinucleus* och *Harpes*.

För den fauna, som kännetecknar ceratopygeregionen har BRÖGGER infört namnet Euloma-Niobe-faunan,¹ måhända af den orsak, att släktet *Ceratopyge* har en jämförelsevis inskränkt geografisk utbredning. För den terminologiska kontinuitetens skull benämner jag här det led, som hyser denna fauna, *ceratopyge-euloma-ledet*. Om dess undre gräns torde numera knappt någon tvekan förefinnas; om den öfre gränsen skall längre fram yttras, men dessförinnan måste vi taga en öfverblick öfver de graptolitförande lag, som tillhöra dess bildningstid eller falla denna nära.

Den äldsta delen af ordov är emellertid ganska noggrant känd. Icke blott äro dictyonomaledets tre zoner väl karakteriserade, utan deras samtidighet å ena sidan med ceratopygekalken, sådan denna först bestämts, och å den andra med oboluslagen är ock ställd utom tvifvel.²

Något annorlunda förhåller det sig med den närmaste afdelningen. Den undre didymograptusskiffern har fördelats på följande zoner i nedstigande ordning:³

d. zonen med *Isograptus gibberulus* NICH.

c. » » *Phyllograptus densus* TOR⁴

¹ W. C. BRÖGGER, Über die Verbreitung der Euloma-Niobe-Fauna (der Ceratopygenkalkfauna) i Europa. Nyt Mag. for Naturvidensk., Bd XXXV, 1896. -

² J. C. MOBERG och C. O. SEGERBERG, Bidrag till kännedomen om Ceratopygeregionen med särskild hänsyn till dess utveckling i Fågelsångstrakten. K. Fysiogr. Sällsk. Handl., Bd 17, 1906.

³ S. L. TÖRNQUIST, Researches into the Graptolites of the Lower Zones of the Scanian and Vestrogothian Phyllo-Tetraraptus Beds, 1. K. Fysiogr. Sällsk. Handl., Bd 12, 1901.

⁴ Med hänvisning till hvad jag tidigare uttalat om förhållandet mellan

b. zonen med *Didymograptus balticus* TULLB.

a. » » *Tetragraptus phyllograptoides* LINRS.

Men huru dessa zoner skola sammanställas med motsvarande trilobitförande lag, därom kan någon tvekan råda, hvilket också framgår af de olika grupperingar af dem, som MOBERG framlagt i sin »Review». I den allmänna öfversikt, som lämnas på sidorna 13 och 19, ställes den lägsta zonen vid sidan af ceratopygeregionen, och de tre följande föras till lägre delen af asaphusregionen; men vid redogörelsen för Västergötlands ordov, sid. 76, parallelliseras de tre äldsta zoner med ceratopygeregionen och förläggas under planilimbatakalken. Skäl till såväl den ena som den andra uppfattningen kunna anföras, beroende på den vertikala utsträckning, man gifver ceratopygeregionen. För att finna ett svar på den fråga, som härvid framställer sig, gifves anledning att betrakta några af de lokaler, på hvilka trilobiter äldre än den egentliga asaphusledets uppträda, helst i sällskap med bestämbara graptoliter.

Vid Hunneberg (Mossebo) i Västergötland hvilar zonen med *Tetragraptus phyllograptoides* på den egentliga ceratopygekalcken och skiljes från den närmast högre zonen med *Didymograptus balticus* genom ett tunnare lag af glaukonitisk kalk med *Megalaspis* och *Symphysurus*, hvilket af MOBERG ännu föres till ceratopygeregionen.¹ De trilobiter, som funnits i de här befintliga skiffrarna, hafva varit för ofullständiga för att kunna bestämmas.

Phyllograptus densus TQT och *Ph. angustifolius* HALL (i andra afdelningen af det i föregående not anförda arbetet, tryckt 1904, sid. 12—14) benämner jag fortfarande denna zon efter det förstnämnda fossilet, utan att bestämt förneka dess identitet med HALLS art, om nämligen dennas diagnos låter förändra sig till likhet med den, jag gifvit för *Ph. densus*. Nämnas bör här, att LAPWORTH i »Notes on the Graptolites from Bratland, Gausdal, Norway», 1905, (Bih. till »Det centrale Norges Fjeldbygning» af K. O. BJÖRLYKKE) under namnet *Phyllograptus angustifolius* HALL, sid. 13, fig. 10, beskrifvit och afbildat en graptolit, hvars tekalbyggnad fullständigt öfverensstämmer med den, som jag uppgifvit för *Ph. densus*.

¹ C. J. MOBERG och C. O. SEGERBERG, I, c., sid. 45.

Faunan i den af WIMAN beskrifna Shumardiaskiffern från Lanna i Nerike¹ befinner sig på en lägre nivå än den egentliga planilimbatakalken. Jämte former, som den hyser gemensamma med denna zon, har den äfven arter af släktena *Apatocephalus*, *Megalaspides*, *Shumardia* och *Orometopus*, hvilka tyda på frändskap till ceratopyge-enloma-faunan. Enligt min uppfattning kan den med större skäl föras till denna faunas led än till asaphusledet, och i hvarje händelse ej till den egentliga planilimbatazonen.

Oaktadt den profil vid Skattungbyn i Dalarne, i hvilken undre didymograptusskiffer anträffats, flera gånger blifvit beskrifven,² bör den ej här lämnas ur sikte. Till en uppskjutande porfyrvägg, och skild från denna genom en tunn förkastningsbreccia, stöter ett grönaktigt skifferlag, hvilket jämte en del graptolitarter, som känneteckna zonen med *Phyllograptus densus*, äfven, företrädesvis i inlagrade kalkbollar, innehåller en egendomlig, af HOLM beskrifven trilobit-fauna. Däröfver lägger sig en bädd af röd fossilfattig skiffer, som åter öfverlagras af grå asaphuskalk (»undre grå ortocerkalk»). På grund af dess läge har jag sammanställt den röda skiffern med den eljest inom Siljansområdet vanliga limbatakalken (»undre röd ortocerkalk»). Befogenheten af denna sammanställning bestyrkes af förhållandena vid Martorps klef i Västergötland, där en röd limbatakalk, faunistiskt öfverensstämmande med det liknämnda laget i Dalarne, hvilat på en skiffer, som massvis innehåller *Phyllograptus densus* Tör m. fl. graptoliter. Den gröna skiffern vid Skattungbyn har jag åter ansett ekvivalera den s. k. grönkalken, som på andra lokaler i Dalarne intager samma läge i förhållande till

¹ C. WIMAN, Ein Schumardiaschiefer bei Lanna in Nerike. K. Vet. Akad. Arkiv für Zoologi, 1905.

² S. L. TÖRNQUIST, Nyblottad geologisk profil med *Phyllograptus*-skiffer i Dalarne. G. F. F., Bd 3, 1876 — G. HOLM, Ueber einige Trilobiten aus dem *Phyllograptus*-schiefer Dalekarliens. Bih. till K. Vet. Akad. Handl. 1882. — S. L. TÖRNQUIST, Öfversikt öfver bergbyggnaden inom Siljansområdet i Dalarne. S. G. U., Ser. C, N:o 57, 1883, sid. 40, 41.

limbatakalken. Flera skäl tala för antagandet, att dessa gröna lag i Siljansområdet falla inom eller mycket nära nivån för zonen med *Megalaspis planilimbata*; och i grönkalken vid Vikarbyn har jag trott mig utom *Niobe læviceps* DALM. och *Nileus Armadillo* DALM. äfven funnit exemplar, som sannolikt måste föras till *Megalaspis planilimbata* ANG. För öfrigt är grönkalkens trilobitfauna på grund af det förhandenvarande materialets beskaffenhet föga känd.

Några utomsvenska bildningar från samma ålder förtjäna också här att beaktas. Synnerligen belysande äro de meddelanden, som J. V. ŽELÍZKO nyligen lämnat i »Neuer Beitrag zur Geologie der Gegend von Pilsenetz in Böhmen.»¹ Flerstädes i omgifningen af Pilsenetz har ŽELÍZKO funnit en skifferbildning, som på grund af gemensamma fossil visat sig vara identisk med skiffen från en annan redan af BARRANDE omtalad lokal Klabava, väster om Rokycan. Denna senare fördes af BARRANDE till étagen D—d 1 γ, men senare faunistiska fynd från dessa bägge områden hafva ådagalagt, att ifrågavarande skifferar å ena sidan måste vara äldre än D—d 1 γ men å den andra yngre än D—d 1 β. Bland trilobiter från Klabava märkas *Asaphellus Pernerii*, *Euloma bohemicum* och *Euloma inexpectatum*,² och från samma lokal anför PERNER »*Tetragraptus caduceus* SALT.»³ I skifferarna från Pilsenetz har jag haft tillfälle bestämma *Tetragraptus quadribrachiatatus* HALL och en annan *Tetragraptus*, som antingen är *T. serra* BRONGN., sådan jag uppfattat arten (= *T. Amii* LPW. enl. ELLES & WOOD), eller *T. serra* BRONGN., såsom denna beskrifvits af ELLES & WOOD, i hvarje fall identisk med den af PERNER såsom *Tetragraptus caduceus* SALT. anförda arten, samt dessutom fragment af en gaffelformig *Didymograptus*-art eller möjligen af en *Bryograptus*. De anförda trilobiterna visa, att

¹ Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1913.

² I följd af brist på litteratur kan jag ej uppgifva auktorsnamn för dessa trilobiter.

³ J. PERNER, Études sur les Graptolites de Bohême, II^{ème} partie, 1893, sid. 20, Pl. 6, fig. 9—12.

laget måste räknas till ceratopyge-euloma-ledet, hvilket man förut ansett saknas i Böhmen.

Af intresse är äfven den teckning af lägre ordov i Merionethshire, som läses i FEARNSIDES' uppsats »The Geology of Arenig Fawr and Moel Llyfnant.»¹ Öfver »the Basal Grit of the Arenig Series» lägga sig bäddar af Arenig-skiffrar innehållande arter af *Didymograptus*, *Tetragraptus* och *Dichograptus* (*Loganograptus*), men högre upp träffas åter kalkartade lag, hvilkas fauna af författaren säges vara »exceedingly suggestive of the Neseuretus-Beds of South Wales,» och hvilka åter öfverlagras af lag, som bland andra fossil innesluta *Iso-graptus gibberulus* NICH. och *Azygograptus suecicus* MB. Öfre delen af Tremadoc skulle så, enligt vårt sätt att se, uppskjuta parallellt med någon del af lägsta Arenig.

Af ej mindre vikt, ehuru visande en annan facies, äro de bildningar i ryska Östersjöprovinserna, som till åldern måste anses stå dessa nära. I sitt arbete »Die ältesten silurischen Schichten Russlands (Etage B)»² indelar W. LAMANSKY den öfver dictyonemaskiffen hvilande glaukonitsanden, SCHMIDTS B 1, i två horisonter, af hvilka den undre karakteriseras af *Obolus siluricus* EICHW., medan den öfre hyser talrika brachiopoder och därjämte några trilobiter. Bland de senare märkas *Cyrtometopus primigenius* ANG. v. *Lamanskyi* SCHMIDT³, en eller ett par *Megalaspis*-arter samt *Megalaspides Schmidt*i LAMANSKY, efter hvilken sistnämnde förf. kallar denna horisont *Megalaspides*-horisonten. Af här funna brachiopoder äro några, såsom *Orthis christianie* KJERULF och *Orthis recta* PAND., inskränkta till denna horisont, medan andra uppstiga till den öfverliggande glaukonitkalken, SCHMIDTS Schicht B 2, motsvarande vår zon med *Megalaspis planilimbata* ANG. Visserligen tvekar F. SCHMIDT att erkänna *Megalaspides Schmidt*i såsom verkligen tillhörande släktet *Megalaspides* och anser

¹ Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. LXI, 1895.

² Mémoires du Comité Géologique, Nouvelle Série, Livr. 20, 1903, sid. 148 o. följ.

³ Af LAMANSKY anförd som *Triarthrus Angelini* LINRS.

öfverhufvud uppställandet af en egen *Megalaspides*-horisont såsom vågadt;¹ men huru än härmed må förhålla sig, så tyder dock förekomsten i glaukonitsanden af *Orthis christiania* och *O. recta*, vidare af den nämnda *Cyrtometopus*-arten äfvensom af *Apatocephalus serratus* BOECK därpå, att ceratopyge-euloma-faunan stiger ofvanom dictyonemaskiffern upp till gränsen för zonen med *Megalaspis planilimbata*. Nämnas bör ock, att denna art själf enligt SCHMIDT träffas redan i glaukonitsanden,² liksom den i Sverige uppträder tidigare än i den egentliga planilimbatakalken.

Sammanfatta vi det nu anförda, kunna följande slutsatser dragas. Af förhållandena vid Pilsenetz framgår, att ceratopyge-euloma-ledet fortsätter åtminstone upp genom de två äldsta zonerna af den undre didymograptusskiffern och att den glaukonitrika kalk, som vid Hunneberg inskjuter mellan dem, af *Moberg* med rätta förts till det förstnämnda ledet. Vidare visar sig, att i Wales en med samma led besläktad fauna går ända upp till undre nivån för zonen med *Isograptus gibberulus*, samt att i Ryssland mellanrummet mellan den »massiva» dictyonemaskiffern och planilimbatakalken fylles af ett bälte, som på grund af sin fauna måste hänföras till ceratopyge-euloma-ledet. Ändtligen finna vi i Dalarne i jämnhöjd med planilimbatakalken ett lag med blandad facies, hvars trilobitfauna visserligen till stor del är okänd från andra trakter, men dock röjer mindre frändskap med den öfverliggande limbatakalkens än med ceratopyge-euloma-faunan, till hvilken den särskildt sluter sig genom närvaron af det karakteristiska släktet *Megalaspides*.³ Shumardiazonen i Nerike torde befinna sig i närheten af denna horisont.

¹ F. SCHMIDT, Revision d. Ostbaltischen Trilobiten, Abt. VI, 1907, sid. 87.

² I. c., sid. 93.

³ En med skifferfaunan vid Skattungbyn besläktad trilobit-fauna omnämnas sid. 22, 23 i »Beskrifning till kartbladet Vreta Klostér» af G. LINNARSSON och S. A. TULLBERG. (S. G. U., Ser. Aa, N:o 83, 1882). Mot den i texten framställda uppfattningen strider icke den åsikt, jag beträffande dessa bildningar uttalat i »Öfversigt öfver bergbyggnaden inom Siljansområdet i Da-

Då man med ledning af dessa fakta söker bestämma ceratopyge-euloma-ledets öfre gräns, framställa sig två alternativ. Man kunde säga, att denna gräns, där ledet uppträder under ren trilobitfacies, går just under planilimbatakalken, men att öfre gränsen för dess blandade facies faller i ett plan omedelbart under zonen med *Megalaspis limbata*. Men man kunde också, och som det synes på lika goda om ej bättre skäl, låta den senare gränsen gälla för båda de sagda fallen genom att indraga planilimbatabalken i ceratopyge-euloma-ledet,¹ helst *Megalaspis planilimbata* själf redan tidigt uppträder tillsammans med arter, som tillhöra detta led. Erinras bör härvid, att de geologiska afdelningarna, de må vara af högre eller lägre ordning, där utvecklingen under en längre tid försiggått under likartade fysiska förhållanden, ej i naturen visa sig så skarpt skilda som i våra systematiska uppställningar.

Då ceratopyge-euloma-ledet, sålunda bestämdt, icke alltigenom hyser samma fauna, synes naturligt, att olika zoner inom detsamma kunna urskiljas, men en närmare bestämning af dessa faller utom min närvarande uppgift.

Graptolitzonerna med *Tetragraptus phyllograptoides* och med *Didymograptus balticus* blifva då att parallellisera med den del af ceratopyge-euloma-ledet, som bildar närmaste fortsättningen af ceratopygekalken i inskränkt betydelse; zonen med *Phyllograptus densus* med planilimbatabalken. Beträffande zonen med *Isograptus gibberulus* visar HOLMS graptolitfynd vid Hälludden på Öland, att den är samtidig med den undre asaphuskalken,² men den kan mycket väl tänkas hafva börjat sin utbildning under tiden för limbatakalkens afsättning eller t. o. m. redan under någon del af planilimbatakalkens ålder.

larne», sid. 17, att de ej kunna hänföras till ceratopygekalken, då denna senare term här fattats i dess ursprungliga, inskränkta omfattning.

¹ Tanken på att draga ceratopygeregionens öfre gräns så som här skett har redan 1906 uttalats i det anförda arbetet öfver ceratopygeregionen af J. C. MOBERG och C. O. SEGERBERG, sid. 43.

² G. HOLM, Om *Didymograptus*, *Tetragraptus* och *Phyllograptus*. G. F. F. Bd 17, 1895, sid. 332. — Jämför C. WIMAN, Über die Graptoliten. Bull. Geol. Institut. of Upsala, 1905, sid. 32.

Upplysning härom bör kunna vinnas vid Komstad och Flaga-bro, på hvilka lokaler zonen ligger i tydlig kontakt med därvarande ortocerkalk. Min önskan att i sådan afsikt företaga undersökningar på dessa ställen har ej kunnat realiseras.

Huruvida den af STRANDMARK beskrifna skiffer med *Phyllograptus cor* STRANDM.,¹ som finnes inlagrad i lägre delen af Fågelsångs ortocerkalk, bör anses såsom en själfständig zon, därom kan jag f. n. ej uttala något bestämdt omdöme.

Som bekant utgöres ortocerkalken i Skåne endast af en del af asaphusledet; dettas yngre zoner motsvaras där först af den öfre didymograptusskiffern och därofvän af den undre dicellograptusskiffern. Under tiden för den skånska ortocerkalkens afsättning har graptoliternas utveckling fortgått så, att diprionida släkten, endast svagt antydda i den underliggande skiffern, i det öfre didymograptusledet äro rikt representerade. Släktet *Didymograptus* fortsätter upp till dess öfre gräns, medan släktena *Phyllograptus* och *Tetragraptus* tyckas utdö tidigare. Den rika graptolitfaunan i den öfre didymograptusskiffern väntar ännu på sin behandling.

Öfver den svenska undre dicellograptusskiffern har däremot under innevarande år en omsorgsfullt utförd stratigrafisk och faunistisk undersökning publicerats i A. HADDINGS monografi »Undre Dicellograptusskiffern i Skåne jämte några därmed ekvivalenta bildningar».² Författaren antager följande zoner uppifrån nedåt:

- c. Zon med *Nemagraptus gracilis* HALL
- b. » » *Climacograptus putillus* HALL
- a. » » *Glossograptus Hincksii* HOPK.

Denna uppställning ansluter sig till den, som Moberg lämnat i »Review», sid. 124, utom däri, att zonen med *Diplograptus Linnarssoni* TULLB. indragits under zonen med *Climacograptus putillus*. I öfverensstämmelse med en af mig uttalad

¹ J. E. Strandmark, Undre graptolitskiffer vid Fågelsång. G. F. F., Bd 23, 1901.

² K. Fysiogr. Sällsk. Handl., N. F., Bd 24, 1913.

åsiikt¹ antager HADDING zonen med *Nemagraptus gracilis* motsvara Siljansområdets flagkalk och därjämte bilda gränslag mellan asaphusledet och chasmopsledet.

Medan TULLBERGS zonindelning inom de gotniska graptolit-skiffrarna under de trettio år, som förflutit efter utgifvandet af »Skånes graptoliter», endast i jämförelsevis mindre väsentliga delar har måst modifieras, är förhållandet ett annat med hans behandling af de ordovska skiffrarna. I synnerhet har hans zonschema för det mellersta dicellograptusledet blifvit betydligt omgestaltadt i följd af senare undersökningar, och då äfven jag har ytterligare förändring att föreslå inom det samma, finner jag däri anledning att något närmare ingå på dessa skiftningar. Med bortseende från ett par fossilfria zoner meddelar TULLBERG för ifrågavarande del af ordovska systemet följande zonuppställning i nedstigande ordning:²

Zon med *Climacograptus rugosus* TULLB.

» » » *styloideus* LPW.

» » *Trinucleus coscinorrhinus* ANG.

» » *Dicranograptus Clingani* CARR.

» » *Climacograptus Wasæ* TULLB.

MOBERG har senare visat, att zonen med *Trinucleus coscinorrhinus* tillhör lägre delen af asaphusledet;³ OLIN har vid Fågelsång funnit *Climacograptus rugosus* tillsammans med *Dicranograptus Clingani*,⁴ hvarigenom den efter den förra benämnda zonen mist sitt berättigande som själfständig zon; och om vi så frånse zonen med *Climacograptus Wasæ*, som ej blifvit funnen i Skåne, så återstå inom denna provins endast zonerna med *Climacograptus styloideus* och med *Dicranograptus Clingani*. Dessa zoner träffas väl utvecklade vid Neckebo på en sträcka utmed Jerrestadsån. Vid de upprepade

¹ S. L. TÖRNQUIST, Graptolitologiska bidrag 3. G. F. F. Bd 33, 1911.

² S. A. TULLBERG, Anf. arb., sid. 19, 20.

³ J. C. MOBERG, Om den af *Trinucleus coscinorrhinus* Ang. karakteriserade kalkens geologiska ålder. G. F. F. Bd 14, 1892.

⁴ E. OLIN i texten anförda arbete, sid. 79. — Jämf. J. C. MOBERG, Geologisk vägvisare inom Fågelsångstrakten, 1896, sid. 15.

besök, jag gjort vid denna lokal, har jag ej kunnat bringa mina iakttagelser i full öfverensstämmelse med TULLBERGS beskrifning på densamma. Däremot låta de väl förena sig med OLINS framställning i afhandlingen »Om de Chasmopskalken och Trinucleusskiffern motsvarande bildningarna i Skåne».¹ Ehuru OLIN, sannolikt för att göra minsta möjliga förändring i den antagna nomenklaturen, behållit zonen med *Dicranograptus Clingani* odelad, framgår otvetydigt såväl af hans fossilförteckningar som vid den revision, jag företagit af mina samlingar från Neckebo, att denna zon måste fördelas på tvenne. Endast i den nedre af dem förekommer *Dicranograptus Clingani*, där den enligt OLIN träffas tillsammans med *Climacograptus bicornis* HALL, *Diplograptus mucronatus* HALL var. *spinigerus* LPW. och *Corynoides calicularis* NICH. Till dessa böra läggas *Diplograptus calcaratus* LPW. och sannolikt *Climacograptus caudatus* LPW.² Af dem uppstiga endast *Climacograptus bicornis* och *Diplograptus calcaratus* i den öfverliggande zonen, i hvilken *Dicellograptus Forchhammeri* GEIN. är det mest utmärkande fossilet.³ Därjämte uppträder *Diplograptus truncatus* LPW. i stor mängd och något högre upp *Dicellograptus Morrisi* HOPK. Olikheten i dessa faunor är öfverhufvud så stor, som den i allmänhet är mellan faunor i zoner, hvilka pläga hållas skilda. Då professor HENNIG var sysselsatt med redaktionen af en afdelning af »Beskrifning till Blad 1 & 2» etc,⁴ uttalade jag i ett bref till honom, såsom svar på en förfrågan, den åsikt, till hvilken jag redan då kommit, att TULLBERGS zon med *Dicranograptus Clingani* måste delas på två, och föreslog för dem namnen: zon med *Dicellograptus Forchhammeri* och zon med *Dicellograptus Morrisi*. Detta förslag antogs också af HENNIG och återfinnes på sid. 73 i det anförda

¹ K. Fysiogr. Sällsk. Handl., N. F. Bd 17, 1906.

² Denna art finnes i mina samlingar från Neckebo, men utan uppgift om nivå.

³ E. OLIN, l. c. sid. 34.

⁴ Beskrifning till Blad 1 & 2, omfattande de topografiska kartbladen Landskrona, Lund, Kristianstad, Malmö, Ystad, Simrishamn af A. E. TÖRNEBOHM och A. Hennig. S. G. U., Ser. A. 1, a, 1904.

arbetet. Gränsen mellan de båda zonerna förlade jag då i den nivå, ofvanför hvilken *Dicellogr. Morrisi* uppträder. I följd af OLINS noggranna undersökning har jag rättat detta missgrepp och förlagt gränsen något djupare ned, så som ofvan skett. Antagligen föranledd af någon otydlighet i mitt bref, som skrefs under en resa i Tyskland, har HENNIG i en not (sid. 73) såsom orsak, hvarför jag utmönstrade termen »zon med *Dicranograptus Clingani*», anført, att jag ansåg ledfossilet vara »mindre väl karakteriseradt»; sådan var dock ej min mening, men väl att dess vertikala utbredning var misskänd.

Ännu en tredje zon har OLIN anträffat vid Neckebo, hvilken MOBERG senare efter ett dess ledfossil betecknat såsom zonen med *Pleurograptus linearis* NICH.¹ Jämte denna art har OLIN däruti funnit *Climacograptus styloideus* LPW. Otvifvelaktigt är denna zon identisk med TULLBERGS zon med *Climacograptus styloideus*, förut ej känd från Skåne, men väl tillgänglig vid Risebæk på Bornholm.² Den är på denna lokal ganska rik på graptoliter. Utom det af TULLBERG antagna ledfossilet har jag där funnit *Diplograptus calcaratus* LPW. var., *Dicellograptus Morrisi* HOPK. och *Leptograptus flaccidus* HALL, och TULLBERG anför därifrån ännu ett par andra arter.

Den mellersta dicellograptusskifferns zoner i Skåne blifva sålunda i nedstigande ordning:

- c. Zon med *Pleurograptus linearis* CARR. och *Climacograptus styloideus* LPW.
- b. » » *Dicellograptus Forchhammeri* GEIN.
- a. » » *Dicranograptus Clingani* CARR. och *Corynoides calicularis* NICH.

Såsom OLIN antagit, går utbildningen af dessa zoner parallelt med chasmopskalkens afsättning inom den trilobitförande facien.

¹ OLIN, l. c. sid. 34. — J. C. MOBERG, Ett par bidrag till kännedomen om Skånes dicellograptusskiffer. G. F. F., Bd 29, 1907.

² S. A. Tullberg, l. c. sid. 19.

För hvardera af zonerna a och c har jag föreslagit att bilda namn efter två arter, till någon del för den historiska kontinuitetens skull. Vid zonen med *Dicranograptus Clingani* har ett andra artnamn blifvit tillfogadt för att närmare precisera den inskränkning i dess vertikala utsträckning, till hvilken jag funnit mig föranlåten. Fall inträffa, då en sådan dubbelteckning blir, om icke nödvändig, så dock upplysande.

Trinucleusledet och den med detsamma sidoställda öfre dicellograptusskiffern torde uppåt bäst begränsas så, att, enligt OLINS förslag i det anförda arbetet, LINNARSSONS staurocephalusskiffer eller lägre delen af hans brachiopodskiffer däruti inbegripes. Betrakta vi detta led, såvidt dess trilobiter afses, så ställer sig dess zonfördelning ganska enkel. Om också någon faunistisk olikhet kan påvisas inom olika lag af den äldre afdelningen, hvilken sedan gammalt räknats till trinucleusskiffern, har dock dess fauna alltigenom en så ensartad karaktär, att någon ytterligare fördelning, åtminstone för närvarande, ej synes böra ifrågasättas. Mot OLINS förslag att beteckna denna afdelning såsom zonen med *Ampyx Portlocki* BARR. är icke heller något att anmärka. Lika naturligt faller sig också, att den återstående, yngre zonen nämnes efter *Staurocephalus clavifrons* ANG.

Mera svårtydda bli förhållandena, då vi vända oss till de skifferbäddar, som innehålla graptoliter, vare sig med eller utan sällskap af trilobiter. Ehuru dessa skifferar inom olika provinser blifvit ganska noggrannt undersökta, är det för enadt med vanskligheter att till ett helt sammanbinda iakttagelserna från de skilda områdena. Liksom öfverhufvud lagbyggnaden inom Dalarnes och Östergötlands trinucleusskiffer är ganska likformig, är detta i synnerhet fallet med den svarta, af *Diplograptus pristis* HIS. och *Dicellograptus anceps* NICH. karakteriserade skiffern, som alltsedan HISINGERS tid varit känd från den förra provinsen. Såväl graptoliter och trilobiter som andra fossil äro inom båda områdena identiska. Annat blir förhållandet, då vi vända oss till Västergötland

och Skåne. Till någon del kan detta bero därpå, att facies-växlingarna inom Södra Sveriges trinucleusskiffer i de trakter, som befinna sig öster om en linje dragen genom Vättern i norr och söder, äro jämförelsevis ensartade, medan växlingarna i samma hänseende i provinserna väster om denna linje hvarken öfverensstämman med de förra eller sinsemellan. Men äfven andra omständigheter kunna härvid hafva varit medverkande.

Då de allmänna graptolitarternas förekomst i denna del af vårt ordov synes vara mindre fullständigt känd, har jag trott det för den nu förevarande jämförelsen ändamålsenligt att här omförmåla hvad jag därom har mig bekant.

Diplograptus truncatus Lpw. börjar redan i zonen med *Dicellograptus Forchhammeri* — möjligen till och med tidigare — och går sedermera, om ock med någon variation i former, ända upp emot gränsen för staurocephalusskiffern.

Dicellograptus anceps NICH. är hos oss endast känd från Siljanstraktens och Östergötlands svarta trinucleusskiffer. Det förhållandet, att arten i Sverige uppträder på en lägre nivå än den, på hvilken *Dicellograptus complanatus* Lpw. träffats vid Röstånga, medan de båda arternas åldersförhållande i Skotland visat sig vara motsatt, har framställts som en afvikelse från den samstämmighet, som eljest råder mellan den britiska och skandinaviska följderna af graptolitzoner. I detta hänseende hafva MARR's undersökningar inom Cautleydistriktet i Yorkshire¹ nyligen lämnat en intressant belysning. *Dicellograptus anceps* har där funnits tillsammans med *Remopleurides radians* BARR., *Trinucleus seticornis* HIS., *Philipsinella parabola* BARR.² m. fl. af trinucleusskiffrens trilobiter. Artens förekomst i Dalarne tillsammans med dessa trilobiter kan således ej längre anses i något hänseende abnorm; endast

¹ J. E. MARR, On the Lower Palæozoic Rocks of the Cautley District. Quart Journ. Geol. Soc., Vol. LXIX, 1913.

² Denna art, ehuru förut ej omnämnd från Dalarne, träffas flerstädes i den svarta trinucleusskiffern.

dess första uppträdande måste förläggas till en tidigare tidpunkt än man förut antagit. Men arten fortlevver i England äfven uppåt ända in i zonen med *Phacops mucronata* BRONX.¹ Den har sålunda haft en ganska lång lifstid.

Dicellograptus complanatus LPW. förekommer vid Röstånga tämligen högt upp i trinucleusskiffern, och där tillsammans med en *Diplograptus*art, som af OLIN hänföres till *D. pristis* HIs.² Men båda dessa arter uppträda i själfva verket mycket tidigare. Jag har nämligen vid Bestorp vid foten af Möseberg funnit dem tillsammans i en fläckig skiffer, som såväl enligt LINNARSSONS som mina iakttagelser måste ligga mycket nära trinucleusskifferns bas. Denna horisont öfverensstämmer närmare än Röstångaskifferns med den nivå, på hvilken zonen med *Dicellograptus complanatus* förekommer i Skotland; ty denna befinner sig i lägre delen af »barren mudstone», och således ej mycket högre än zonen med *Pleurograptus linearis* NICH.

Diplograptus pristis HIs. är en särdeles svårbestämbar art. I syfte att finna konstanta och fullt särskiljande kännetecken på den har jag användt mer tid — som jag tror — än på någon annan graptolit, men kan ej säga, att jag därvid lyckats. Hufvudsakligen beror detta därpå, att det rika material, hvaröfver jag förfogat, bevarats på ett sätt, som omöjliggjort noggranna undersökningar öfver viktiga delar af rhabdosomets byggnad. Då dr OLIN, vid affattandet af sin ofvan citerade afhandling, visade mig de skånska exemplar, hvilka han bestämt såsom tillhörande *Diplograptus pristis* HIs., trodde jag mig också, ehuru efter något betänkande, kunna erkänna bestämningens riktighet. En förnyad revision af OLINS material har dock ledt mig till en annan uppfattning. Utan att förneka möjligheten, att en del svårbestämda exemplar kunna hänföras till *Diplograptus pristis*, anser jag dock, att samtliga de i

¹ G. ELLES, The Relation of the Ordovician and Silurian Rocks of Conway (North Wales). Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. LXV, 1909, sid. 172.

² E. OLIN, l. c., sid. 25 och flerstädes.

relief bevarade exemplaren, och särskildt de nyss omtalta från Röstånga, tillhöra en annan art, hvilken jag ej kunnat identifiera med någon hittills känd; mycket talar dock för att det är densamma, som TULLBERG i uppsatsen »On the Graptolites described by Hisinger and older Swedish authors»¹ aftecknat i fig. 11, Pl. I under namnet *Diplograptus pristis* HIS. Om den af TULLBERG i Skånes Graptoliter I, sid. 18 omnämnda *Diplograptus pristis* från Kiviks-Esperöd är mig intet bekant.

Såsom i det föregående visats, hafva de graptoliter, som upptecknats från Skånes och Västergötlands öfre dicellograptusskiffer, en ganska betydande vertikal utbredning, och någon indelning i zoner tilltror jag mig ej f. n. att med ledning af dem genomföra. Lika litet låter detta göra sig i Dalarne och Östergötland, inom hvilka provinser graptoliter af denna ålder endast funnits i en enda bädd af jämförelsevis ringa mäktighet. Anmärkningsvärdt är, att hvarken *Dicellograptus anceps* eller *Diplograptus pristis*, som äro så allmänna i Östergötland och Dalarne, med säkerhet anträffats i Skåne eller Västergötland, samt vidare att af *Remopleurides radians* BARR. endast formen *angustata* TQR förekommer i de förra provinserna, medan hufvudformen lika uteslutande tillhör de senare. Dessa företeelser kunna knappt förklaras såsom beroende allenast på faciesolikheter inom de skilda trakterna.

Då sålunda staurocephalusskiffen föres till trinucleusledet, bilda den återstående brachiopodskiffen och den skånska zonen med *Phacops eucentra* ANG. å ena sidan och den med dem sammanställda leptænakalken med klingkalken å den andra ett därpå följande led. Oaktadt släktet *Harpes* hör till dess sällsyntaste försteningar, torde det vara svårt att för hela komplexet finna ett bättre passande namn än Harpesledet. De hit hänfödda bildningarna äro hvarandra för öfrigt i paleontologiskt hänseende så olika, att, om man bortser från sådana arter, som tillhöra äfven äldre eller yngre led, af trilobiter en enda karakteristisk art är för dem gemensam, näm-

¹ Bih. till K. Vet. Akad. Handl., Bd 6, 1882.

ligen *Lichas affinis* ANG. Samtidiga graptolitskiffrar äro hos oss ej kända; vid Skogastorp har jag i brachiopodskiffern funnit en obestämbar *Diplograptus*. Någon zonindelning har icke i detta led blivt genomförd, om också en sådan inom leptænakalken är tänkbar. Denna mäktiga kalkmassas uppträdande står ännu i vårt land som en enstaka företeelse. En egendomlighet beträffande denna, som jag ej förut omtalat, förtjänar måhända anmärkas. På ett par lokaler, Furudal och Dalbyn, äro hvarfven genomskurna af tvärställda rännor af intill en half meters bredd, möjligen vållade af mindre förkastningar. Dessa sprickor äro åter fyllda af leptænakalk med helt annat utseende än den omgifvande bergartens och är betydligt fossilrikare än denna. Vid en af de nämnda lokalerna — jag minnes ej hvilken — är fläcktals i gången en enda art, nämligen *Ilænus Linmarssonii* HOLM, till den grad förhärskande, att bergarten liknar ett konglomerat eller en breccia af dess hufvudsköldar. Man kan knappt undgå den föreställningen, att dessa rännor både uppstått och utfyllts redan innan nästföljande led afsattes. Detta förutsätter åter för leptænakalken en jämförelsevis lång bildningstid. Då man betänker öfverensstämmelsen mellan leptænakalken i Dalarne och de Borkholmska och Lyckholmska skikten i ryska Östersjöprovinserna samt en del samåldriga sporadiska förekomster i England, inställer sig den frågan, huruvida icke den förra bör anses som ledets mest normala utveckling i Sverige och brachiopodskiffern som en afvikande, förtunnad ekvivalent till densamma. Förhållandet mellan leptænakalken och klingkalken kan ej sägas ännu vara fullt upplärad.

I detta sammanhang bör ock en lokal i Östergötland, Borens hult omnämnas. Mellan Motalaström och Göta kanal fanns där ända till för ett par tiotal år sedan en anhopning af löst material, uppkastadt vid kanalgräfnings. Numera är kullen fullständigt utjämnad, och byggnader äro uppförda just på platsen, där den befann sig, så att jag vid mitt sista besök där 1897 knappt kunde upptäcka en enda sten af det forna

upplaget. Utom block af röd trinucleusskiffer och sparsamt inströdda stycken af retiolitesskiffer utgjordes hufvudmassan af grå och grönaktiga klumpar af märelskiffer och en hårdare kalk. Såsom befintliga i de sistnämnda bergarterna har jag i en äldre uppsats¹ anført *Lichas affinis* ANG. och *Phacops mucronata* BRONG., hvilka båda arter otvetydigt angifva moderklyftens ålder. Den rika fauna, som förekom tillsammans med dessa trilobiter, upptogs till bearbetning af prof. G. LINDSTRÖM under de sista åren af hans listid, men tyvärr var arbetet vid hans död ej alldeles bragt till fullbordan. Af frånvaron af släktena *Spirifer*, *Stricklandinia* och *Pentamerus* slöt LINDSTRÖM, att »öfversilur» här saknades. Icke mindre än 55 arter härifrån, däribland åtskilliga nya, hade han bestämt och till stor del äfven beskrifvit och låtit afbildas. Bland trilobiter kunna, utom de redan nämnda, anföras arter af släktena *Calymmene*, *Proetus*, *Homalonotus* och *Cyphaspis*. En fullständig kännedom om denna fauna skulle, på grund af lokalens geografiska läge, hafva varit af allra största betydelse. Det lag, som vid det ej långt aflägsna Råsnäset ansetts motsvara brachiopodskiffern, röjer föga petrografisk eller paleontologisk likhet med bergarterna från Borensnult, snarare med klingkalken. Särdeles märklig är ock kontrasten mellan torftigheten af fossil från Råsnäset och Borensnultfaunans rikhaltighet, helst om man påminner sig, att hela vår kännedom om den senare härleder sig från en tillfälligtvis hopvräkt mindre blocksamling. För öfrigt erinras man härvid om förhållandet mellan klingkalken och leptænakalken.

De gotniska graptolitförande skifferarna behandlas lämpligast i ett sammanhang. För dess äldsta led, *rastritesskiffern*, föreslår jag nu, med obetydlig modifikation af en min äldre uppställning,² följande zoner, uppifrån nedåt:

¹ S. L. TÖRNQUIST, Berättelse om en geologisk resa genom Skånes och Östergötlands palæozoiska trakter, sommaren 1875. Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandl. 1875, s. 68.

² S. L. TÖRNQUIST, On the Diplograptidæ and Heteroprionidæ of the Scanian Rastrites Beds. K. Fysiogr. Sällsk. Handl., N. F. Bd 8, 1897, sid. 1, 2.

i zon med	<i>Monograptus exiguus</i>	NICH.
h » »	<i>turriculatus</i>	BARR.
g » »	<i>Sedgwickii</i>	PORTL.
f » »	<i>Cephalograptus cometa</i>	GEIN.
e » »	<i>Diplograptus folium</i>	HIS.
d » »	<i>Monograptus triangulatus</i>	HARKN.
c » »	<i>revolutus</i>	KURCK
(b » »	<i>Diplograptus vesiculosus</i>	NICH.)
a » »	<i>Cephalograptus acuminatus</i>	NICH.

Zonen med *Diplograptus vesiculosus* har här blifvit införd, såsom det också skett i »Review», sid. 15, enär denna art anträffats vid Röstånga¹ och en efter den nämnd zon urskiljts i Skotland; men zonen har blifvit ställd inom parentes, emedan dess själfständighet ännu icke blifvit uppvisad. Då *Monograptus cyphus* Lrw. ej ännu blifvit funnen i Sverige, har jag ansett riktigare att benämna den zon, som hos oss burit dess namn, efter *Monograptus revolutus*, som är ett allmänt förekommande ledfossil. De båda yngsta zonerna hafva af mig på olika tider och vid behandlingen af skilda områden uppfattats olika. Orsaken härtill har varit, att denna del af lagföljden ofta uppträder på enstaka lokaler utan tydligt sammanhang med äldre och yngre lag. Zonen med *Monograptus turriculatus* studeras bäst vid Kongslena Stommen, där den omedelbart öfverlagrar zonen med *Monograptus Sedgwickii*. Utom ledfossilet innehåller den där *Monograptus* jfr *circularis* ELLES & WOOD, *M. amphibius* TQT, *M. Halli* BARR., *M. Becki* BARR., *M. nudus* LPW. och *Diplograptus palmeus* BARR. Därmed afslutas uppåt den kända graptolitförande profilen vid Kongslena. Zonen med *Monograptus exiguus* känner jag endast med säkerhet såsom fast vid Kinnekulle, utmed uppfartsvägen till Kullatorp. Tillsammans med *Monograptus exiguus* NICH. har jag där funnit *Monograptus runcinatus* Lrw., *M.*

¹ S. L. TÖRNQUIST, Graptolitologiska bidrag 10. G. F. F. Bd 31, 1912.

crispus LPW.,¹ *M. nudus* LPW., *M. priodon* BRONN och *Diplograptus palmeus* BARR. var., alltså en fauna, som bestämdt utmärker zonen från den föregående. Jag skulle hafva varit böjd att för öfverensstämmelse med britisk nomenklatur benämna zonen efter *Monograptus crispus*, men då denna art synes saknas på flera hithörande lokaler, har jag föredragit att uppkalla den efter en art, som träffas öfverallt, där zonen kan iakttagas. Vid Kinnekulle var dess närmaste underlag, då jag besökte stället, föga tillgängligt; från den öfverliggande retiolitesskiffern skiljes denna zon där af ett rödt, ett par meter mäktigt skifferlag utan graptoliter. Till samma zon hänför jag ett skenbart i fast klyft befintligt skifferlag vid Osmundsberg i Dalarne;² vidare räknar jag hit vissa partier i de af LINNARSSON beskrifna Klubbuddskifferarna,³ lösa stenar utmed Göta kanal mellan Motala och Borensnult samt vissa partier af en lokal morän vid Tomarp i Skåne.⁴ En alldeles abnorm utbildning af rastritesskiffer har WIMAN beskrifvit från socknarna Offerdal och Alsen i Jämtland,⁵ där på samma nivå som *Monograptus turriculatus* och *M. discus* äfven träffats *M. Linnarssonii* TULLB. och *M. Flemingii* SALT. Utan att i ringaste mån draga iakttagelsens riktighet i tvifvel, känner man sig nästan tvingad till antagandet, att de båda senares förekomst tillsammans med de förstnämnda måste bero på andra omständigheter än på deras samtidighet med dem.

¹ Denna art har af mig i »Observations on the Genus Rastrites and some allied Species of Monograptus». (K. Fysiogr. Sällsk. Handl., N. F. Bd 18, 1907), sid. 21, Pl. III, fig. 24—31, beskrifvits och afbildats under namnet *Monograptus gemmatus* BARR. Mina exemplar från Kinnekulle hafva den mera rätliniga delen af rhabdosomet längre än de i »British Graptolites» afbildade och, som det tyckes, äfven längre än exemplar från Tomarp.

² Jämf. S. L. TÖRNQUIST, Öfvers. öfver bergbygn. inom Siljansområdet i Dalarne, sid. 48.

³ G. LINNARSSON, Graptolitskiffer med *Monograptus turriculatus* vid Klubbudden nära Motala. G. F. F., Bd 5. 1881.

⁴ N. O. HOLST, Beskrifning till kartbladet Simrishamn. S. G. U. Ser. Aa, No 109, 1892, s. 32. — S. L. TÖRNQUIST, On the Diplograptidæ and Heteroprionidæ of the Scanian Rastrites Beds, s. 3.

⁵ C. WIMAN, Über die Silurformation in Jemtland. Bull. Geol. Institut. of Upsala, vol. 1, 1893, sid. 17.

Den nästa afdelningen af Skånes graptolitförande aflagringer har TULLBERG betecknat såsom *cyrtograptusskiffrar*, och i kollektiv betydelse kan namnet lämpligen bibehållas. Men betraktar man den i »Skånes Graptoliter II» sid. 43 meddelade tabellariska öfversikten öfver graptoliternas utbredning inom de af honom uppställda cyrtograptus-zonerna, faller genast i ögonen, att dessa fördela sig på två väl begränsade led, t. o. m. skarpare skilda än cyrtograptusskiffrarna från rastritesledet.¹ Det äldre af dem, för hvilka det länge nyttjade namnet *retiolitesledet* torde böra behållas, omfattar de fyra äldsta af TULLBERGS där uppförda zoner, och det yngre, som kunde kallas *flemingiiledet*, motsvarar hans tre öfre zoner.

Inom *retiolitesledet* vilja vi först fästa uppmärksamheten på zonerna med *Cyrtograptus Grayæ* LPW. och med *Cyrtograptus spiralis* GEIN., sådana de af TULLBERG uppfattades. Sedan det utrönt, att den art, som af mig beskrifvits såsom *Monograptus subconicus* och af TULLBERG som *Cyrtograptus dubius*, är identisk med GEINITZ' ursprungliga *Monograptus spiralis*,² kan det TULLBERGSKA namnschemat ej längre bestå oförändradt, enär den art, efter hvilken TULLBERG benämnt sin andra zon, just jämte *Monograptus priodon* BRONN är allmännaste fossilet i den första. Vidare öfverensstämmer den af TULLBERG såsom *Cyrtograptus spiralis* GEIN. bestämda graptoliten så nära med den verkliga *Monograptus spiralis* GEIN., (= *Cyrtograptus dubius* TULLB.), att den, om än icke därmed identisk, dock knappt kan anses annorlunda än som en varietet däraf. Då så förhåller sig, har TULLBERGS zon med *Cyrtograptus spiralis* icke ett enda fossil, utom en »*Cyrtograptus* sp. indet.», som icke redan uppträdt i hans zon med *Cyrtograptus Grayæ*. Det synes då fullt befogadt att sammanslå de

¹ Af intresse är att dessa led äro lika tydligt skilda i England som i vårt land; jämf. G. L. ELLES, On the zonal Classification of the Wenlock Shales of the Welsh Borderland. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. LVI, 1900.

² S. L. TÖRNQUIST, Graptolitologiska bidrag 8, G. F. F. Bd 34, 1812.

båda zonerna, äfvensom att nämna dem efter *Monograptus spiralis*.

Alltsedan år 1883 har jag som öfvergångsled från rastriteskiffern till retioliteskiffern uppfört ett lag, som hittills endast iakttagits på en lokal, Skräddar Hans' gård i Kallholn i Dalarne.¹ Närmast sluter det sig till retioliteskifferns lägsta del, zonen med *Monograptus spiralis*, med hvilken den har följande arter gemensamma: *Monograptus priodon* BRONN, *M. vomerinus* NICH. var. *crenulatus* TQT, *M. sartorius* TQT, *M. spiralis* GEIN. och *Stomatograptus grandis* SUESS samt sannolikt äfven *Retolites Geinitzianus* BARR. Från rastritesledet uppstiga hit *Diplograptus palmeus* BARR. var. och *Monograptus discus* TQT. Närvaron af de båda sist anförda arterna föranleder oss att hålla detta lag skiljdt från zonen med *Monograptus spiralis*. En möjlighet vore att sammanföra båda såsom subzoner under en gemensam hufvudzon, men för ett sådant betraktelsesätt äro de, sedda som stratigrafiska enheter, alltför olikvärdiga, hvarför jag föredrager att beteckna den äldre delen såsom *öfvergångszon med Monograptus spiralis* och *Diplograptus palmeus*. Genom upptagande af båda dessa namn har jag velat påpeka zonens egenskap att vara en medlande länk från ett äldre till ett yngre led. Mycket nära denna öfvergångszon kommer en vid TULLBERGS lokal 10 i Röstånga uppträdande skiffer, som af honom fördes till zonen med *Monograptus runcinatus* LPW.²

Retiolitesledets zoner blifva sålunda i nedstigande ordning:

c zon med *Cyrtograptus Lapworthi* TULLE.

b » » » *Murchisoni* CARR.

a » » *Monograptus spiralis* GEIN.

a' öfvergångszonen med *Monograptus spiralis* GEIN. och *Diplograptus palmeus* BARR. var.

¹ S. L. TÖRNQUIST, Öfvers. öfver bergbyggn. i Siljansområdet i Dalarne, sid. 24.

² S. A. TULLBERG, Om lagerföljden i de kambriska och siluriska aflagringarna vid Röstånga. G. F. F., Bd 5, 1880. — Skånes Graptoliter I, sid. 16

Någon anledning till rubbning af TULLBERGS indelning af *flemingiiledet* förefinnes icke, hvadan vi där få:

c zon med *Cyrtograptus Carruthersi* LPW. och *Monograptus testis* BARR.

b » » *Cyrtograptus rigidus* TULLB.

a » » *Monograptus riccartonensis* LPW.

Efter MOBERGS föredöme (»Review» s. 15) har jag belagt den yngsta zonen med två artnamn, då dess mest karakteristiska fossil, *Monograptus testis*, ej bort i dess namn utelämnas. Att TULLBERG icke benämnt zonen efter denna art, synes bero därpå, att han för sig uppställt grundsatsen att, såvidt möjligt, uppkalla cyrtograptusskiffrens zoner efter Cyrtograptusarter.

Inom det skånska *colonusledet* skiljer MOBERG (Review, s. 14) en öfre zon med *Gothograptus nassa* HOLM från den lägre Odarslöfsskiffern. Att inom det mäktiga komplex, som sammanfattas under termen colonusskiffrar, flera zoner skulle kunna urskiljas, är icke osannolikt, men för utredande häraf kräves både tid och arbete. Och detta arbete försvåras däraf, att bergartens beskaffenhet i många fall icke medgifver en noggrann undersökning af fossilens, och särskildt af graptoliternas finare byggnad. Någon graptolitfacies öfverensstämmande med Englands yngsta graptolitzoner är icke känd från Skåne, hvadan ekvivalenter till dem — såframt ingen lucka i serien förefinnes — skulle vara att söka inom lägre delen af Öfved-Ramsåsa-aflagringarna. I K. A. GRÖNWALLS värdefulla »Öfversikt af Skånes yngre öfversiluriska bildningar»¹ har, af vid den tiden lätt förklarliga skäl, colonusskiffern fått en för låg ställning, då den jämförts med Wenlock shales and limestone i England (sid. 243). I verkligheten träffas icke en enda af colonusskiffrens karakteristiska graptoliter i Wenlock, de tillhöra alla Lower Ludlow.² Då MOBERG och

¹ G. F. F., Bd 19, 1897.

² Jämf. E. M. R. WOOD, The Lower Ludlow Formation and its Graptolite-fauna. Quart. Journ. Geol. Soc., Vol. LVI, 1900.

GRÖNWALL 1909 i den grundliga afhandlingen »Om Fyledalens Gotlandium», sid 83, sammanställa colonusskiffern med Aymestry-gruppen, synes den åter hafva blifvit förlagd något för högt, åtminstone hvad dess kända hufvudmassa vidkommer.

Att man inom de gotländska aflagringarna måste äga ekvivalenter till de gotniska graptolitskiffarna, är själfklart, och graptoliter hafva också funnits i de förra. Jag skall emellertid icke inlåta mig på försöket att inom gotlandsbildningarna finna lag fullt sammanställbara med dem, man urskiljt inom graptolitetskiffarna. Dels äro fynden af graptoliter på Gotland ännu för fåtaliga, dels befinner jag mig här på ett för mig alltför främmande område. Jag inskränker mig därför nu till att antyda ett par punkter, som synas nog dunkla. MOBERG antager i »Review», sid. 16, att motsvarighet till fastlandets gotniska graptolitled endast är att söka i de gotländska lag, som ligga under den äldre sphærocodiumbädden; och flera af de graptolitfynd, som gjorts på ön, låta äfven förena sig med ett sådant antagande. Men från en annan sida uppgifves *Monograptus dubius* SUESS eller en mycket närstående art vara funnen i den öfverliggande sandstenen, ett exemplar från Burgsvik och ett annat från Ronehamn, hvilken senare lokal ju också är känd som fyndort för *Homalonotus Knightii* KÖNIG var. *rhinotropis* AXE.² Och *Monograptus dubius* går i England ändå icke upp till de graptolitförande skiffarnas topp. Vidare angifves pterygotuslaget i Visbyområdet såsom fyndplats för *Monograptus gotlandicus* PERNER, hvilken art i England tillhör zonen med *Monograptus Nilssoni* BARR.³ Slutligen må anföras ett par graptolitfynd till hvilka MOBERG vid sin redogörelse för Gotlands stratigrafi ej kunnat taga hänsyn, enär de publicerats först sedan denna var tryckfärdig. *Monograptus colonus* har enligt MUNTHER

¹ K. Fysiogr. Sällsk. Handl. N. F., Bd 20.

² G. HOLM, Gotlands graptoliter. Bih. till K. Vet. Akad. Handl., Bd 16, 1890, sid. 17.

³ G. HOLM, l. c., sid. 17. — E. M. R. Wood, l. c., sid. 400.

träffats i sydligaste Gotland i ett märelskifferlag, hvilket af honom sammanställes med ilioniakalken;¹ och af HEDSTRÖM har en *Monograptus*-art omnämmts såsom förekommande i Megalomus-kalken vid Hallbros.²

Viktiga upplysningar om möjligheten att parallellisera våra graptolitförande zoner med norska bildningar, som hysa en högre fauna, innehållas i J. KLÆRS grundliga arbete »Das Obersilur im Kristianiagebiete», 1908. För mitt närvarande syfte är det emellertid nog att med hänvisning till de sammanställningar af graptolitzoner med zoner af annan facies, som gifvas i KLÆRS verk, påpeka öfverensstämmelsen mellan de förra i Norge och i Skåne. Förekomsten af *Climacograptus normalis* LPW. i zonen 6 a α af Malmö-området ådagalägger endast, att rastriteskiffer där är tillstädes, om man ock af dess nivå kan sluta, att man har för sig någon af dess lägre zoner. Faunan i zonerna 7 c α med *Monograptus turriculatus* BARR. och 7 c β med *Monograptus discus* TQT i Mjösengebitet låta sluta till motsvarighet med de båda yngsta rastriteszonerna i Sverige och sannolikt äfven med lägsta delen af zonen med *Monograptus spiralis* GEIN. Dennas hufvudmassa motsvaras inom samma norska område af zonen 7 c γ med *Monograptus spiralis* och *Retiolites Geinitzianus* BARR. Till zonen 8 a α med *Monograptus basilicus* LPW. i Malmö-området kan ingen begränsad motsvarighet i Skåne påvisas, men zonerna 8 a β med *Cyrtograptus Murchisoni* CARR. och 8 b med *Monograptus riccartonensis* LPW. parallelliseras lätt med de liknämnda skånska zonerna.

Till den redogörelse, som lämnas på sid. 63—65 i »Review» öfver de olika åsikter, hvilka blifvit framställda angående åldern af slipsandstenen i Dalarne, må äfven anföras uttalanden från två norska geologer, då de för denna fråga äro af större

¹ H. MUNTHE, On the Sequence of Strata within Southern Gotland. G. F. F. Bd 32, del 3, 1910, sid. 1426, 1427.

² H. HEDSTRÖM, The Stratigraphy of the Silurian strata of the Visby district. G. F. F. Bd 32, del 3, 1910, sid. 1484.

intresse. Från Brumunddalen i Mjösenområdet har K. O. BJÖRLYKKE år 1903¹ beskrifvit en sandsten, som omedelbart öfverlagrar därvarande retiolitesskiffer och i sin lägre del växellagrar med denna. BJÖRLYKKE jämför denna sandsten med Dalarnes slipsandsten, hvilken den också liknar däruti, att den delvis utbildats som kalksandsten, men sammanställer den också med den s. k. devonska sandstenen i etage 10 af Kristianiadistriktet. Följande år har J. KLÆR afgifvit ett uttalande i denna fråga.² Han öfverensstämmer med BJÖRLYKKE däri, att han anser Brumundssandsten som en omedelbar fortsättning af retiolitesskiffern och äfven är böjd att sammanställa den med slipsandstenen i Siljanstrakten, men afvisar bestämdt, på grund af dess förekomstsätt, Brumundssandstens parallellisering med den öfre sandstensafflagringen i Kristianiadalen, på Ringerike och i Skiensdalen. Sin åsikt har KLÆR närmare preciserat 1908 i det redan nämnda arbetet »Das Obersilur im Kristianiagebiete». Han låter där Brumundssandstens afsättning börja ungefär med zonen 8 b och sedan fortsätta genom återstående delen af etagen 8 samt etagen 9. Till samma tid anser KLÆR sannolikt slipsandstens bildning böra förläggas.³ För denna uppfattning tala också i viss mån förhållandena i Dalarna. Därigenom att v. SCHMALENSEE i sin uppsats »Om leptænakalkens plats i den siluriska lager-serien»⁴ vid redogörelsen för sina fossilfynd under det gemensamma namnet »öfre graptolitskiffer» och »cementkalk» sammanfört olikartade bildningar, är det svårt att finna, hvilka fossil verkligen äga betydelse för bestämmande af slipsandstens ålder; men af bref från honom till mig

¹ K. O. BJÖRLYKKE, Om oversiluren i Brumunddalen, tryckt 1903. Norges geolog. undersög. aarbog. for 1904. Af ett visst intresse kan det vara, att liksom slipsandstenen af en del äldre geologer och äfven någon tid af mig ansågs tillhöra kambrium, så fördes Brumundssandstenen af ESMARK och till en början af KJERULF till sparagmitformationen. (BJÖRLYKKE, l. c., sid. 13).

² J. KLÆR, Bemerkningen om oversiluren i Brumunddalen. Norges geol. undersög. aarbog 1904.

³ Anf. arbete, sid. 517, 557, 558.

⁴ F. F. G. Bd 7, 1884.

skrifna från Dalarne 1883 framgår, att de arter, som i den nämnda uppsatsen anföras nederst på sidan 282 och öfverst på sidan 283, funnits i ett lag dels närmast under slipsandstenen vid Nederberga, dels i dess närhet. Flera af dessa arter träffas i den norska etagen 8 a, andra representeras där af närsläktade former. Mot antagandet af en så tidig aflagrings-tid för slipsandstenen talar emellertid v. SCHMALENSEES uppgift i en senare uppsats,¹ att *Monograptus scanicus* TULLB. träffats strax under slipsandstenen vid Stygforsen. Denna uppgift om en graptolit i Dalarne yngre än zonen med *Monograptus spiralis* står dock så enstaka, att den fordrar bekräftelse. Slipsandstenens afsättning må nu hafva börjat vid den ena eller den andra tidpunkten, så saknas ännu fullständigt all ledning för bedömandet af huru långt framåt i tiden den fortsatt.

Jag vågar icke vänta, att de åsikter, som i det föregående framställts, skola till alla delar gillas af de geologer, som arbeta med de här behandlade frågorna, men mina uttalanden kunna betraktas som utgångspunkter för ytterligare diskussion, liksom naturligtvis också för fortsatta undersökningar.

¹ G. C. v. SCHMALENSEE, Om lagerföljden inom Dalarnes siluområden. G. F. F., Bd 14, 1892, sid. 498.