

Rastritesskiferen

på

Bornholm.

Foreløbig meddelelse om en palæontologisk og stratigrafisk undersøgelse i somrene 1920—21.

Af

Th. Bjerring Pedersen.

With an English Summary of the Contents.

Meddelelser fra Dansk geologisk Forening. Bd. 6. Nr. 11.

1922.

Ansvarret for Afhandlingernes Indhold paahviler Forfatterne.

Indledning.

I efteråret 1919 udskrev Københavns universitet en geologisk prisopgave, hvis ordlyd var en sådan, at jeg med dens besvarelse for øje kunde gå i gang med en undersøgelse af det bornholmske Gotlandium. Det viste sig hurtigt uoverkommeligt indenfor den fastsatte tid på forsvarlig måde at få behandlet hele Gotlandiet. Derfor valgtes kun at fuldføre en undersøgelse af dettes ældste del, rastritesskiferen.

Da studiet af disse skiferlag har givet resultater, der måske tør påregnes nogen interesse, særlig da der er fremkommet nogle nye arter og varieteter, har jeg ment det rigtigt allerede nu at lade en mindre meddelelse publicere.

Det er hensigten efterhånden at lade de påbegyndte undersøgelser strække sig over hele det bornholmske Gotlandium, af hvilken grund det sikkert er naturligt først at lade en mere indgående fremstilling af rastritesskiferen fremkomme sammen med undersøgelserne af det øvrige Gotlandium, særlig da det på Bornholm, som i England, har vist sig umuligt med rette at holde de to lagserier, der betegnes rastrites- og cyrtograptus-skifrene, skarpt adskilte.

Materialet, der danner grundlaget for disse undersøgelser, har jeg selv indsamlet i somrene 1920 og 21, da det viste sig, at de tidligere indsamlinger ikke var tilstrækkelig lokalitetsbestemte til at give en i detaljer fuldt korrekt fremstilling af rastritesskiferens stratigrafi.

Paa naturforsker mødet i København 1873 gav F. JOHNSTRUP en »Oversigt over de palæozoiske Dannelser paa Born-

11. 4 BJERRING PEDERSEN: Rastritesskiferen på Bornholm.

holm«¹⁾, i hvilken han bl. a. under navnet »Bornholms-
øvre Graptolitskifre« udskiller de gotlandiske lag som
en særpræget dannelse.

I året 1889 kom fra samme hånd en større, samlet frem-
stilling af de sedimentære lag på Bornholm²⁾, hvori de »Øvre
Graptolitskifre« deles i en yngre del, retiolitesskiferen,
og en ældre del, rastritesskiferen.

Ti år senere forelå K. A. GRÖNWALLS arbejde: »Bemærk-
ninger om Bornholms sedimentære Dannelser og deres tek-
toniske Forhold«³⁾. Heri opregnes 25 graptolitarter fra ra-
stritesskiferen, på grundlag af hvilke der (p. 20) gives føl-
gende zoneinddeling:

	Zonen med <i>Monograptus runcinatus</i> Lapw.
(?)	— — — <i>Sedgwichi</i> M'Coy.
	— — <i>Cephalograptus cometa</i> Gein.
	— — <i>Petalograptus folium</i> His.
	— — <i>Monograptus triangulatus</i> Harkn.
	— — — <i>cyphus</i> Lapw.

Denne inddeling går uforandret over i »Beskrivelse til
Kortbladet Bornholm«, der udkom 1916.⁴⁾

¹⁾ F. JOHNSTRUP: Oversigt over de palæozoiske Dannelser paa
Bornholm. Beretning om det 11te skandinaviske Naturforsker møde
i København, 1873, p. 307 1874.

²⁾ F. JOHNSTRUP: Abriss der Geologi von Bornholm, als Führer
zu der Exkursion der Deutschen Geol. Gesellsch. nach der Insel
Bornholm 1889. IV. Jahresber. der Geograph. Gesellsch. zu Greifswald
1889—90. Greifswald.

³⁾ K. A. GRÖNWALL i D. G. U. II. Række. Nr. 10. 1899.

⁴⁾ D. G. U. I. Række. Nr. 13, p. 82. 1916.

Stratigrafi.

Rastritesskiferen findes på Bornholm som bekendt kun på et stærkt begrænset område ved Øleå i Persker sogn.

Mod syd overlejres den konkordant og med jævn overgang af cyrtograptusskifer (JOHNSTRUPS retioliteskifer).

Rastritesskiferens grænser ud til siderne (mod øst og vest) kendes ikke, da disse dele af øen er dækkede af mægtige istidsdannelser. Kun hvor åerne skærer sig ned gennem disse, træder undergrunden i dagen.

Mod nord er begrænsningen også usikker. Ved Brogård, ca. 500 m nord for det nordligste sted, hvor rastritesskiferen går i dagen, har man lag henhørende til Olenusetagen. Disse lag ligger næsten vandrette, med en svag sydlig hældning. Afstanden mellem Olenusetagens lagserie og rastritesskiferen synes, særlig når man tager lagenes ringe hældning i betragtning, at være for lille til, at man kan have hele den mellemliggende lagserie uforstyrret. Det er sikkert rigtigt, når K. A. GRÖNWALL mener, at der et sted mellem disse to punkter findes et spring i lagserien.¹⁾ For om muligt at påvise dette spring, har jeg omhyggeligt undersøgt Øleå's skrænter fra Kjøllergård og nordpå til Brogård, men desværre uden resultat.

Et enkelt sted fandt jeg i åbunden en hård kalksten, der fuldstændig svarer til den, der i mængde findes sammenskyttet lige nord for broen ved Kjøllergård. Så vidt jeg kunde se, er kalkstenen faststående, men noget sikkert tør ikke siges herom. Professor K. A. GRÖNWALL har vel-

¹⁾ D. G. U. I. Række. Nr. 13, p. 81. 1916.

11. 6 BJERRING PEDERSEN: Rastritesskiferen på Bornholm.

villigst meddelt mig, at der tidligere har været et lille brud i denne kalksten (det er nu ganske forsvundet), og at han i stenen har fundet enkelte fossilrester, der vistnok kunde tydes som graptoliter. Disse stykker skulde opbevares i D. G. U.'s samlinger. Jeg henvendte mig derfor til Danmarks geologiske Undersøgelse, der beredvillig gav mig tilladelse til at gennemgå professor GRÖNWALL'S materiale, men det har været mig umuligt at finde de omtalte stykker. Selv har jeg ikke set fossiler i kalkstenen herfra. —

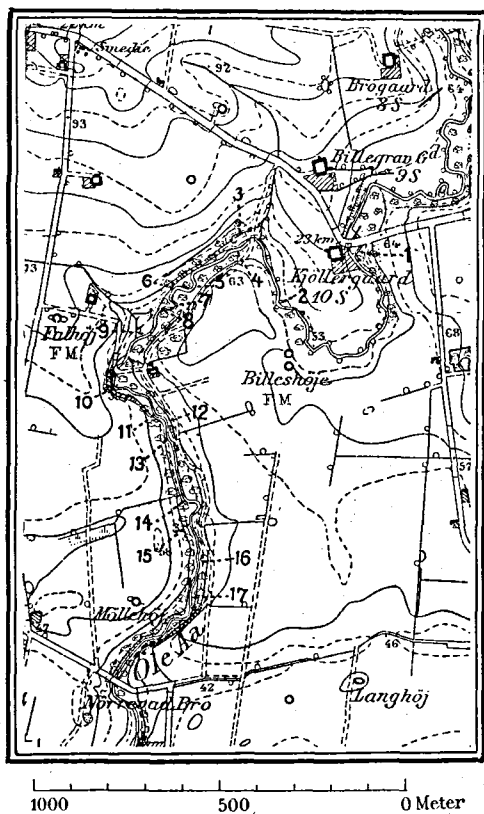


Fig. Kort over rastritesskiferens lokaliteter ved Øleå på Bornholm. 1:20000. Udsnit af Generalstabens atlassmålebordsblade 5335 og 5435.

Spørgsmålet om Rastritesskiferens begrænsning mod nord står således stadig åbent.

Da Øleå efter at have passeret Kjøllergård danner en stor dobbeltslyngning, hvis vestlige bues nordligste punkt ligger nordligere end gården, har man ikke de ældste rastritesskifer længst oppe ad åen, men vestligere ved den omtalte slyngnings nordligste punkt. Dette ligger hvor markvejen fører fra landevejen ved Billegravgård over åen til boelstedet »Egely«. Her har man en lokalitet både ved selve åen (nr. 4) og en lidt nordligere (nr. 3), der er det nordligste sted, hvor rastritesskiferen går i dagen. (Sml. kortet.)

For at få behandlet de forskellige zoner i rækkefølge fra den ældste til den yngste, omtales først lokaliteterne 3 og 4, derpå nr. 1 og 2 (der ligger højere oppe ad åen, men altså længere mod syd). Endelig anføres fra og med nr. 5 lokaliteterne i nummerorden, følgende åløbet ud mod havet.

Bortset fra lokaliteterne 3 og 4 er der ingen grund til at opholde sig ved andet end forekomsternes respektive faunaer. Lagenes hældning er overalt ringe, nogle få grader (indtil 4°) mod syd. Profilerne kan være ret lange (til henved 50 m), men hæver sig sjælden ret højt over åbunden. Gennemgående er de kun tilgængelige ved sommertid, når åen har sin mindste vandføring. Lokalitet nr. 1 er i bunden af den lille mølledam, umiddelbart syd for broen ved Kjøllergård, og skiferen kommer her vistnok aldrig over vandspejlet.

Lokalitet nr. 3 er et gammelt, nu nedlagt kalkbrud; mod øst begrænset af markvejen til »Egely«, mod syd af åen. Mod nord og vest har man et indtil 3 m højt profil i skiferen. Den nordlige væg er nu helt tilgroet, men den vestlige er tilgængelig for undersøgelse. Lagene hælder temmeligt stærkt mod syd. En klinometrisk måling af de bedste flader gav følgende resultater:

	Strøg.	Hældning.
I.	W 2° N	12° S
II.	W 8° N	12° S

11. 8 BJERRING PEDERSEN: Rastritesskiferen på Bornholm.

	Strøg	Hældning.
III.	W 3° S	10° S
IV.	W — E	11° 5' S

I profilet veksler skiferlag og kalkbånd meget regelmæssigt. De lagflader, der har været brugt som underlag ved de anførte målinger, var rengravede overflader af kalkbåndene, hvorfor de små forskelle i værdierne sikkert hidrører fra, at disse flader er ganske svagt bølgede.

Lokalitet 4 er i åen lige syd for nr. 3. Åens bund dannes af et kalkbånd. I selve profilet ses derpå et skiferlag og endnu et kalkbånd, derpå igen et skiferlag, så en række linseformede kalkkonkretioner, der ligner de, der findes i cyrtograptusskiferen; herover kommer så igen skifer, der fortsætter op til istidsdannelserne ca. $\frac{3}{4}$ m over åbunden.

Lagenes stilling er målt på to steder:

	Strøg.	Hældning.
I. (i profilets østligste del)	W 14° N	11° S
II. (midt i profilet)	W 3° N	9° S

Disse tal viser, at lagene i nr. 4 sikkert ligger konkordant på lagene i nr. 3. Hvorledes forholdet er mellem lagenes stilling i lok. 4 og henholdsvis i lok. 2 og lok. 5, har jeg ikke kunnet afgøre, da den mellemliggende skifer ikke er blottet.

På hele den store strækning mellem lokaliteterne nr. 1 og nr. 2 kommer skiferen intet sted over vandspejlet. Enkelte steder ses den faststående skifer i åbunden. Fra et af bugtens sydligste punkter haves følgende Forsteninger, taget i faststående skifer:

- Monograptus millipeda* M'Coy.
- » *fimbriatus* Nich.
- » *leptotheca* Lapw.
- Climacograptus* sp.

Arternes fordeling på de respektive lokaliteter er vist i tabel I, der er ordnet således, at de ældste står øverst,

og derpå kommer så resten i den rækkefølge, i hvilken de optræder i lokaliteterne. Det må dog bemærkes, at rækkefølgen af lokaliteterne nr. 5—10 ikke ubetinget viser en fremadskriden fra ældre til yngre lag, da åen her ikke løber i lagenes faldretning, men mod sydvest, hvorved disse skæres snart lidt nordligere, snart lidt sydligere, alt eftersom åen tilfældigt bugter sig. Fra lok. 10 er rækkefølgen tillige aldersfølge.

Ved at studere tabel I, vil man se, at arterne samler sig i fire hovedgrupper.

Den første gruppe omfatter lokaliteterne 3 og 4 og er karakteriseret af forekomsten af *Monograptus acinaces*. Der er ingen tvivl om, at dette er den ældste gruppe. Som før sagt ligger lagene i lok. 3 sikkert konkordant med dem i lok. 4 og er altså ældre end disse. Fra lok. 4 haves en så »gammel« form som *Dimorphograptus confertus*, der hverken i Storbritannien eller Sverrig findes ret højt i lagserien (aldrig sammen med *Monogr. triangulatus*).

Den anden gruppe omfatter lokaliteterne 1, 2, 5—10. Her findes ialt 25 sikkert bestemte arter, af hvilke de 16 udelukkende træffes i disse forekomster (der ses bort fra et eneste ikke sikkert bestemt exemplar af *Monogr. gregarius*, der er fundet allerøverst i lok. 4).

Lokalitetet 11 indeholder en blandingsfauna, nemlig følgende arter:

Climacograptus rectangularis?, *Diplograptus bornholmien-sis*, *Monograptus leptotheca*, *M. communis*, *M. lobiferus*,

og det har ikke været muligt at holde to horisonter adskille.

Den tredje gruppe er ikke fuldt så iøjnefaldende som de andre, da det må siges, at den ikke indeholder så ensartet en fauna som disse. I dette arbejde har jeg valgt at lade den omfatte Arterne fra lok. 12 og 13 (se nærmere herom nedenfor).

Den fjerde gruppe dannes naturligt af Arterne fra lok. 15, 16 og 17.

Tabel I. Oversigt over arternes fordeling på de forskellige lokaliteter.

	3	4	1	2	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Monograptus acinaces</i> Tqt.	×	×
<i>Climacograptus medius</i> Tqt.	×
<i>Dimorphograptus confertus</i> Nich.	×
<i>Climacograptus balticus</i> n. sp.	×	?
" <i>Törnquisti</i> E. & W.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
" <i>rectangularis</i> ? M'Coy	×	?	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
" <i>Hughesi</i> Nich.	?	?	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	?	×	×	×
<i>Diplograptus tamariscus</i> Nich.	×	×	×	×	×	?	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Monograptus gregarius</i> Lapw.	?	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Diplograptus insectiformis</i> ? Nich.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Monograptus fimbriatus</i> Nich.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
" <i>revolutus</i> Kurck	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
" " <i>var. austerus</i> Tqt.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
" " <i>var. enermis</i> n. var.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Diplograptus minor</i> Elles	?	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
" <i>bornholmienensis</i> n. sp.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	?	×	×	×
<i>Monograptus triangulatus</i> Harkn.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
" <i>millipeda</i> M'Coy	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
" <i>simulans</i> n. sp.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Rastrites peregrinus</i> Barr.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Diplograptus palmeus</i> Barr.	?	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
" <i>vesiculosus</i> ? Nich.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Monograptus tenuis</i> Portl.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	?	×	×	×
" <i>triangulatus</i> Harkn. var. <i>major</i> E. & W.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
" <i>leptotheca</i> Lapw.	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
<i>Rastrites longispinus</i> Perner	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

11. 12 BJERRING PEDERSEN: Rastritesskiferen på Bornholm.

Til hvilken gruppe lok. 14 må føres er usikkert, da der kendes så få arter herfra. Den synes dog nærmest at slutte sig til den fjerde.

Det er naturligt at søge at parallelisere disse 4 grupper med tilsvarende i Storbritannien og Sverrig.

Lagseriens bedste fixpunkt er horisonten med *Diplogr. cometa*. Denne er i Sverrig udskilt som en særlig zone, zonen med *Diplogr. cometa*. I Storbritannien indbefattes den i zonen med *Monograptus convolutus*, men betegnes dog særligt som en meget karakteristisk horisont. TÖRNQUIST'S zonefossil for den nedre del af denne lagserie (der ved Øleå findes i lok. 12) er *Diplogr. folium*. Men denne findes både på de britiske øer og på Bornholm også i kalkbåndet med *Diplogr. cometa*. I Skåne er den fra denne horisont angivet med tvivl. Der er ingen tvivl om, at det i Storbritannien er fuldt berettiget kun at opstille een zone, thi af de 44 arter, der kendes her fra, findes de 39 både i og under båndet med *Diplogr. cometa*. I Sverrig og Danmark er forholdet ikke så klart. I Skåne er efter TÖRNQUIST'S opgivelser 6 (7 ?) af 17 arter fælles for de to zoner (*Monogr. harpago.*, der er et synonym for *Monogr. lobiferus*, er i Skåne kun kendt fra zonen med *Diplogr. cometa*, men findes i Dalarne også på det lavere niveau). Ved Øleå er 8 (9 ?) af 18 arter fælles. Blandt disse er også *Diplogr. folium*. Om man her bør opstille en eller to zoner, må nærmest siges at være en smagssag; når dette er tilfældet, bør man vel vælge det mest enkle, altså den britiske inddeling, hvilket er gjort i dette arbejde. Denne zone får så samme navn som i Storbritannien, nemlig zonen med *Monograptus convolutus*; deri findes da den ejendommelige horisont, båndet med *Diplogr. cometa*.

Den zone, der findes repræsenteret på lok. 1, 2, 5—10 benævnes naturligt zonen med *Monograptus gregarius*, fordi denne art på Bornholm findes både på højere og lavere niveau end den art, der i Sverrig har givet zonen navn, nemlig *Monogr. triangulatus*, uden dog at findes under eller over denne zones naturlige grænser.

Til hvilken horisont lagene i lok. 3 og 4 må henføres, er det ikke fuldt så let at sige. Heldigvis indeholder disse så karakteristiske og niveaubestemmende arter som *Monogr. acinaces* og *Dimorphogr. confertus*. Det er derfor sikkert ikke forkert at jævnføre dem med de britiske zoner med *Monogr. cyphus* og *Diplogr. vesiculosus*, der svarer til de svenske zoner med *Monogr. revolutus* og *Diplogr. vesiculosus*. Imidlertid findes *Monogr. cyphus* ikke på Bornholm, medens *Monogr. revolutus* og ? *Diplogr. vesiculosus* findes på et noget højere niveau, sammen med arter som *Monogr. gregarius* og *triangulatus*, hvorfor hverken den svenske eller britiske betegnelse kan bruges på Bornholm. Derimod må betegnelsen zonen med *Monogr. acinaces* siges at være fyldestgørende, thi denne art findes i de tilsvarende horisonter i udlandet og både i lok. 3 og 4. Om denne bornholmske zone så omfatter begge de udenlandske zoner mellem *gregarius*- og *acuminatus*-zonen (om denne se senere), er vanskeligt at sige; at *Dimorphogr. confertus* findes i lok. 4, men ikke i lok 3, peger i denne retning.

Hvad endelig den yngste zone angår, så er der ingen tvivl om, at den må paralleliseres med den svenske zone med *Monogr. runcinatus* og den dertil svarende britiske zone med *Monogr. turriculatus*. Da *Monogr. runcinatus* ikke er fundet ved Æleå, og da *Monogr. turriculatus* er fundet i alle de lokaliteter zonen omfatter, ligger det nærmest at bruge den britiske benævnelse: zonen med *Monogr. turriculatus*.

Endnu et forhold må berøres. Både i Sverrig og Storbritannien er der indskudt en zone mellem *cometa*-horisonten og *turriculatus*-zonen, nemlig zonen med *Monogr. Sedgwicki*. Dette kan endnu ikke med nogen berettigelse gøres på Bornholm. Denne zone må, i fald den er udviklet ved Æleå, findes mellem lokaliteterne 13 og 15, der med sikkerhed kan henføres henholdsvis til *convolutus*-zonen og *turriculatus*-zonen. Det eneste sted mellem disse to punkter, hvor lagene har været tilgængelige, er lok. 14. Her er kun fundet meget lidt, og intet, der giver grund til

11. 14 BJERRING PEDERSEN: Rastritesskiferen på Bornholm.

at udskille en særlig zone, thi de to sikkert bestemmelige arter herfra (*Monogr. Sedgwicki* og *Monogr. nudus*) findes begge i yngre lag, og de tre andre Former synes at måtte henføres til Arter, der alle forekommer i ældre lag.

Da der ingen tvivl er om, at man i lok. 14 har en udpræget overgangsfauna, kan det jo være, at fremtidige undersøgelser kan fremskaffe så meget Materiale herfra, at det med sikkerhed kan siges, at zonen med *Monogr. Sedgwicki* også forekommer på Bornholm. Indtil da bør man vel opføre lok. 14 som repræsenterende ? zonen med *Monogr. Sedgwicki*, hvilket er gjort i tabel II.

For den bornholmske rastritesskifer har man da en zoneinddeling der ser således ud:

	Zonen med <i>Monograptus turriculatus</i> Barr.			
?	»	»	»	<i>Sedgwicki</i> Portl.
	»	»	»	<i>convolutus</i> His.
	»	»	»	<i>gregarius</i> Lapw.
	»	»	»	<i>acinaces</i> Törnq.

Til slut skal blot bemærkes, at den zone, nemlig zonen med *Diplogr. acuminatus*, der i Storbritannien og Sverrig omfatter det ældste Gotlandium, ikke går i dagen på Bornholm. Formodentlig findes den dækket af istidsdannelser mellem lok. 3 og det formodede spring mellem Olenusetagen og rastritesskiferen.

Bemærkninger om faunaen.

Climacograptus balticus n. sp.

Rhabdosomet kan blive over 5 cm langt og er distalt ca. 2 mm bredt. Dets kanter er i den distale del på det nærmeste parallele, medens de hen mod den proximale del konvergerer lidt mod hinanden, uden dog at rhabdosomet bliver slet så spidst som hos *Cl. Törnquisti* E. & W. Thekerne er af den sædvanlige *Cl. scalaris*-type, og der tælles

ca. 10 pr. cm. Sikula kan ikke med fuld sikkerhed erkendes, hvilket uden tvivl beror på proximaldelens hele ejendommelige udformning. Virgella kan blive over 1 cm lang og er usædvanlig kraftig. Arten viser sit mest karakteristiske forhold i det højst ejendommelige parti omkring sikula. Set med blotte øjne synes rhabdosomets kanter at gå jævnt over i virgella. Under forstørrelse ses den

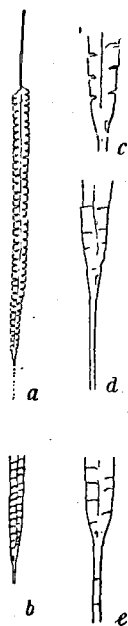


Fig. 2. *Climacograptus balticus* n. sp.
a og b $\frac{1}{1}$ c, d og e proximaldele, $\frac{5}{1}$. Lokaltet 4.

mærkelige udformning tydeligt. Sagen er den, at partiet omkring sikula er stærkt opsvulmet; med en bred basis omfatter virgella selve rhabdosomets spids, istedet for som hos andre *Climacograpti* at løbe op langs sikula og ind mellem de første theker. På den ene side af det konisk fortykkede parti ses på de bedst bevarede eksemplarer en distinkt lille fordybning, der sandsynligvis er sikulas munding. Nu og da ses også en antydning af en ind-

	Danmark					Sverige							Storbritannien								
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u
	Zonen med Monogr. acinaces	gregarius	convolutus	Sedgwicki	turriculatus	Zonen med Diplogr. acuminatus	vesiculosus	Monogr. revolutus	triangulatus	Diplogr. folium	cometa	Monogr. Sedgwicki	runcinatus	Zonen med Diplogr. acuminatus	vesiculosus	Monogr. cyphus	gregarius	convolutus	Sedgwicki	turriculatus	crispus
<i>Diplograptus bellulus</i> Tqt. ....	.	.	X	?	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.
" <i>bornholmiensis</i> n. sp. ....	.	X	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" <i>cometa</i> Gein. ....	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.
" <i>folium</i> His. ....	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.
" <i>insectiformis</i> Nich. ....	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.
" <i>minor</i> Elles ....	.	.	?	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.
" <i>palmeus</i> Barr. ....	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	.	.	.	.	X	X	X	X	.	.
" <i>tamariscus</i> Nich.	X	X	X	.	X	.	.	X	X	X	X	.	.	.	X	X	X	X	X	.	.
" <i>vesiculosus</i> Nich. ....	.	.	?	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	X	.	X	X	.	.	.
<i>Climacograptus balticus</i> n. sp.	X	?	.	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	X	X	.	.	.
" <i>Heughesi</i> Nich. ....	.	?	X	?	.	.	.	X	X	X	X	.	.	X	X	X	X	X	X	.	.
" <i>medius</i> Tqt.	X	.	.	.	.	.	.	X	X	X	X	.	.	X	X	X	X	X	X	.	.
" <i>rectangularis</i> M'Coy ....	?	?	?	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	X	X	X	.	.
" <i>scalaris</i> His. ....	.	.	.	.	.	X	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	X	X	X	X	.
" <i>Törnquisti</i> E. & W.	X	X	.	.	.	.	.	X	X	X	X	.	.	.	X	X	X	X	X	.	.
<i>Dimorphograptus confertus</i> Nich.	X	X	.	.	.	.	.	X	X	X	X	.	.	.	X	X	X	X	X	.	.
<i>Monograptus acinaces</i> Tqt.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	.	.	.	.	.
" <i>communis</i> Lapw.	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X	X	X	.

Tabel II.
Oversigt over arternes fordeling på de forskellige zoner i Danmark, Sverrig og Storbritannien.

<i>Monograpthus convolutus</i> His.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" <i>decipiens</i> Tqt.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" <i>denticulatus</i> Tqt.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" " <i>var. lati-spiratus</i> n. var.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" <i>discus</i> Tqt.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X
" <i>elongatus</i> Tqt.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" <i>exiguus</i> Nich.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" <i>fimbriatus</i> Nich.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" <i>galaensis</i> Lapw.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" <i>gregarius</i> Lapw.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.
" <i>incommodus</i> Tqt.	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.
" <i>inopinus</i> Tqt.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" <i>involutus</i> Lapw.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" <i>leptotheca</i> Lapw.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" <i>limatulus</i> Tqt.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" <i>lobiferus</i> M'Coy	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" <i>millipeda</i> M'Coy	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.
" <i>nobilis</i> Tqt.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" <i>nudus</i> Lapw.	.	.	.	X	.	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" <i>priodon</i> Bronn.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	?	X
" <i>regularis</i> Tqt.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	?	X	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" <i>revolutus</i> Kurck	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.
" " <i>var. austerus</i> Tqt.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" " <i>var. enermis</i> n. var.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
" <i>resurgens</i> Linrs.	.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" <i>Sedgwicki</i> Porl.	.	.	.	X	X	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" <i>simulans</i> n. sp.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" <i>tenuis</i> Porl.	.	X	.	.	?	.	.	.	.	?	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" <i>triangulatus</i> Harkn.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" " <i>var. major</i> E. & W.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" <i>turriculatus</i> Barr.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
<i>Rastrites hybridus</i>	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" <i>longispinus</i> Perner	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" <i>maximus</i> Carr.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	X	X
" <i>peregrinus</i> Barr.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	X	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	?	X
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	
	Danmark					Sverrig						Storbritannien										

11. 18 BJERRING PEDERSEN: Rastritesskiferen på Bornholm.

snøring mellem det koniske parti og rhabdosomet. Hvorledes denne ejendommelige udformning skal forstås, er jeg ikke klar over. Sandsynligvis er både virgella og sikulas vægge her stærkt fortykkede, derved forklares, at sikulas munding ikke, som ellers hos *Climacograpti*, vender nedad, men ud til siden.

De nærmere enkeltheder kan muligvis udredes ved at gennemslibe en del exemplarer, men dertil haves for tiden ikke tilstrækkeligt materiale.

**Diplograptus (Glyptograptus?)
bornholmiensis n. sp.**

Fra lokaliteterne 2, 10 og 11 haves en *Diplograptus*, der ikke synes at kunne henføres til nogen hidtil beskrevne form.

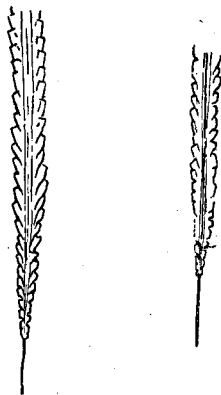


Fig. 3. *Diplograptus (Glyptograptus?) bornholmiensis n. sp.*
3/4. - Lokalitet 11.

Rhabdosomet er kraftigt, til tider over 4 cm langt og distalt indtil 2,5 mm bredt. Det aftager jævnt i bredde henimod sikula. Septum synes fuldstændigt. Thekerne er meget ejendommelige. De proximale ligner mest thekerne hos visse *Climacograpti* (af *scalaris*-typen), men jo mere distalt de har plads, des mere rettes den ventrale

vægs sigmoide form, således at den tilsidst er næsten ret. I rhabdosomets proximale del står thekerne lidt tættere (8—10 pr. cm) end i den distale (7—9 pr. cm). Alle theker viser ret tydeligt en torsion om længdeaxen. Sikula er vanskelig at se; højst 0,5 mm er fri af de første theker. Virgella er kraftig, kan opnå en længde af over 5 mm. Nu og da ses en betydelig distal forlængelse af virgula.

Ser man hen til, at formen af det transversale snit af rhabdosomet ikke kendes, er det lidt vanskeligt at sige, hvor blandt diplograptiderne denne nye art må stilles. Sandsynligvis står den ret nær *D. (Glyptogr.) sinuatus* Nich og *D. (Glyptogr.) persculptus* Salter, der også har den samme torsion af thekernes længdeaxe, ligesom disses ventrale væg også er i besiddelse af den ejendommelige sigmoide bøjning.

Nedenstående skema viser lighed og forskel mellem de tre arter.

	<i>Diplograptus</i>		
	<i>sinuatus</i>	<i>bornholmiensis</i>	<i>persculptus</i>
Rhabdosomets længde	i alm. < 2 cm	ca. 4 cm	3 cm eller mere
Rhabdosomets bredde	indtil 2 mm	2—2,5 mm	2—2,5 mm
Antal theker pr. cm	10—12	7—10	8—10
Thekernes form	1,5 mm lange, axen svagt snoet, den ventrale væg udpræget sigmoid	2 mm lange, axen svagt snoet, den ventrale væg varierende	2 mm lange, axen stærkere snoet, den ventrale væg udpræget sigmoid
Sikula	knap 1 mm fri	højst 0,5 mm fri	ca. 1 mm fri

**Monograptus revolutus Kurck var. enermis
n. var.**

Blandt talrige eksemplarer af *Monogr. revolutus* og varieteten *austerus Törnquist*, er der nogle, der må siges at tilhøre en særlig form, idet de overhovedet ikke har theker, der er forsynede med apertural bøjning. Alle theker er altså ens, af en simpel rørform. Selve rhabdosomets form varierer lidt, men i det store og hele ligner det mest formen hos *var. austerus*.

Det er ganske interessant, at man på Bornholm vistnok også har den modsatte yderlighed, nemlig ELLES & WOODS varietet *præcursor*.¹⁾



Fig. 4.

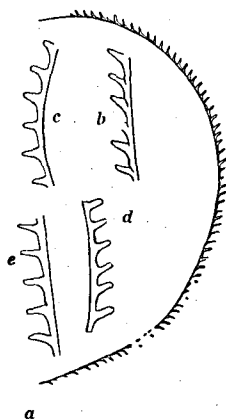


Fig. 5.

Fig. 4. *Monograptus revolutus* Kurch var. *enermis* n. var.
a $\frac{1}{2}$, b den nedre Del af a $\frac{2}{3}$; lokalitet 1.

Fig 5. *Monograptus simulans* n. sp.
a $\frac{1}{2}$, b, c, d, e $\frac{2}{3}$; a og b fra lokalitet 2, a, d og e fra Lokalitet 10.

¹⁾ Sml. ELLES & WOOD: Monogr. af Brit. Graptolites. Proc. Palæontogr. Soc. London. 1906—18, p. 386, pl. XXXVIII, fig. 3.

Monograptus simulans, n. sp.

Rhabdosomets proximale del er endnu ikke kendt. De brudstykker, der foreligger, er gennemgående 1 à 2 cm lange, et enkelt dog 9 cm. Bredden overstiger ikke 1,5 mm. Alle stykker viser en temmelig konstant dorsal bøjning.

Thekerne er af et karakteristisk rastritesagtigt udseende. Den ventrale væg har et ejendommeligt forløb. Fra dens udspring følger den først næsten parallelt med virgula (divergerer dog en ganske lille smule), derpå bøjer den brat udad og fortsætter denne retning helt til munden. Dorsalvæggen følger parallelt med ventralvæggen, dog konvergerer den henimod munden lidt mod denne. Thekernes frie del er ca. 3 gange så lang som bred og danner en vinkel på ca. 80° — 90° med rhabdosomets axe. De er ikke i kontakt med hinanden, og munden er skarpt afskåret uden vedhæng. Der tælles 8 til 10 pr. cm, og de sidder på rhabdosomets konvekse side. Den fælles kanal er meget smal, mellem $\frac{1}{3}$ og $\frac{1}{4}$ af rhabdosomets totale bredde.

Sikula kendes ikke.

Arten ligner rent habituelst meget en *Rastrites*, deraf det foreslåede navn. Ser man nærmere til, nærer man dog ingen tvivl om, at man har en ægte *Monograptus* for sig, thi 1) den fælles kanal, der hos *Rastrites* karakteristisk er smallere end thekerne, er her lige så bred eller endog lidt bredere end disse; 2) thekerne er »nedløbende« på den fælles kanal, hvad de aldrig er hos *Rastrites*, og 3) de enkelte theker spidser lidt til henimod munden, medens det modsatte i almindelighed er tilfældet hos *Rastrites*.

Monograptus lobiferus M'Coy.

1850. *Graptolites lobiferus* M'COY: Ann. Mag. Nat. Hist. (2) vol. VI, p. 270.

1913. *Monograptus lobiferus* ELLES & WOOD: Monogr. of Brit. Grapt., Proc. Palæontogr. Soc. London, p. 448, pl. XLV, fig. 1, a-f.¹⁾

¹⁾ For de øvrige synonymers vedkommende henvises til ELLES & WOOD.

11. 22 BJERRING PEDERSEN: Rastritesskiferen på Bornholm.

Denne velkendte arts almindelige forhold skal jeg ikke komme nærmere ind på her, men jeg er blevet opmærksom på en anatomisk enkelthed, der er ganske interessant.

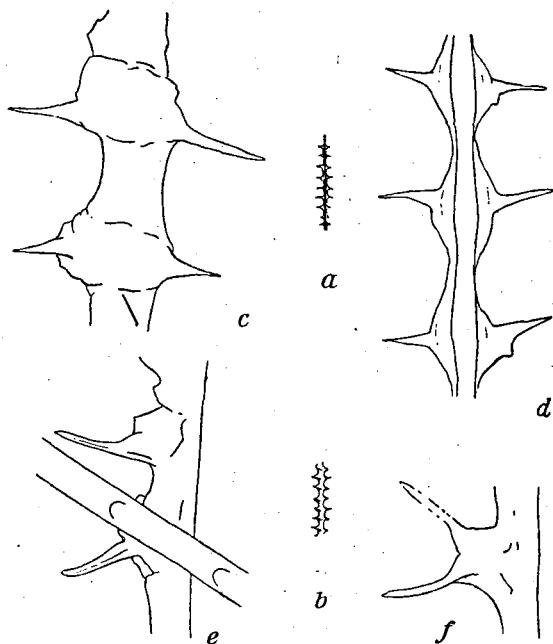


Fig. 6. *Monograptus lobiferus* M'Coy.

a og b dorsalt-ventralt pressede eksemplarer $\frac{1}{2}$, c samme eksemplar som b, d samme eksemplar som a; c og d $\frac{10}{1}$; e og f 2 eksemplarer pressede fra siden $\frac{10}{1}$. Over e ses en del af en anden *Monograptus*.

I *convolutus*-zonen fandtes ret hyppig et ejendommeligt fossil, som det har voldt en del bryderi at blive klar over. Dette fossil består af en lang retlinet stav, der er forsynet med to rækker »vinger«. Hver »vinge« løber distalt ud i en lang trådfin torn. De sidder parvis ligeoverfor hinanden. (Sml. fig. 6 a, b, c, d). Ved omhyggelig gennemgang af materialet fra *lobiferus*-zonen tror jeg at være blevet klar over forholdet. Det er temmelig sikkert blot eksemplarer af *M. lobiferus*, der er blevet pressede dorsalt-ventralt i stedet for som i almindelighed fra en af siderne, hvilket

synes at fremgå af følgende: 1) Det mærkelige fossil findes kun sammen med *M. lobiferus*. 2) I materialet findes enkelte eksemplarer af *M. lobiferus*, der viser en torsion af rhabdosomet omkring længdeaxen, således at man i forsteningens ene ende har theker af det sædvanlige udseende, medens de, eftersom man nærmer sig den anden ende, ændrer udseende, idet presset her har trykket fossilet fladt på en anden led (nemlig dorsalt-ventralt) end ellers. Desværre har jeg endnu ikke på et sådant eksemplar med sikkerhed konstateret torne, men 3) det er lykkedes mig at finde enkelte, med hensyn til dette spørgsmål, særlig heldigt bevarede eksemplarer af *M. lobiferus* af det normale udseende, der ganske tydeligt viser, at den dorsale væg på et par af thekerne løber ud i en torn (et enkelt eksemplar viser endog antydning af to torne. (Sml. fig. 6 e, f). Det kan tilføjes, at det er lykkedes mig ved en gennemgang af TÖRNQUIST'S eksemplarer af denne art¹⁾ at finde enkelte, der også viser tornen.

Man skulde synes, at dette forhold ikke har kunnet være upåagtet af de mange, der har beskæftiget sig med denne art. Ved en gennemgang af litteraturen viser det sig da heller ikke helt at være tilfældet. RICHTER²⁾ beskriver således et eksemplar under navnet *M. Becki Barr.* og gør der opmærksom på, at »Die Abdrücke zeigen manchmal aus den Zellenmündungen hervortretende kurze Fäden«. Ellers findes dette vist ikke omtalt; dog afbilder LAPWORTH i sit klassiske arbejde om skotske monograptider et eksemplar³⁾, hvor der øjensynlig er indtegnet torne på den aperturale kant.

Der er vist således ikke megen tvivl om, at thekerne hos *M. lobiferus* på dorsalvæggens aperturale kant har været forsynede med to ganske fine torne. Når man ikke i al-

¹⁾ Disse findes i Geologiska Institutionens samlinger i Lund.

²⁾ RICHTER: Thüring. Grapt. Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. vol. V., p. 459, pl. XII, fig. 23. 1853.

³⁾ LAPWORTH: On Scottish Monograptidæ. Geol. Mag. (2) vol. III, pl. XX, fig. 1. 1876.

mindelighed ser noget til dem, beror det ganske sikkert på, at de efter alt at dømme har raget noget skråt ud fra thekerne og derfor næsten altid vil brækkes af, når skiferen kløves. Derved forklares det også let, at tornene er blevet bredt ud til begge sider og derved har dannet »vingerne«, når fossilet en enkelt gang er kommet til at ligge således, at det senere er blevet presset dorsalt-ventralt.

**Monograptus denticulatus Törnquist
var. lati-spiratus n. var.**

Fra lokalitet nr. 12 foreligger et antal eksemplarer af en *Monograptus*, der ikke med sikkerhed synes at kunne henføres til nogen tidligere beskrevet form. De er desværre alle temmelig dårligt bevarede, specielt mangler proximaldelen altid.

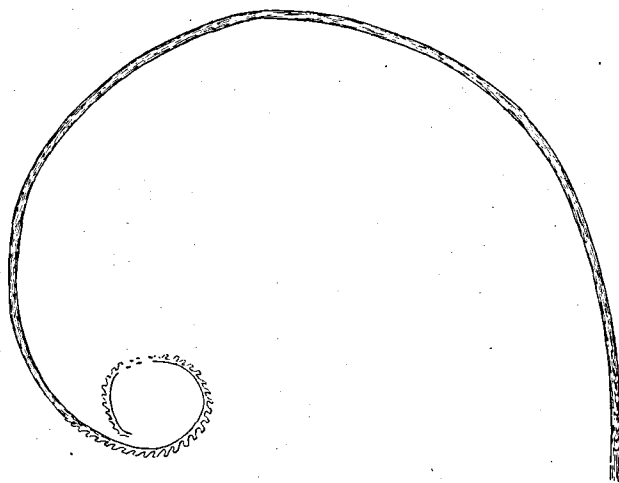


Fig. 7. *Monograptus denticulatus* Tqt. var. *lati-spiratus* n. var.
1/1. Lokalitet 12.

De distale theker har, så vidt det kan ses, en del lighed med de tilsvarende hos *Monograptus denticulatus* Tqt., men synes ikke som de proximale theker hos denne form

at vise nogen som helst antydning af bøjning i thekernes aperturale del. *Rhabdosomet* har også en anden form end hos *M. denticulatus*. Det danner en stor, meget åben spiral med indtil 3 vindinger. Det største exemplar er ca. 19,5 cm langt, spiralens største diameter ca. 8 cm. Bredden er ringe, ikke over 1,5 mm, henimod den proximale del under 1 mm.

Indtil bedre materiale fremskaffes, kan det ikke afgøres, om man her har en ny art for sig, eller om det blot er en varietet af *Monogr. denticulatus* Tqt. Derfor opstilles den — i hvert fald indtil videre — som en varietet.

Med henblik på rhabdosomets karakteristiske spiral, foreslås navnet: *lati-spiratus*.

Det er mig en glæde herved at udtrykke min taknemlighed over den imødekommenhed, hvormed såvel Københavns Universitets geologiske og mineralogiske Museum som Danmarks geologiske Undersøgelse har stillet deres materiale til disposition, ligesom jeg på det bedste takker direktøren for Geologiska Institutionen i Lund, hr. professor, dr. phil. K. A. GRÖNWALL, dels for tilladelsen til at studere TÖRNQUISTS glimrende graptolitsamling, dels for værdifulde oplysninger angående Gotlandiet på Bornholm, og endelig for den imødekommenhed, hvormed jeg har fået tilladelse til at låne en del af TÖRNQUISTS eksemplarer, når en direkte sammenligning syntes nødvendig. Sidst, men ikke mindst, takker jeg hr. museumsinspektør, docent J. P. J. RAVN for mangt et godt råd.

København, i oktober 1922.

TH. BJERRING PEDERSEN.

Den vigtigste ikke foran nævnte litteratur.

BARRANDE: Graptolites de Bohême. 1850.

MOBERG: Guide for the Principal Silurian Districts of Scania. Geol. Fören. i Stockh. Förhandl. vol. XXXII. 1910.

PERNER: Etudes sur les Graptolites de Bohême. Vol. IIIa. 1897.

TÖRNQUIST: On the Diplograptidæ and Heteroprionidæ of the Scanian Rastritesbeds. Acta Reg. Soc. Physiogr. Lund. vol. VIII. 1897.

TÖRNQUIST: The Monograptidæ of the Scanian Rastritesbeds. Lunds Univ. Arsskr. vol. XXXV. 1899.

Summary of the Contents.

The Bornholmian Rastritesbeds.

The Bornholmian Rastritesbeds are found between Kjøllergård and Nørrevadbro in Persker parish, and only at the banks of the brook Øleå.

The strata of the schist inclines slight to the south. Only the most northern part (loc. 3 and 4) has an inclination of about 12°, also to the south.

The limit of the strata to the east and west is uncertain, to the north it is probably, as K. A. GRÖNWALL has said, a rather large dislocation somewhere between loc. 3 and Brogård, where strata of *Olenus* schists are situated (comp. the map fig. 1).

The southern limit is situated a little northward of Nørrevadbro. Here the *Cyrtograptus* schists are concordant overlaying the *Rastrites* strata. No dislocations &c. are seen in these strata; they agree rather exactly with those in Scania and Great Britain (Birkhill or Llandoveryskales).

On the following scheme I compare the different bornholmian zones with those in Great Britain and Sweden.

	Sweden	Denmark (Bornholm)	Great Britain
The zone with:	<i>Monogr. runcinatus</i>	<i>Monogr. turriculatus</i>	<i>Monogr. turriculatus</i>
	" <i>Sedgwicki</i>	? " <i>Sedgwicki</i>	" <i>Sedgwicki</i>
	<i>Diplogr. cometa</i>		
	" <i>folium</i>	" <i>convolutus</i>	" <i>convolutus</i>
	<i>Monogr. triangulat.</i>	" <i>gregarius</i>	" <i>gregarius</i>
	" <i>revolutus</i>		" <i>cyphus</i>
	<i>Diplogr. vesiculosus</i>	" <i>acinaces</i>	<i>Diplogr. vesiculosus</i>
	" <i>acuminatus</i>	the strata covered	" <i>acuminatus</i>

11. 28 BJERRING PEDERSEN: Rastritesskiferen på Bornholm.

Climacograptus balticus n. sp. (Fig. 2).

The polypary may be more than 5 cm in length, widening within 1,5 mm to a maximum breadth of 2 mm, which is maintained to the distal extremity. The thecæ about 10 in 1 cm of the form of those of *Cl. scalaris*. Virgella may be more than 1 cm in length and very robust. The part around sicula shows the most characteristic feature of this species. It is extremely swollen, and a distinct little deepening, likely the aperture of sicula very often appears on the one side of the conical thickening. Now and then is also seen a slight constriction between the cone and the polypary.

A thorough study of this peculiar species cannot take place before more material has been produced.

Diplograptus (Glyptograptus?) bornholmiensis n. sp. (Fig. 3).

The polypary about 4 cm in length, widening from a proximal breadth of less than 1 mm to a maximum of 2,5 mm distally. The thecæ are characteristic curved, the proximals, rather equal to those of *Cl. scalaris*, but the more distal it is placed the more the ventral walls sigmoid curvature is straightening, at last it is nearly straight. The proximals thecæ 8—10 in a cm, the distals 7—9 in a cm. All the thecæ have a rather slight torsion of the axis. Sicula small, about 0,5 mm is free of the first thecæ. Virgella conspicuous, always preserved. Sometimes is seen a conspicuous distally prolongation of virgula. The shape of the transversal section of the polypary is unknown. Probably one has to do with a *Glyptograptus*, rather near *D. (Gl.) sinuatus* Nich and *D. (Gl.) persculptus* Salter. (Comp. the scheme p. 20.)

Monograptus revolutus Kurck var. enermis n. var. (Fig. 4).

This variety is differing from the other forms of *M. revolutus* by having no apertural curvature on any thecæ. Commonly the polypary has the same curvature as that of *M. revolutus* var. *austerus* Tqt.

Monograptus denticulatus Tqt. var. lati-spiratus n. var. (Fig. 7).

The polypary forms a large very open spiral with up to 3 windings. The biggest specimen is about 19 cm in length, with a maximum diameter of about 8 cm. The breadth of the polypary does not exceed 1,5 mm, in the proximal end only 1 mm. The

thecæ badly conserved but seems equal to the distal thecæ of *M. denticulatus*.

Monograptus simulans n. sp. (Fig. 5).

Only fragments are known. — The polypary has a constantly dorsal curvature. The biggest fragment has a length of 9 cm, the breadth is about 1.5 mm. The polypary presents a very characteristic rastrites-looking appearance, due to the peculiar mode of growth of the thecæ. Each of these grows at first parallel with the general direction of the common canal, but then it takes a outward curve, forming an angle of 80°—90° with the canal. The thecæ is not in contact. The apertures without spines &c. 8—10 thecæ in a cm. The common canal is very slender, between $\frac{1}{8}$ and $\frac{1}{4}$ of the total breadth of the polypary. The Sicularia is unknown.

Monograptus lobiferus M'Coy. (Fig. 6).

Specimens of *M. lobiferus*, which has been pressed dorsally-ventrally instead of as usually from the side, shows that the thecæ on the dorsal wall has been provided with two long spines. As well in the collections of TÖRNQUIST (in the Geological Institution of Lund, Scania) as in own collections, some specimens of *M. lobiferus* of the normal appearance are showing these spines (comp. fig. 6). When the spines normally cannot be seen it is due to their proportion to the thecæ, as they when jutting out from the dorsal wall, will be broken when splitting the schist. If all specimens of *M. lobiferus* have been provided with these spines cannot be said as yet.
