

RASTRITES SKIFEREN PÅ BORNHOLM

MERETE SJØRRING

SJØRRING, M.: *Rastrites* Skiferen på Bornholm. *Dansk geol. Foren., Arsskrift for 1969*, side 29–35. København, 7. januar, 1970.

De foreløbige resultater af en ny undersøgelse af den silure *Rastrites* Skifer præsenteres. En revideret zoneinddeling foreslås i forbindelse med en diskussion af arternes vertikale udbredelse. Der synes ikke at være nogen skarp grænse til den overlejrende *Cyrtograptus* Skifer.

Begrebet *Rastrites* Skifer opstod i Sverige, hvor det omtales af Linnarsson i 1881 (Wærn, 1960a). På den tid omfattede *Rastrites* Skiferen Elles & Wood Zonerne 16–24, dvs. hele Llandovery bortset fra Zone 25 (Wærn, 1960a.). I flere af zonerne findes ingen arter af slægten *Rastrites*.

Den første vigtige undersøgelse af den tilsvarende danske aflejring på Bornholm blev foretaget af Grönwall (1899). Han inddelte skiferen i fem graptolitzoner. Denne inddeling blev bibeholdt i kortbladsbeskrivelsen (Grönwall, 1916), og mægtigheden af skiferen blev her angivet til 30–40 m. Den sidst publicerede undersøgelse foretoges af Bjerring Petersen (1922). Han beskrev 55 graptolitarter fra *Rastrites* Skiferen, hvoraf 5 var nye, og opstillede samtidig en ny zoneinddeling (se skema). Skiferen blev angivet til at omfatte Zonerne 16–22, og denne definition er også blevet lagt til grund for nærværende arbejde. I udlandet er der siden 1922, bl. a. i Sverige, foretaget nye undersøgelser. I 1960 benytter Wærn ikke navnet *Rastrites* Skifer, men indfører i stedet 4 etager (se skema), som citeres af Poulsen (1966).

Grænseforhold og mægtighed

Rastrites Skiferen findes blottet over en strækning på ca. 2 km i den sydlige del af Øleåen. Skiferen er mod øst og vest begrænset af forkastninger, grænseforholdene mod nord er ukendte, og mod syd grænser skiferen op til *Cyrtograptus* Skiferen. *Rastrites* Skiferen har en øst-vestlig strygning og en svag sydlig hældning (1–6°), således at de ældste dele af skiferen er blottet længst mod nord. 80 m nord for broen over Øleåen ved Billegravgård er fundet *Tretaspis* Skifer (Øvre Ordovicium) (Poulsen, 1968) med en lagorientering på 90°/44° S. Umiddelbart nord for denne blotning placerer Gry (1960) en forkastning med retningen VNV–ØSØ. Mellem *Tretaspis*

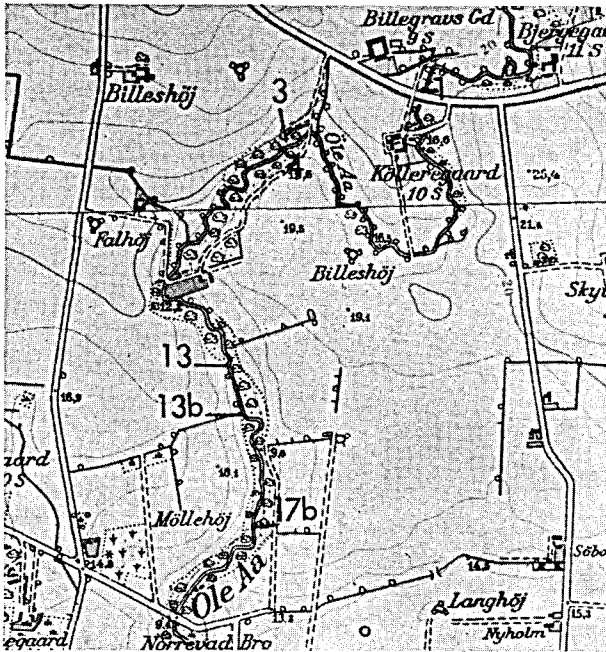


Fig. 1. Kort over udvalgte lokaliteter i *Rastrites* Skiferen. Lokalitetsnumrene er delvis efter Bjerring Petersen (1922). Kortbladene M 5335 og M 5435, 1:20.000.

Skiferen og *Rastrites* Skiferens nordligste lokalitet, lok. 1, er forholdene ukendte.

Mellem de enkelte blottede profiler i åløbet er foretaget et nivellement, og ved hjælp af dette er fremstillet et profil gennem skiferen. Den nivelerede lagseries mægtighed er 50 m, hvoraf næsten halvdelen er blottet. Dertil kommer ca. 30 m skønnet i den nordlige del mellem lok. 1 og 3. Endvidere kan eventuelt tilføjes maksimalt 20 m, hvis skiferen anses for at nå til umiddelbart syd for *Tretaspis* Skiferen. *Rastrites* Skiferen får således en mægtighed på mellem 80 og 100 m.

Lithologiske forhold

Den ældste del af den blottede skifer er en grå-mørkegrå lerskifer, der på lok. 3 og 4 indeholder 50 cm tykke mørkegrå kalkbænke og linseformede kalkboller op til ca. 1 m i diameter. Højere oppe i lagserien bliver skiferen efterhånden mørkere og er på lok. 13 næsten helt sort, meget pyritholdig og med et stort antal graptoliter. På lok. 13 sker en pludselig forandring, idet skiferen bliver lysegrå, mere grovkornet og graptolitfri. I et par horisonter 10–20 cm over denne overgang findes talrige ca. 1 mm brede bugtede pyritiserede krybespor. Ca. 1,5 m over grænsen mellem mørk og lys skifer

viser graptoliterne sig igen, og i de følgende blotninger genvinder skiferen den mørke farve, dog uden at blive helt så mørk som på lok. 13. Bortset fra et enkelt 5 cm tykt kalkbånd på lok. 13b findes ingen kalk i den øverste del af skiferen. Pyrit forekommer stedvis gennem lagserien i store mængder.

Bentonit

Der er observeret 12 lysegrå uhardnede lag af bentonit samt et tilsvarende antal rustbånd, der rimeligvis er forvitrede bentonitlag. Mægtigheden af lagene varierer fra 1–12 cm. Også i Sverige er observeret bentonitlag, bl. a. kendes der 40 lag fra Llandovery i Dalarne (Wærn, 1960b), men en korrelation med de bornholmske synes ikke mulig. I Sverige er de fleste bentonitlag i Dalarne fundet i *M. turriculatus* Zonen svarende til en stor vulkansk aktivitet i Nordeuropa på denne tid (Thorslund, 1948). En tilsvarende hyppighed i denne zone er ikke iagttaget på Bornholm, måske pga. manglende blotninger. Her er observeret flest lag i *M. gregarius* Zonen. Tidligere er kun fundet 3 bentonitlag i *Rastrites* Skiferen på Bornholm (Laursen, 1940 og Rosenkrantz, 1962).

Fauna og stratigrafi

Ved fossilindsamling blev fundet repræsentanter fra følgende dyregrupper; graptoliter (helt dominerende), cephalopoder, pelycopoder, brachiopoder, en enkelt arthropod og sclerocodont. Det indsamlede materiale omfatter ca. 2000 skiferstykker, hvis samlede indhold af graptoliter udgør omkring 25000 mere eller mindre fuldkomne rhabdosomer. Heraf kan 62 graptolitarter bestemmes med nogenlunde sikkerhed. Følgende graptolitslægter og arter er ikke tidligere observeret på Bornholm:

Diplograptus mutabilis Elles & Wood
Climacograptus scalaris miserabilis Elles & Wood
Climacograptus scalaris normalis Lapworth
Retiolites perlatus Nicholson
Retiolites obesus Lapworth
Monograptus argutus Lapworth
Monograptus becki Barrande
Monograptus concinnus Lapworth
Monograptus crispus Lapworth
Monograptus exiguus primulus Bouček & Přibyl
Monograptus largus Perner
Diversograptus sp.

ZONEINDELING I LLANDOVERY

Storbritanien		Sverige		Danmark (Bornholm)						
Elles & Wood 1913		Wæm 1960 a		Bjerring Petersen 1922		SjØrring 1969				
25	<i>M. crenulatus</i>	Kullatorp	<i>Cyrtograptus lapworthi</i>	Cytograptus Skifer		Øvre Llandovery				
			<i>M. spiralis</i>							
24	<i>M. griestoniensis</i>	Klubbødden	<i>M. griestoniensis</i>							<i>M. griestoniensis</i>
23	<i>M. crispus</i>		<i>M. crispus</i>							<i>M. crispus</i>
22	<i>M. turriculatus</i> Rastrites maximus bånd		<i>M. runcinatus</i>					<i>M. turriculatus</i>		<i>M. turriculatus</i>
21	<i>M. sedgwicki</i>	Sivberg	<i>M. sedgwicki</i>					<i>M. sedgwicki</i>		<i>M. sedgwicki</i>
20	Cephalograptus cometa bånd		Cephalograptus cometa	Cephalograptus cometa bånd	Cephalograptus cometa bånd	Cephalograptus cometa bånd				
	<i>M. convolutus</i>		Petalograptus folium	<i>M. convolutus</i>		<i>M. convolutus</i>				
19	<i>M. gregarius</i>	Ballerup	<i>M. gregarius</i>	Rastrites Skifer	<i>M. gregarius</i>	Nedre - Mellem Llandovery	?			
							(<i>M. argenteus</i>)			
							<i>M. triangulatus</i> & <i>M. fimbriatus</i>	<i>M. pectinatus</i>		
18	<i>M. cyphus</i>	<i>M. revolutus</i>		<i>M. acinaces</i>		<i>M. revolutus</i>				
17	<i>Orthograptus vesiculosus</i>	<i>Dimorphograptus extenuatus</i>				<i>Orthograptus vesiculosus</i> bånd <i>M. acinaces</i>				
16	<i>Cephalograptus acuminatus</i>	<i>Akidograptus acuminatus</i>			?	?				
		<i>Glyptograptus persculptus</i>								

Biostratigrafisk zoneinddeling

Overgangen mellem Ordovicium og Silur er ikke blottet. På lok. 1 er kun fundet diplograptider, blandt hvilke en enkelt har en svag lighed med *Diplograptus persculptus*, hvorfor skiferen måske kan henføres til Elles & Wood Zone 16 ved denne lokalitet.

Monograptus acinaces Zonen. Den nederste sikre graptolitzone indeholder kun 1 art *Monograptus*, *M. acinaces* (zonefossil). Den nederste del af zonen er både arts- og individfattig; den øverste del har en rigere graptolitfauna og indeholder et bånd med *Orthograptus vesiculosus*, som er et almindeligt zonefossil i andre lande. Zonegrænserne er ikke blottede.

Monograptus revolutus Zonen. Denne zone findes kun blottet i et 50 cm højt profil. Både zonefossilet og den øvrige fauna kan paralleliseres med

Sveriges (Wærn, 1960a). Hverken på Bornholm eller i Sverige er der fundet *M. cyphus*, som er zonefossil i Storbritannien og Tyskland.

Monograptus gregarius Zonen. Denne zone defineres ved tilstedeværelsen af *M. gregarius* og afsluttes, hvor *M. convolutus* viser sig. I den nederste del af zonen findes et bånd med *M. triangulatus*, umiddelbart derover følger et tilsvarende bånd med *M. pectinatus*. De to arter er på Bornholm, i modsætning til i Storbritannien og Sverige (se skema), skarpt adskilte. Det er endnu uvist om et tredje bånd, svarende til det engelske *M. argenteus* (Elles & Wood, 1913) eller *M. leptotheca* (Sudbury, 1958), kan udskilles.

Monograptus convolutus Zonen. Denne zone svarer til den svenske *Petalograptus folium* Zone. *Petalograptus folium* er også fundet på Bornholm, men har her en mindre vertikal udbredelse og er derfor mindre egnet som zonefossil end *M. convolutus*, hvis større udbredelse følger den øvrige faunas. I toppen af *M. convolutus* Zonen, hvor skiferen bliver næsten helt sort og meget pyritholdig, findes et bånd, hvori *Cephalograptus cometa* er hyppig. *M. convolutus* Zonen afsluttes brat ved sedimentskiftet på lok. 13, hvor graptoliterne forsvinder. Højere oppe i lagserien optræder helt nye graptolitarter, dvs. at der samtidig med en markant lithologisk forandring sker en gennemgribende faunaændring.

Monograptus sedgwicki Zonen. Denne zone er karakteriseret af *M. sedgwicki*, som har vist sig at være det bedst egnede zonefossil. Den nedre grænse defineres ved fremkomsten af denne art, medens grænsen opadtil, som er lidt usikker, er placeret, hvor den karakteristiske *M. sedgwicki* er ved at forsvinde, idet arten bliver vanskelig at skelne fra *M. halli*, og hvor *M. turriculatus* for første gang findes med stor hyppighed. Sidstnævnte art begynder at optræde samtidig med *M. sedgwicki*, men er her kun observeret i nogle få meget små eksemplarer. *M. runcinatus* forekommer samtidig med *M. sedgwicki*, men er lidt mindre hyppig. Ved korrelation med andre lande er *M. sedgwicki* langt at foretrække.

M. sedgwicki optræder tilsyneladende på et noget senere tidspunkt på Bornholm end i udlandet. Både i Storbritannien, Sverige og Tyskland findes *M. sedgwicki* sammen med en gammel fauna fra *convolutus* Zonen, medens arten på Bornholm kun findes med yngre graptoliter. Den graptolitfri zone på lok. 13 kunne eventuelt tænkes at omfatte lagene indeholdende *M. sedgwicki* sammen med gamle arter fra *M. convolutus* Zonen. I Storbritannien placeres grænsen imellem Mellem og Øvre Llandovery i overgangen fra *M. convolutus* Zonen til *M. sedgwicki* Zonen (Curtis, 1961). På Bornholm kunne den tydelige faciesændring mellem de to zoner eventuelt også angive en sådan grænse. Det er ikke muligt at fastlægge en tilsvarende grænse mellem Nedre og Mellem Llandovery.

Monograptus turriculatus Zonen. *M. turriculatus* er et karakteristisk, let genkendeligt og hyppigt forekommende zonefossil. Den øvre grænse for zonen sættes ved artens forsvinden. Midt i zonen viser der sig på samme tid nogle nye karakteristiske arter, bl.a. *M. priodon*, der uafbrudt forekommer helt op til midten af Wenlock.

Monograptus proteus Zonen. Efter *M. turriculatus* forsvinden er det vanskeligt at finde et egnet zonefossil, men de to næste blotninger har *M. proteus* tilfælles. Dog sker der i zonen en vis faunaændring, idet vigtige arter som *M. veles* og *M. spiralis* viser sig i den øverste blotning. *M. proteus* Zonen er foreløbig behæftet med et ?. Den øvre grænse af zonen er defineret ved tilstedeværelsen af *M. crispus*.

Monograptus crispus Zonen. Her forekommer for sidste gang en art, som er ubestemmelig, af slægten *Rastrites*. *Rastrites* Skiferen, som den er defineret af Bjerring Petersen, har således her sin øverste grænse.

Monograptus griestoniensis Zonen. Ved fundet af denne art er således alle *Rastrites* Skiferens zonefossiler tilstede på Bornholm. Ifølge den svenske definition er *M. griestoniensis* den øverste zone i *Rastrites* Skiferen. I *M. griestoniensis* Zonen er der ikke sket nogen væsentlig ændring af den øvrige fauna.

Overgangen til næste zone er jævn. Både *M. crenulatus* og *M. spiralis* er tilstede, men det er endnu ikke fastslået, hvilken art, som er bedst egnet til at karakterisere den øverste zone i Llandovery. Den nederste del af den tidligere *Cyrtograptus grayi* Zone (Laursen, 1940) omfatter ikke som angivet af Poulsen (1966) *M. spiralis* Zonen, men tilhører de to underliggende zoner, *M. crispus* og *M. griestoniensis*.

Selve slægten *Rastrites* mangler i den nederste del af skiferen, er meget sjælden i den øverste del og mangler i den øverste zone, *M. griestoniensis* Zonen, på Bornholm.

Rastrites Skiferen er derfor ikke noget velegnet navn. Der findes ingen skarp grænse opadtil mod *Cyrtograptus* Skiferen. Efter en fornyet undersøgelse af sidstnævnte skifer er det højst tænkeligt, det ville vise sig, at de to skifre kunne sammenfattes under én fællesbetegnelse.

(Foredrag i Palæontologisk Klub 31. marts)

Mineralogisk Museum,
Østervoldgade 5-7
1350 København K

Litteratur

- Bjerring Petersen, T. 1922: Rastritesskiferen på Bornholm. *Meddr dansk geol. Foren.* **6**, nr. 11, 29 pp.
- Curtis, M. L. K. 1961: *Lexique Stratigraphique International*, **I**, Europa, Fascicule 3a V, Silurien.
- Elles, G. & Wood, E. 1901–18: *Monograph of British Graptolites*. The Palæontographical Society, London, 539 pp.
- Gry, H. 1960: *Geology of Bornholm*. Guide to Excursions A 45 and C 40. 21. Geol. Congr., Norden, 1960. 16 pp.
- Grönwall, K. A. 1899: Bemærkninger om Bornholms sedimentære Dannelser og deres tektoniske Forhold. *Danmarks geol. Unders.* række 2, **10**, 48 pp.
- Grönwall, K. A. 1916: I: Grönwall, K. A. & Milthers, V.: Beskrivelse til Geologiske Kort over Danmark (1:100.000). Kortbladet Bornholm. *Danmarks geol. Unders.* række 1, **13**, 43–86.
- Laursen, D. 1940: Cyrtograptusskifrene på Bornholm, I, Øleå. *Danmarks geol. Unders.* række 2, **64**, 1–39.
- Poulsen, V. 1956: Cambro-Silurian Stratigraphy of Bornholm. *Meddr dansk geol. Foren.* **16**, 117–137.
- Poulsen, V. 1968: Tretaspis Shale at Øleå, Bornholm. *Meddr dansk geol. Foren.* **18**, 349–350.
- Rosenkrantz, A. 1952: *Geologisk fører for en tre-dages ekskursion til Bornholm*. København, 20 pp.
- Sudbury, M. 1958: Triangulate Monograptids from the Monograptus gregarius zone (Lower Llandovery) of the Rheidol Gorge (Cardiganshire). *Philosophical Transactions of Royal Society of London*. Ser. B. No. 685 Vol. **241**, 485–555.
- Thorslund, P. 1948: De siluriska lagren ovan Pentameruskalkstenen i Jämtland. *Sveriges geol. Unders.* Ser. C, **494**, 1–38.
- Wærn, B., Thorslund, P. & Henningsmoen, G. 1948: Deep Boring through Ordovician and Silurian Strata at Kinnekulle, Vestergötland. *Bull. Geol. Inst. Uppsala*, **XXXII**, 337–474.
- Wærn, B. 1960a: On the Middle Llandovery of Dalarne. *21 Int. Geol. Congr., Norden 1960*, **VII**, 126–133. Copenhagen.
- Wærn, B. 1960b: Bentonite and Long-Distance Correlation. *Geol. Fören. Stockholm Förhandl.* **82**, 342–344.