

Ordoviciuim–Silur grænsen på Bornholm

MERETE BJERRESKOV



Bjerreskov, M.: Ordoviciuim–Silur grænsen på Bornholm. *Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1985*, side 15–18, København, 1. marts 1986.

The stratigraphy of the sequence about the Ordovician–Silurian boundary on Bornholm is revised to comply with of the boundary definition recently established by the International Stratigraphic Commission, following the decision of the Ordovician–Silurian Boundary Working Group. The boundary is defined as the base of the *Parakidograptus acuminatus* Biozone with stratotype at Dob's Linn, Scotland. On Bornholm this stratigraphical level has been observed only in wells.

M. Bjerreskov, Institut for Historisk Geologi & Palæontologi, Københavns Universitet, Øster Voldgade 10, 1350 København K, 25. oktober 1985.

I 1985 ratificerede den Internationale Stratigrafiske Kommission stratotypen for Ordoviciuim–Silur grænsen (Bassett 1985) efter indstilling fra Ordoviciuim–Silur Boundary Working Group (Holland et al. 1984). Valget af grænsestratotype faldt på den klassiske graptolitlokalitet i Sydsotland, Dob's Linn, hvor overgangen mellem Ordoviciuim og Silur er udviklet som en graptolitførende ler-siltsten, Birkhill Shales (Williams 1980, 1982, 1983). Det blev vedtaget at grænsen Ordoviciuim–Silur skal placeres ved basis af *Parakidograptus acuminatus* Biozonen, ved den første forekomst af zonefossilet (Cocks 1985).

Denne vedtagelse betyder en ændring af den almindelige internationale praksis, hvor Ordoviciuim–Silur grænsen tidligere har været placeret ved basis af den umiddelbart underliggende *Glyptograptus persculptus* Zone, f.eks. i de Britiske Øer (Cocks et al. 1971) og i Skandinavien (Bergström et al. 1982).

Overgangen Ordoviciuim–Silur på Bornholm

Bornholm er det eneste sted i Danmark, hvor overgangen Ordoviciuim–Silur er påvist. Denne grænse har traditionelt været placeret, følgende almindelig praksis, mellem overgrænsen af *Dalmanitina* lagene, øverste Ashgill, svarende til dele af Tommarp Mudstone i Skåne, og basis af *persculptus* Zonen i »*Rastrites* Skiferen«, Llandoverly (Bjerreskov 1975, Poulsen 1978).

Ifølge tidligere opfattelser var der på Born-

holm muligvis en hiatus fra øverste del af »*Tretaspis* Skiferen« (Jerrestad Formationen) og ind i Nedre Silur omfattende *persculptus* og *acuminatus* zonerne (Poulsen 1966, Bjerreskov 1971). Senere er der fra blotninger i Øleå påvist lag, som er placeret tæt ved overgangen Ordoviciuim–Silur (fig. 1). Poulsen beskrev i 1976 »*Tretaspis* Skiferen« = Jerrestad Formationen fra åbunden 250 m SØ for Billegravsgård, tæt ved den VNV–ØSØ gående forkastning, som adskiller en mod nord beliggende Kambrisk forkastningsblok fra en sydlig

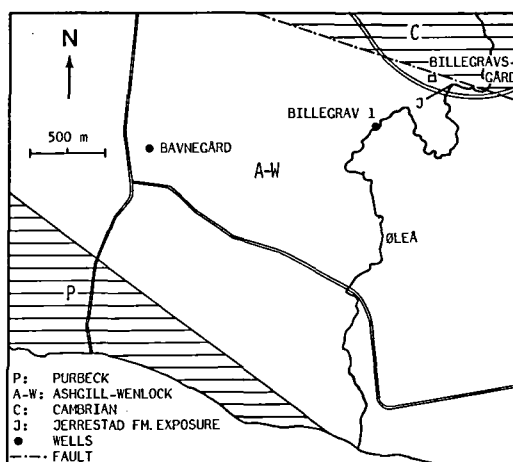


Fig. 1. Kortskitse som viser positionen af borerne og de geologiske forhold i arealet omkring Øleå i den sydlige del af Bornholm. (Poulsen 1978 og G. K. Pedersen, personlig kommunikation 1985).

Sketch map showing the position of the wells and the geology of the Øleå area, in the southern part of Bornholm. (Poulsen, 1978 and G. K. Pedersen, personal communication 1985).

SYSTEM	SERIES	STAGE	BIOZONE	LITHOLOGICAL DIVISION		
Silur	Llandovery	Telycian	<i>Cyrtograptus lapworthi</i>	"Cyrtograptus Shale" 35 m		
			<i>Monograptus spiralis</i>			
			<i>Monoclimacis? griestoniensis</i>			
			<i>Monograptus crispus</i>			
					<i>Monograptus turriculatus</i>	
					?	
		Aeronian	Coronograptus gregarius		?	"Rastrites Shale" 85 m
				<i>Monograptus pectinatus</i>		
				<i>Monograptus triangulatus</i>		
		Rhuddanian		<i>Monograptus revolutus</i>		
				<i>Cystograptus vesiculosus</i>		
	<i>Lagarograptus acinaces</i>					
	<i>Parakidograptus acuminatus</i>					
Ordoviciuim	Ashgill	Hirnantian	<i>Glyptograptus persculptus</i>	-----?-----		
			<i>Dalmanitina</i> zones	Tommarp Mudstone ? 5 m		
		Jerrestadian	<i>Staurocephalus clavifrons</i>	Jerrestad Mudstone 12 m		
			<i>Dicellograptus complanatus</i> <i>Eodindymene pulchra</i>			
Caradoc	Vasagaardian	<i>Pleurograptus linearis</i>	"Dicellograptus Shale" 3 5 m			

Fig. 2. Stratigrafisk skema over den øverste Ordoviciske og nederste Silure lagfølge på Bornholm. Sammensat fra Poulsen (1966, 1978), Bjerreskov (1975), Bjerreskov & Stouge (1985) og Pedersen (1985).

Stratigraphy of the uppermost Ordovician and lowermost Silurian sequence on Bornholm. Compiled from Poulsen (1966, 1978), Bjerreskov (1975), Bjerreskov & Stouge (1985) and Pedersen (1985).

Silur blok. Desuden rapporterede Bjerreskov (1975) faststående skifer i åbunden 75 m syd for Jerrestad Formationen med et graptolitindhold sandsynligvis fra *persculptus* Zonen.

Selve Ordoviciuim-Silur grænsen er ikke blotet nogen steder på Bornholm, men overgangen er påvist ved to borer ved Øleå, Bavnegård boringen (Bjerreskov 1975 og Poulsen 1978) og Billegrav 1 (Pedersen 1985).

Vandværksboringen ved Bavnegård (en skylleboring) var den første boring på Bornholm, hvor

øverste Ordoviciuim, *Dalmanitina* lagene (Tommarp Mudstone) overlejrende Jerrestad Formationen blev påvist (Poulsen 1978). *Dalmanitina* lagene blev beskrevet som en lys grå skifer, 2-6 m tyk, i en dybde af 35-40? m og med en brachiopod-trilobit fauna, som ofte forekommer i sammenskyllede lag. Den specielle *Hirnantia* brachiopod fauna, som mange andre steder karakteriserer det øverste Ordoviciuim bl.a. i Norge og Wales (Brenchley & Cullen, 1984) har imidlertid ikke kunnet påvises på Bornholm.

Endvidere observerede Bjerreskov (1975) i Bavnegård boringen tilstedeværelsen af de to nederste graptolitzoner i »*Rastrites* Skiferen«, *persculptus* og *acuminatus* zonerne, overlejrende Jerrestad Formationen. Graptolitfaunaerne forekommer i en mellem-mørkegrå ler-silt skifer, fra mellem 25 og 35 m's dybde. På grund af materialets beskaffenhed (brudstykker) kunne mægtigheden af hver zone kun estimeres til omkring 5 m.

Endelig er overgangen Ordovicium–Silur blevet påvist i en kærneboring i Øleå, Billegrav 1 (Pedersen 1985). Tommarp Mudstone er observeret fra en dybde på 30–35 m, og beskrevet som hovedsageligt graderede siltstens lag med en brat overgang til den overlejrende »*Rastrites* Skifer«. Her er de nederste 10 m udviklet som en mørkegrå siltlamineret ler-siltsten, med stedvis talrige graptoliter, som sandsynligvis kan henføres til *persculptus*–*acuminatus* zonerne. I sidstnævnte sekvens sker der opefter et tiltagende indhold af organisk kulstof i bjergarten (mørkfarvning).

Stratigrafisk diskussion

Den nylig fastlagte grænse mellem Ordovicium og Silur skal i overensstemmelse med definitionen placeres ved basis af *acuminatus* Zonen på Bornholm (fig. 2). Ud fra Bavnegård boringens materiale kan denne overgang anbringes med nogen usikkerhed ca. 5 m over *Dalmanitina* lagene, mellem *persculptus* og *acuminatus* zonerne, ved den første forekomst af *Parakidograptus acuminatus* (Nicholson). Imidlertid vil en fremtidig undersøgelse af graptolitmaterialet fra Billegrav 1 boringen sandsynligvis endeligt kunne fastlægge det præcise græsniveau mellem Ordovicium og Silur.

Den nye Ordovicium–Silur grænse på Bornholm kan kun fastlægges biostratigrafisk, og er ikke som hidtil også markeret af ændrede lithologiske forhold. Den nye grænse er placeret inden for den lithologiske enhed »*Rastrites* Skiferen«, hvis basis ifølge traditionel opfattelse nu er øverste Ordovicium. (En ændring af nuværende lithostratigrafiske ukorrekte terminologi er under forberedelse af G. K. Pedersen og forfatteren).

Overgangen Ordovicium–Silur er også påvist i nærliggende områder. I Lindegård boringen nær Lund, Skåne, ligger Ordovicium–Silur grænsen

mellem *persculptus* og *acuminatus* zonerne midt i en graptolitskifersekvens (Nilsson, 1979). Her er positionen af den biostratigrafiske grænse i lighed med den bornholmske afvigende fra niveauer med lithologiske ændringer, idet der midt i *persculptus* Zonen sker et skifte fra en lys grå ler-siltsten, som danner en fortsættelse af Tommarp Mudstone, til en mørk overlejrende graptolitskifer (»*Rastrites* Skiferen«).

I Lovisefred boringen på Kullen, Skåne (Nilsson 1984), følger *Akidograptus ascensus* Zonen over *Dalmanitina* lagene og overlejres af *acuminatus* Zonen. Her sker der en ændring af lithologien mellem *Dalmanitina* lagene (lys ler-siltsten) og *ascensus* Zonen (mørke graptolitskifre). Selve Ordovicium–Silur grænsen må placeres i en mørk graptolitskifersekvens, mellem *ascensus* Zonen og *acuminatus* Zonen.

De sydiskandinaviske litho- og biostratigrafiske forhold omkring Ordovicium–Silur grænsen viser en udvikling tilsvarende mange andre steder i verden. Den sen Ordoviciske regression og den tidlige Silure transgression antages almindeligvis at have været en følge af globale eustatiske ændringer (f.eks. Brenchley & Newall 1984). En sænkning af havniveauet forårsaget af en sen Ordovicisk glaciation medførte en udvikling af skalfaunaer i mange shelfområder (bl.a. *Hirnantia* og *Dalmanitina* faunaer). Ved den efterfølgende isafsmeltning i begyndelsen af Silur indledtes en transgressiv fase med aflejring af mørke graptolitskifre (f.eks. »*Rastrites* Skifer«).

Ved den nyligt definerede stratotype er Ordovicium–Silur grænsen placeret over de aflejringer, som viser en regressiv og tidlig transgressiv fase, med store lokale variationer, og et stykke op i næsten overalt veletablerede transgressive aflejringer, ved basis af *acuminatus* Zonen. De stratigrafiske forhold på Bornholm, påvist fra Bavnegård og Billegrav 1 borerne, viser i den henseende en meget typisk litho- og biofaciel udvikling omkring Ordovicium–Silur grænsen.

(Foredrag ved Palæontologisk Klubs temamøde 31. maj 1985).

Litteratur

- Bassett, M. G. 1985: Towards a "Common Language" in Stratigraphy. *Episodes* 8, 87–92.
 Bergström, J., Holland, B., Larsson, K., Norling, E. & Sivhed, U. 1982: Guide to excursions in Scania. *Sver. geol. Unders.* Ca. 54, 95 pp.

- Bjerreskov, M. 1971: The stratigraphy of the Llandovery Series on Bornholm. *Bull. geol. Soc. Denmark* 21, 34–50.
- Bjerreskov, M. 1975: Llandoveryan & Wenlockian graptolites from Bornholm. *Fossils & Strata* 8, 94 pp.
- Bjerreskov, M. & Stouge, S. 1985: *Third International Graptolite Conference 1985. Field excursion guide, Bornholm, Denmark*. Institute of Historical Geology and Palaeontology, University of Copenhagen, 23 pp.
- Brenchley, P. J. & Cullen, B. 1984: The environmental distribution of associations belonging to the *Hirnantia* fauna – Evidence from North Wales and Norway. In Bruton, D. L. (ed.) 1984. Aspects of the Ordovician System. *Palaeontological Contributions from the University of Oslo* 295, 113–125.
- Brenchley, P. J. & Newall, G. 1984: Late Ordovician environmental changes and their effect on faunas. In Bruton, D. L. (ed.) 1984. Aspects of the Ordovician System. *Palaeontological Contributions from the University of Oslo* 295, 65–79.
- Cocks, L. R. M. 1985: The Ordovician–Silurian Boundary. *Episodes* 8, 98–100.
- Cocks, L. R. M., Holland, C. H., Rickards, R. B. & Strachan, I. 1971: A correlation of Silurian rocks in the British isles. *Jl. geol. Soc.* 127, 103–136.
- Holland, C. H., Ross, R. J. & Cocks, L. R. M. 1984: Ordovician–Silurian boundary. *Lethaia* 17, 184.
- Nilsson, R. 1979: A boring through the Ordovician–Silurian boundary in western Scania, South Sweden. *Sver. geol. Unders.* C 766, 18 pp.
- Nilsson, R. 1984: The *Didymograptus hirundo* and *Akidograptus ascensus* Zones of the Lovisefred core, NW Scania, south Sweden. *Geol. För. Stockh. Förh.* 105, 261–267.
- Pedersen, G. Krarup, 1985: Sedimentology of graptolite shales on Bornholm. In: Bjerreskov, M. & Stouge, S. (Eds.) *Third International Graptolite Conference Abstracts*, 79–80.
- Poulsen, V. 1966: Cambro–Silurian stratigraphy of Bornholm. *Medd. Dansk Geol. Foren.*, 16, 117–137.
- Poulsen, V. 1968: *Tretaspis* shale at Øleå, Bornholm. *Medd. Dansk Geol. Foren.*, 18, 349–350.
- Poulsen, V. 1978: *Dalmanitina* beds (late Ordovician) on Bornholm. *Danm. geol. Unders., Årbog* 1976, 53–87.
- Williams, S. H. 1980: An excursion guide to Dob's Linn. *Proc. Geol. Soc. Glasg.* 121/122, 13–18.
- Williams, S. H. 1982: The late Ordovician graptolite fauna of the Anceps Bands at Dob's Linn, southern Scotland. *Geologica et Palaeont.* 16, 29–56.
- Williams, S. H. 1983: The Ordovician–Silurian boundary graptolite fauna of Dob's Linn, southern Scotland. *Palaeontology* 26, 605–639.