

HET CAMBRIUM VAN HET ZWEEDSE OOSTZEEGEBIED

door A. A. Mantén

Verschillende in ons land gevonden noordelijke zwerfstenen bleken bij nader onderzoek hun oorsprong te hebben in het Zweedse Oostzeegebied. Dit geldt zowel voor losse grotere fossielen, zoals stromatoporen en korallen (Bos, 1944, pp. 102, 107), als voor een grote verscheidenheid aan sedimenten. Ik noem hier slechts de Orthocerenkalk, Beyrichiënkalk, Crinoïdenkalk, Leperditiakalk, Koraalkalk (Van de Kley en De Vries, 1945, pp. 97-98), Gotlandse oëliet (Bos, 1944, p. 82) en oëlietische Halla kalksteen (Mantén, 1958). Een uitvoerige bewerking van het in Nederland gevonden materiaal, waarvan de herkomst in het Zweedse Oostzeegebied wordt gezocht, lijkt mij, vooral ook in het licht van het vele werk, dat de laatste halve eeuw in Gotland en Öland is verricht, zeer de moeite waard. In de eerste plaats is daarvoor echter een overzicht nodig van de geologie van het betreffende gebied. In een drietal bijdragen zal getracht worden u zulk een overzicht van de in het Zweedse Oostzeegebied voorkomende Cambrische- en Silurische- (Ordovicische- en Gotlandische-) afzettingen te geven, ten dele gebaseerd op de beschikbare literatuurgegevens, voor een ander deel op eigen veldstudies. De N.V. Rederij "Nordö" te Kalmar ben ik dankbaar voor de mogelijkheid die zij mij bood, als aanvulling op het gedurende de zomers van 1956, 1957 en 1959 verrichte veldwerk in Gotland, ook kennis te nemen van de geologie van Öland.

Inleiding.

Van het eiland Runnø, ter hoogte van Paskallavik, in het noorden, tot nabij Karlskrona in het zuiden wordt de vaste ondergrond van de kuststrook van het Zweedse vasteland voor het grootste deel ingenomen door zandsteen en zandsteenconglomeraat. Deze gesteenten - meestal door kwartaire sedimenten bedekt - zijn ontstaan uit zand en rolstenen, in de randzone van de zee, welke zich gedurende het Onder-Cambrium uitbreidde over de verweerde oppervlakte van de fennoskandische kristallijn (*). Ten westen van de zandsteengordel, die zijn grootste breedte bezit in het gebied rond Kalmar, met ongeveer 15 km, ligt dit kristallijn nog direct aan de oppervlakte.

Naar het oosten laten zich echter de Onder-Cambrische zandstenen verder vervolgen, waar zij de bodem vormen van de Kalmarsont. Daar de gesteenten hier, in grote lijnen gezien, zeer zwak naar het oosten hellen, komt men, in deze richting voortgaande, geleidelijk in steeds jongere lagen. Zo zijn de Cambrische afzettingen van Öland jonger dan die, welke men vindt bij Kalmar, aan de westzijde van de Kalmarsont. In het midden en oosten van Öland bedekt het Ordovicium (Onder-Siluur) het Cambrium. Nog verder oostwaarts vinden we in Gotland het Boven-Siluur of Gotlandium.

Een blik op het geologische overzichtskaartje laat zien, dat de palaeozoïsche afzettingen langs de kust van Småland en Blekinge, alsmede die van Öland en Gotland, deel uitmaken van een boogvormige gordel, die zich naar het oosten toe, over Huoema

*) Onder Fennoskandia verstaat men het - geologisch gezien - stabiele blok, dat gevormd wordt door de Scandinavische landen, met uitzondering van Denemarken en Schonen, maar met inbegrip van het Kola schiereiland en Karelië in het NO. en oosten.

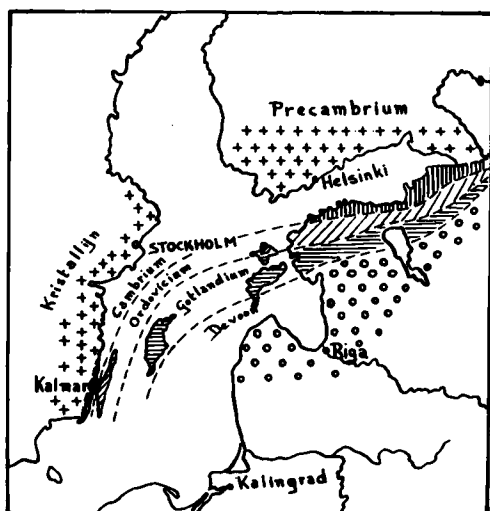
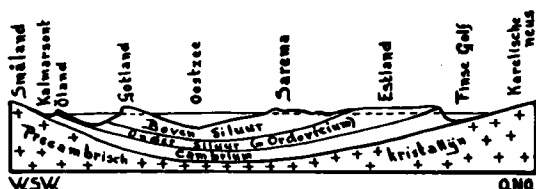


Fig. 1.
Vereenvoudigd overzichtskaartje van het Oostzeegebied.

Fig. 2.
Schematisch profiel door het Oostzeegebied, overhoogd.



(Dagö) en Sarema (Oesel) laat vervolgen naar het Oostbaltische vasteland. De hellingsrichting der lagen, die als primair dient te worden beschouwd, verandert hierbij geleidelijk van oost, via zuidoost (Gotland) en zuid, naar zuidwest. Een geschematiseerd profiel van Kalmar tot aan de Karelische neus, maakt duidelijk hoe het Oostzeegebied als een schaalvormige verdieping in het fennoskandische kristallijn ingesloten ligt. Dit bekken, dat reeds in het Onder-Cambrium opkwam, werd met de boven aangeduide, steeds jonger wordende lagen opgevuld, die elkaar schaalvormig bedekken, met hellingsrichtingen naar het centrum van het bekken.

De hellingsrichtingen op Öland wisselen van nauwelijks meetbaar tot ca. 2° naar het oosten. Zodoende vindt men de oudste afzettingen aan de westkust en lopen de dagzomen ongeveer evenwijdig aan de lengterichting van het eiland.

Het Cambrium van Öland.

Het Cambrium van Öland kan, evenals dat van Schonen, als volgt worden onderverdeeld:

Boven-Cambrium (<u>Olenus</u> serie)		schalie, stinkkalk, conglomeraat
Midden-Cambrium (<u>Paradoxides</u> serie)	<u>Paradoxides forchhammeri</u> etage <u>Paradoxides paradoxissimus</u> etage <u>Paradoxides oelandicus</u> etage	kalk, schalie conglomerat
Onder-Cambrium (<u>Holmia</u> serie)	<u>Holmia kjerulfi</u> etage <u>Schmidtellus torelli</u> etage	zandsteen, kalk, schalie zandsteen

De Holmia serie.

Onder-Cambrische zandsteen is in Öland slechts op één plaats als vast gesteente aangetroffen, namelijk in een bron bij Mörbylånga. De doorboorde dikte bedroeg daar 5,4 m, doch de basis van de afzetting werd niet bereikt, zodat een grotere dikte mogelijk is. Naar boven toe volgde boven de zandsteen 1,8 m morainemateriaal. Verdere gegevens over de ontwikkeling van het Onder-Cambrium in dit gebied zijn verkregen uit een aantal diepboringen, alsmede uit de bestudering van losse blokken, die algemeen verspreid over het eiland voorkomen en vooral langs het zuidelijk gedeelte van de westkust van Öland zeer algemeen zijn. Slechts in twee gevallen heeft men de totale dikte der Onder-Cambrische laagserie geheel doorboord, te weten nabij Solliden en bij Mossberga (in de gemeente Högsrum), krap 10 km ten zuiden daarvan. De uitkomsten van deze boringen (Westergård, 1936) waren vrij verrassend. In de eerste van deze boringen bleek de dikte van het Onder-Cambrium 78 m te bedragen, in de tweede daarentegen nog geen 2 m. Dit opmerkelijke verschil moet worden verklaard uit het feit, dat de subcambrische landoppervlakte, die als regel in Fenoskandia opmerkelijk vlak is, in het Kalmarsont-gebied aanzienlijke reliëfverschillen vertoont. Bij Mossberga ligt onder de zandsteen een meer dan 58 m dikke kwartsiet, die in ouderdom vergelijkbaar is met de Archaeische kwartsieten van Västervik. We moeten aannemen, dat deze kwartsiet zich gedurende een zekere tijd als een eiland uit de Onder-Cambrische zee verheven heeft. Andere verspreide kwartsietvoorkomens in het zuiden en midden van het Kalmarsont-gebied wijzen in dezelfde richting. Door hun aanzienlijke hardheid waren deze kwartsieten in de tijd, die aan de transgressie van de Onder-Cambrische zee voorafging, als z.g. monadnocks (erosieresten) bewaard gebleven en zij gaven daardoor in deze zee het aanzien van een scherenkust, enigszins vergelijkbaar met de huidige scherenkust ten oosten van Stockholm.

Het onderste gedeelte der Holmia serie kent men uit een kernboring bij Borgholm. Het is rijk aan horizonten, bestaande uit zuivere zandsteen. Goed bewaard gebleven fossielen zijn schaars. Van enige betekenis is slechts Discinella (Mobergella) holsti, een enkele millimeters grote, primitieve gastropode. Sporen van levende wezens zijn echter zeer algemeen. Hiervan dient vooral Scolithus linearis te worden genoemd. Deze naam heeft betrekking op cilindrische, 4-5 mm brede buisjes, die loodrecht op de laagvlakken staan, in een heel enkel geval ook scheef. Men beschouwt ze veelal als gevormd door een in het zand levende worm, in levenswijze vergelijkbaar met de tegenwoordige zandworm Sabellaria. Volkomen zeker is dit echter nog niet. Sommige gedeelten kunnen een groot aantal van deze rechte buisjes dicht bijeen bevatten. Stukken van deze Scolithus zandsteen zijn als zwerfstenen ook uit ons land bekend. Vermoedelijk zijn ze afkomstig van de bodem van de Kalmarsont of van de oostkust van Småland, waar dit gesteente aan de oppervlakte komt, of uit Zuid-Schonen.

De op Öland voorkomende losse blokken vertegenwoordigen het bovenste gedeelte van het Onder-Cambrium, dat vermoedelijk een deel van de zeebodem vormt voor de westkust van het eiland. Deze blokken wisselen van bijna zuiver witte en groenachtige tot bijna zwarte zandsteen, soms glauconietisch of fosforietisch en conglomeratisch, ten dele kalkhoudend.

Tengevolge van de zeer geringe verspreiding aan de oppervlakte van de Holmia serie kan hij niet op de geologische kaart van Öland worden aangegeven.

De Paradoxides serie.

Het Midden-Cambrium, naar het daarin voorkomende trilobieten-

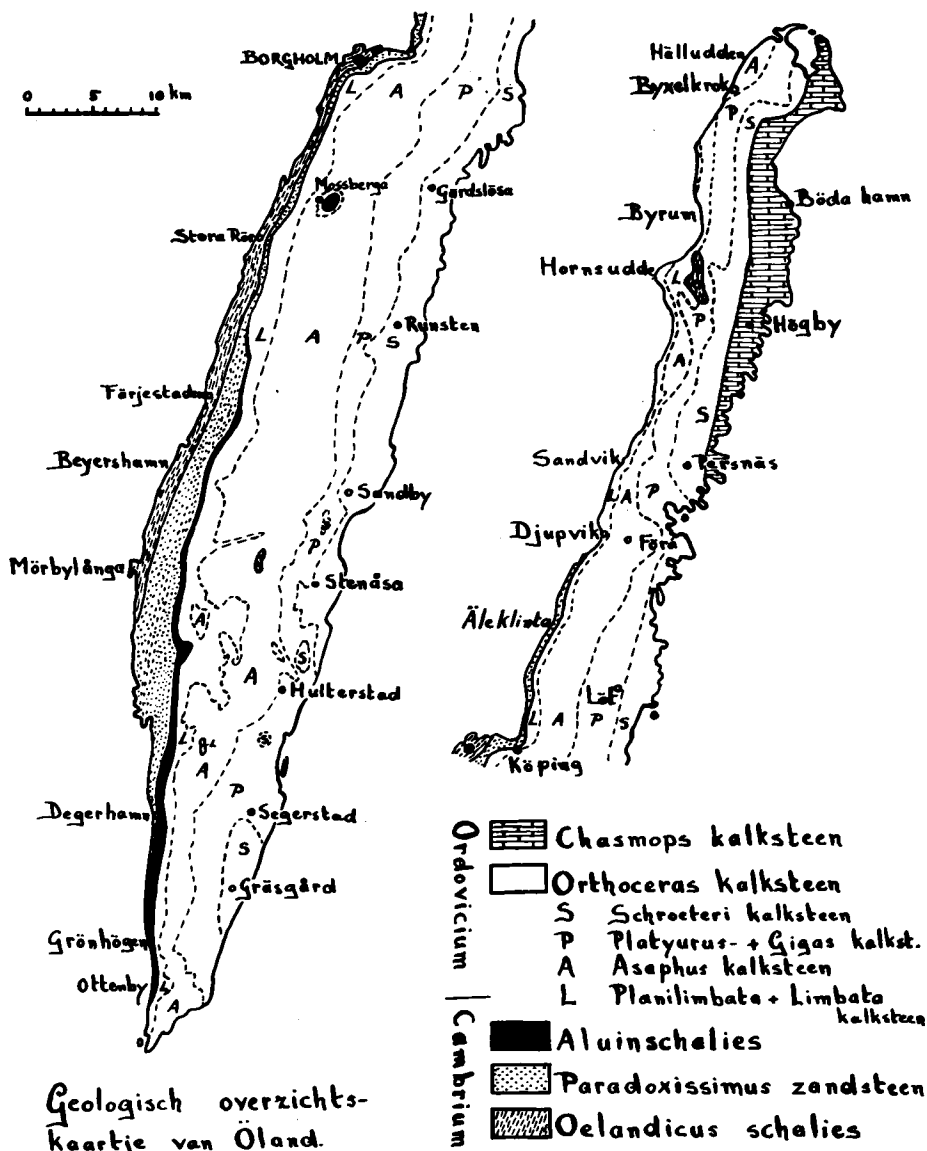


Fig. 3.
Geologische overzichtskaart van Öland.

geslacht de Paradoxides serie genoemd, wordt in drie etages onderverdeeld, men zie de tabel. Van deze drie zijn de oelandicus- en de paradoxissimus etage in Öland goed ontwikkeld.

De onderste etage, die een maximum dikte bezit van ca. 60 m, bestaat uit meer of minder zandige, lichtgroene tot donkere kleischalies, met daarin lenzen en banden van zandige kalksteen van dezelfde kleur. Ten gevolge van bedekking door kwartair materiaal zijn ontsluitingen schaars. In zuid en noord Öland liggen de oelandicus schalies beneden zeeniveau. $4\frac{1}{2}$ km ten zuiden van Mör-

bylånga verheffen ze zich daarboven om ca. 6 km ten noordoosten van Borgholm weer te verdwijnen. In dit gebied nemen de schalies ongeveer de helft in van de strook land tussen het strand en een iets verder landinwaarts gelegen opgeheven kustklif, in Öland "landborg" genoemd.

Behalve de hier aanwezige ontsluitingen helpen ook losse blokken en enkele boorkernen om een goed idee te krijgen van de bouw van deze etage. Onderin liggen donkere, bitumineuze schalies met lenzen van fossielloze, donkere, onzuivere kalksteen. Daarboven volgen groengrijze, zandige schalies, welke in hun bovenste gedeelte lenzen en lagen bevatten, die uit onzuivere kalksteen of uit kalkhoudende, kleiige zandsteen bestaan. In de boorkern van Mossberga ligt onder de schalies een conglomeraat, waarvan het bovenste gedeelte, dat rijk is aan glauconiet en fosforietconcreties, waarschijnlijk ook tot de oelandicus etage gerekend dient te worden.

De bovengrens van de oelandicus etage is op verscheidene plaatsen waargenomen. Regnéll (1948) noemt de volgende: de heuvel bij Rosenfors, bij de jeugdherberg, net buiten Borgholm; het strand 2 km ten oosten van Borgholm; het strand bij Risinge, $4\frac{1}{2}$ km ten zuiden van Mörbylånga. In de laatstgenoemde vindplaats kon ik hem in de zomer van 1959 niet meer terugvinden. De kust is er zeer vlak en de vegetatie ligt tot tegen de kustlijn; bovendien is het water onder de kust uitermate vol met algen. Misschien dat men in de herfst of vroeg in het voorjaar betere waarnemingen kan doen. Waar deze bovengrens wel werd gezien, werd hij scherp gemarkeerd door het z.g. Acrothele granulata-conglomeraat, waarover straks meer. De dikte der oelandicus etage heeft nabij Borgholm waarschijnlijk ca. 57 m bedragen (waarvan de bovenste ca. 18 m nu door erosie verdwenen zijn), naar het noorden en zuiden neemt de dikte ervan af. Bij Mossberga bedraagt hij zodoende ca. 50 m, bij Mörbylånga vermoedelijk minder dan 25 m. In het noorden en zuiden van het Oostzeebekken is de betekenis der oelandicus schalies zeer gering. Op Bornholm vindt men slechts onbetekende sporen ervan.

Palaeontologisch wordt de oelandicus etage in twee zones onderverdeeld, de onderste gekenmerkt door Paradoxides insularis, de bovenste door Paradoxides pinus. Fossielen komen in de bovenste zachte schalies talrijk voor en zijn daarin het best bewaard in de kalksteenlenzen. Algemeen zijn trilobieten (Agnostus sp., Paradoxides sp., Ellipsocephalus sp. en Solenopleura sp.) en kleine brachiopoda. De oelandicus etage is monografisch bewerkt door Westergård (1936).

Aan de basis van de middelste etage (Paradoxides paradoxissimus etage) ligt het reeds genoemde Acrothele granulata conglomeraat. Evenals andere, soortgelijke conglomeraten vertegenwoordigt dit een hiaat in de sedimentatie, in dit geval waarschijnlijk van slechts korte duur. Gedurende enige tijd had de zee zich teruggetrokken. Toen deze, in de slotfase van de oscillatie, opnieuw opdrong, brak zij een deel van de geconsolideerde oelandicus afzetting af. Een deel hiervan vindt men als rolstenen terug in de basale afzetting van deze paradoxissimus etage. Deze geroelde bollen, zelden groter dan 7 cm in diameter en bestaande uit groengrijze fijnkristallijne kalksteen en kalkzandsteen, bevatten uiteraard fossielen uit de oelandicus etage, o.a. de brachiopode Acrothele (Redlichella) granulata. De matrix van het conglomeraat, die grotere delen uit schelpfragmenten bestaat, met iets fosforiet en glauconiet, bevat daarentegen vormen die kenmerkend zijn voor de paradoxissimus etage. De dikte van het conglomeraat bedraagt 10-15 cm.

Boven dit conglomeraat wordt deze middelste Paradoxides etage voor het overgrote gedeelte opgebouwd door paradoxissimus ("tessini") zandsteen. Het kalkgehalte van dit gesteente is echter vaak

zo hoog, dat eerder van kalkzandsteen zou moeten worden gesproken. Zoals vaker met dergelijke gesteenten het geval is, kan hij ellipsoïden van groenachtig-grijze kalksteen bevatten. Het glauconiet-gehalte is vaak opvallend. Niet zelden wisselt de zandsteen laagsgewijze af met grijsgroene of blauwgrijze kleischalie, waarvan de laagvlakken grote aantallen kruipsporen van wormen e.d. kunnen vertonen. Groene, dichte anthraconietconcreties *) komen sporadisch voor in het bovenste gedeelte der etage. Pyrietkristallen en -concreties zijn niet zeldzaam.

De paradoxissimus etage is in bepaalde horizonten rijk aan fossielen, hoewel deze voor een groot deel nogal fragmentair zijn. Vooral kunnen genoemd worden Hypagnostus (Aagnostus) parvifrons, Paradoxides paradoxissimus, Ctenocephalus (Conocoryphe) exsulans. (Alle drie trilobieten).

In andere Zweedse Cambro-Siluurgebieden, waar de paradoxissimus etage waargenomen is, bestaat deze zo goed als geheel uit schalies - in het bijzonder aluinschalies - en kalksteen. Gesteente overeenkomend met de z.g. exsulans kalksteen in het onderste deel van de etage, heeft men op Öland echter waargenomen in de genoemde localiteit ten westen van Risinge, waar het Acrothele granulata conglomeraat bedekt wordt door een 11 cm dikke bank zwarte, zandige en onzuivere kalksteen, rijk aan fossielen en fragmenten van fossielen. Het bevat verspreide kleine pyrietkristalletjes en pyrietaggregaatjes en glauconiet. Losse blokken van dit gesteente zijn ook elders in Öland aangetroffen.

De etage neemt - in grote lijnen gezien - een 0,2-3 km brede zone in tussen de oelandicus schalies en de vestelijke "landborg". Van Ventlinge, de zuidelijkste vindplaats (ca. 2 km N. van Grönhögen), kan hij naar het noorden worden vervolgd tot tussen Åleklinta en Föra, terwijl hij nog even aan de oppervlakte terugkomt in het strandprofiel bij Hoernsudde. Mogelijk loopt hij nog iets verder naar het noorden toe door, doch in de richting van de noordpunt van Öland wigt hij uit. Een kleine, geïsoleerde ontsluiting komt voor bij Mossberga. De dikte van de etage bedraagt bij Borgholm 25-30 m, in de kusthelling bij Åleklinta ca. 7 m.

Terwijl elders de bovenste gedeelten van de paradoxissimus etage werden afgezet, o.a. in Schonen, heeft Öland waarschijnlijk boven zeeniveau gelegen, want het jongste gedeelte van deze etage wordt daar niet aangetroffen. Interessant is in dit verband, dat diepboringen in Gotland toonden, dat daar een relatief continue landperiode is opgetreden van het eind der oelandicustijd tot ver in het Ordovicium.

Ook Öland was van nu af voor enige tijd vasteland, of bevond zich in de onmiddellijke nabijheid van het strand. De jongste (3e) etage van het Midden-Cambrium (Paradoxides forchhammeri etage) is namelijk zwak ontwikkeld en voornamelijk vertegenwoordigd door het z.g.



Fig. 4.
Olenus schalies, steengroeve ten noorden
van Degerhamn.

*) Anthraconiet = stinkkalk, stinksteen, sterk bitumineuze kalksteen die, wanneer men erop slaat, een onaangename lucht afgeeft, veroorzaakt door de organische bestanddelen in het gesteente.

Oligomys exporrecta conglomeraat, waarvan de kalkrijke matrix de brachiopode Oligomys (Billingsella, Orthis) exporrecta bevat, tesamen met andere voor deze etage kenmerkende fossielen. De conglomeraatbollen van hoogstens enkele cm grootte, zijn goed afgerond en bestaan uit de hardere gedeelten van de paradoxiissimus afzetting; daarnaast treden fosforietconcreties op. Het conglomeraat is veelal bruin-roestig van kleur en 1-4 cm dik. In het zuidelijke gedeelte van het eiland, zoals bij Degerhamn en op het strand ten westen en zuidwesten van Mörbylilla (ca. 6 km ten zuiden van Degerhamn) rust het conglomeraat op een fossielloze anthraconietbank, die veelal ook tot deze derde etage gerekend wordt. Verder naar het noorden ligt het conglomeraat direct boven de paradoxiissimus zandsteen. De vorming en opeenhoping der bollen vond hoofdzakelijk plaats gedurende forchhammeri tijd, maar de afzetting van het conglomeraat ging nog door tot in het begin van het Boven-Cambrium, zoals blijkt uit het feit, dat de rolstenen en de grondmassa beide ook Agnostus pisiformis bevatten (Westergård, 1946, p. 15), welk fossiel kenmerkend is voor de onderste zone van het Boven-Cambrium. Het conglomeraat is waargenomen in verscheidene localiteiten tussen Degerhamn en Djupvik. In het algemeen is de fossielrijkdom in het zuiden het grootst. Hier verenigt het Oligomys exporrecta conglomeraat zich lokaal met een ander, iets jonger conglomeraat.

Een afwijkende ontwikkelingsvorm werd in 1943 aangetroffen door een diepboring nabij Ottenby (Westergård, 1944). Hier bestaat de zone 3 uit een 0,5 m dikke aluinschalie, met normale anthraconiet en met Lejopyge (Agnostus) laevigata. Nabij de basis ligt hier in de schalie een 4 cm dikke laag ingeschakeld van conglomeratistische anthraconiet met Oligomys exporrecta.

De Olenus serie.

Langs grote delen van de westelijke "landborg" (opgeheven kustklif) wordt de helling opgebouwd door het Oligomys exporrecta conglomeraat en de daarboven volgende lagen. De afdeling, die ligt direct boven dit conglomeraat is de Olenus serie (Olenus schalie). Deze serie is alleen in het zuidelijk gedeelte van het eiland normaal ontwikkeld, hoewel ook hier onvolledig. Bij Borgholm en ten noorden daarvan wordt hij in meer of mindere mate vervangen door conglomeraatathorizonten, om tenslotte geheel uit te wijgen. De Olenus schalies, die in Zuid-Öland gevormd worden door aluinschalies met anthraconiet, vertonen zodoende een naar het noorden toe afnemende dikte. Volgens Westergård (1922, 1944, 1947) is de dikte ervan bij Ottenby (boring) 13,2 m; bij Degerhamn ca. 8,7 m; bij Lilla Smedby (ca. 5 km N. van Degerhamn) ca. 7,2 m; bij Borgbyborg (4 km ZO. van Mörbylånga) 7,0 m; bij Mysinge hög (bij Mörbylånga) 2,20 m en bij Eriksöre (tussen Beyershamn en Färjestaden) ca. 3,20 m. Al deze vindplaatsen liggen in het westen van Öland. Door een boring bij Gammalsby, ten noorden van de haven van Gräsgård en een andere boring (1946) bij Skärlovshamn (gemeente Hulterstad) kent men de dikte van de Olenus schalies ook in enkele punten van Oost-Öland. Bij Gammalsby bedraagt deze 9,1 m terwijl de bovenoppervlakte van de zone hier ca. 43 m beneden zeeniveau ligt. Bij Skärlov's is de dikte 5,8 m. Zoals Westergård (1947) aangeeft verlopen de diktecurven van de Olenus schalies in een oost-west richting, wat erop wijst, dat de transgressie van de Boven-Cambrijsche zee in het gebied, waar nu Öland ligt, plaats vond van zuid naar noord.

Tengevolge van deze geringe dikte en het uitwijken van de laag komen de Olenus schalies slechts over een geringe oppervlakte van Öland aan de dag. Het jongste gedeelte ervan komt boven zeeniveau 6 km ten noorden van de zuidpunt van het eiland (1 km ten zuiden

van Parboäng) en kan van daaruit met langere of kortere onderbrekingen langs het strand noordwaarts worden vervolgd. Tot aan een punt 0,5 km ten zuiden van Grönhögenshamn komt men geleidelijk in steeds oudere lagen. Door een locale verandering in de hellingsrichting, naar NO., zijn bij Grönhögenshamn opnieuw de jongste lagen van de serie in de strandzone ontsloten. Daarna herneemt de helling zijn ZO. richting, zodat men weer steeds oudere lagen aantreft, totdat de onderste laag ontsloten ligt ten noordwesten van Ventlinge. Ontsluitingen van enige betekenis komen daarna pas weer voor in de buurt van Degerhamn, waar de gehele serie in een over een afstand van 3 km voorkomende reeks steengroeven doorsneden is. Vanaf Degerhamn zetten de Olenus schalies zich voort als een smalle strook in de basis of aan de voet van het klif. Ten zuidoosten van Stora Rör komen zij niet langer in horizontale ontsluitingen voor, doch uitsluitend in de steilwand van het klif. Ten noorden van de Köpingsklint vindt men grote ontsluitingen bij Åleklinta, Brudstads Sjöbodan en Grönviken. Direct ten noorden van Djupvik verdwijnen de Olenus schalies beneden zeeniveau, maar bij Hornsudde komen zij nog éénmaal aan de oppervlakte terug, het noordelijkste waarnemingspunt. Bij Mossberga vormen de schalies een rand rond de paradoxissimus zandsteen.

De Olenus serie wordt palaeontologisch in zes zones onderverdeeld. Hiervan zijn de zones 1 (de oudste), met Agnostus pisiformis; 2, met Homagnostus (Agnostus) obesus; 3, met Leptoplastus en Eurycare en 5, met Peltura, Sphaerophthalmus en Ctenopyge, de belangrijkste.

In Zuid-Öland zijn alle lagen ontwikkeld, hoewel met sterke onderlinge verschillen. Zo vormt de onderste zone alleen reeds ongeveer 1/3 gedeelte van de totale dikte der serie. Vooral de drie bovenste zones zijn hiermee vergeleken maar zeer dun ontwikkeld, met de zone 5 relatief nog het best. In tegenstelling tot de zone 1 zijn zij rijk aan anthraconiet. Zekere variaties daargelaten, nemen de dikten der verschillende zones naar het noorden toe af, terwijl stratigrafische hiaten en conglomeraten meer en meer beginnen op te treden, vooral in het middelste en bovenste gedeelte der serie. De zone 2, gekenmerkt door de trilobieten Homagnostus obesus, Olenus en Parabolina spinulosa en de brachiopode Orusia (Orthis) lenticularis en de zone 3, met de trilobietengeslachten Leptoplastus en Eurycare zijn zodoende bij Mysingehög nog slechts door een 0,25 m dikke anthraconietbank vertegenwoordigd, bij Eriksöre zelfs helemaal niet meer aanwezig. In de Köpingsklint en ten noorden daarvan is ook het onderste gedeelte van de Olenus serie over grote uitgestrektheid door conglomeraat vervangen. Deze voegt zich daarbij samen met het daaronder gelegen Oligomys exporrecta conglomeraat. In deze localiteiten, zoals Åleklinta, Djupvik (waar de beide conglomeraat horizonten door een laag aluinschalie met anthraconiet gescheiden worden) en Hornsudde, kwam de vorming van het bovenste conglomeraat niet eerder ten einde dan in het begin van het Ordovicium. Dit blijkt vooral uit het feit, dat het conglomeraat o.a. de voor die tijdsperiode kenmerkende brachiopode Obolus apollinis, of een daaraan nauw verwante vorm, bevat.

Fossielen komen hier en daar in grote aantallen voor, vooral in anthraconiet-lenzen en -banken. De fauna bestaat hoofdzakelijk uit trilobieten, waarvan de belangrijkste reeds werden genoemd en de brachiopode Orusia lenticularis van zone 2.

De hiaten en conglomeraten binnen de Olenus serie van Midden- en Noord-Öland wijzen erop, dat de sedimentatie ook gedurende het Boven-Cambrium verre van ongestoord heeft plaats gevonden. Voor Zuid-Öland was dat in veel mindere mate het geval.

Het Cambrium van Gotland.

In Gotland zijn geen lagen van Cambrische ouderdom ontsloten. Uit de kernen van drie diepboringen (Hedström, 1923, Thorslund en Westergård, 1938) weten we echter dat Cambrische gesteenten wel in de ondergrond aanwezig zijn. Ze liggen daar op ten dele sterk verweerde Archaeische gneis en pegmatiet. De in hoofdzaak uit zandstenen bestaande afzettingen vertegenwoordigen slechts het Onder-Cambrium en het onderste gedeelte van het Midden-Cambrium, namelijk de Paradoxides oelandicus zone. Zowel de onder- als de bovengrens van het Cambrische lagenpakket is zeer scherp. De hellingen, die uit de boorkernen bepaald konden worden, waren met uitzondering van enkele laagvlakken(max. 13°), overwegend uiterst gering tot zuiver horizontaal.

Utrecht, december 1959.

A.A. Manten.

LITERATUUR

- BOS, L.B.-, 1944, "Geologie voor Natuurvrienden", Naarden.
- HEDSTRÖM, H.-, 1923, "Remarks on some fossils from the diamond boring at the Visby Cement Factory", S.G.U., Ser.C, nr. 314.
- KLEY, K. van de-, en W. de VRIES, 1945, "Gidsgesteenten van het noordelijk diluvium", Meppel.
- MANTEN, A.A.-, 1958, "Een Gotlandse zwervsteen", Grondboor en Hammer, n.r., nr. 6/7, pp. 143-147.
- REGNELL, G.-, 1948, "Ölands geologi", Öland, deel I, AB. Dillbergska Bokhandeln, Kalmar.
- THORSLUND, P.- en A.H. WESTERGÅRD, 1938, "Deep boring through the Cambro-Silurian at File Haidar, Gotland" S.G.U., Ser. C, nr. 415.
- WESTERGÅRD, A.H.-, 1922, "Sveriges Olenidskiffer", S.G.U., Ser.Ca, nr. 18.
- , 1936, "Paradoxides oelandicus beds of Öland, with the account of a diamond boring through the Cambrian at Mossberga", S.G.U., Ser. C, nr. 394.
- , 1944, "Borrningar genom alunskifferlagret på Öland och i Östergötland 1943", S.G.U., Ser. C, nr. 463.
- , 1946, "Agnostidae of the Middle Cambrian of Sweden", S.G.U., Ser. C, nr. 477.
- , 1947, "Nya data rörande alunskifferlagret på Öland", S.G.U., Ser. C, nr. 483.
- S.G.U. = Sveriges Geologiska Undersökning.