

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 459.

ÅRSBOK 38 (1944) N:o 1.

BORRNINGAR GENOM
SKÅNES ALUNSKIFFER

1941—42

AV

A. H. WESTERGÅRD

MED 6 PLANSCHER

KEMISKA ANALYSER AV G. ASSARSSON

SPEKTRALANALYSER AV STURE LANDERGREN

Summary and Description of Fossils

Pris 3.00 kr.

STOCKHOLM 1944

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

441681

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 459.

ÅRSBOK 38 (1944) N:o 1.

BORRNINGAR GENOM
SKÅNES ALUNSKIFFER
1941—42

AV

A. H. WESTER GÅRD

MED 6 PLANSCHER

KEMISKA ANALYSER AV G. ASSARSSON

SPEKTRALANALYSER AV STURE LANDERGREN

Summary and Description of Fossils

STOCKHOLM 1944

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

441681

Innehåll.

	Sid.
Förord	3
Borrprofiler: Åkarpsmölla, S. Sandby, Andrarum, Gislövshammar	5
Sammanfattning	9
Mäktighet och bergartsbeskaffenhet	9
Skifferns värmevärde och procenthalt av aska, svavel och vanadin i medeltal för de paleontologiska zonerna (tabellarisk översikt)	14
Stratigrafi och fauna	16
Dictyonemaskiffer	16
Olenidskiffer	18
Paradoxidesskiffer	21
Undre kambrium	26
Lagerföljd och mäktighet av zonerna i resp. borrhärdarna (tabellarisk översikt)	28
Fossil funna i borrhärdarna (tabellarisk översikt)	30
Litteratur	36
Summary and Description of Fossils	38
Pl. 1—3. Fossil.	
Pl. 4—6. Diagram av borrhärdarna.	

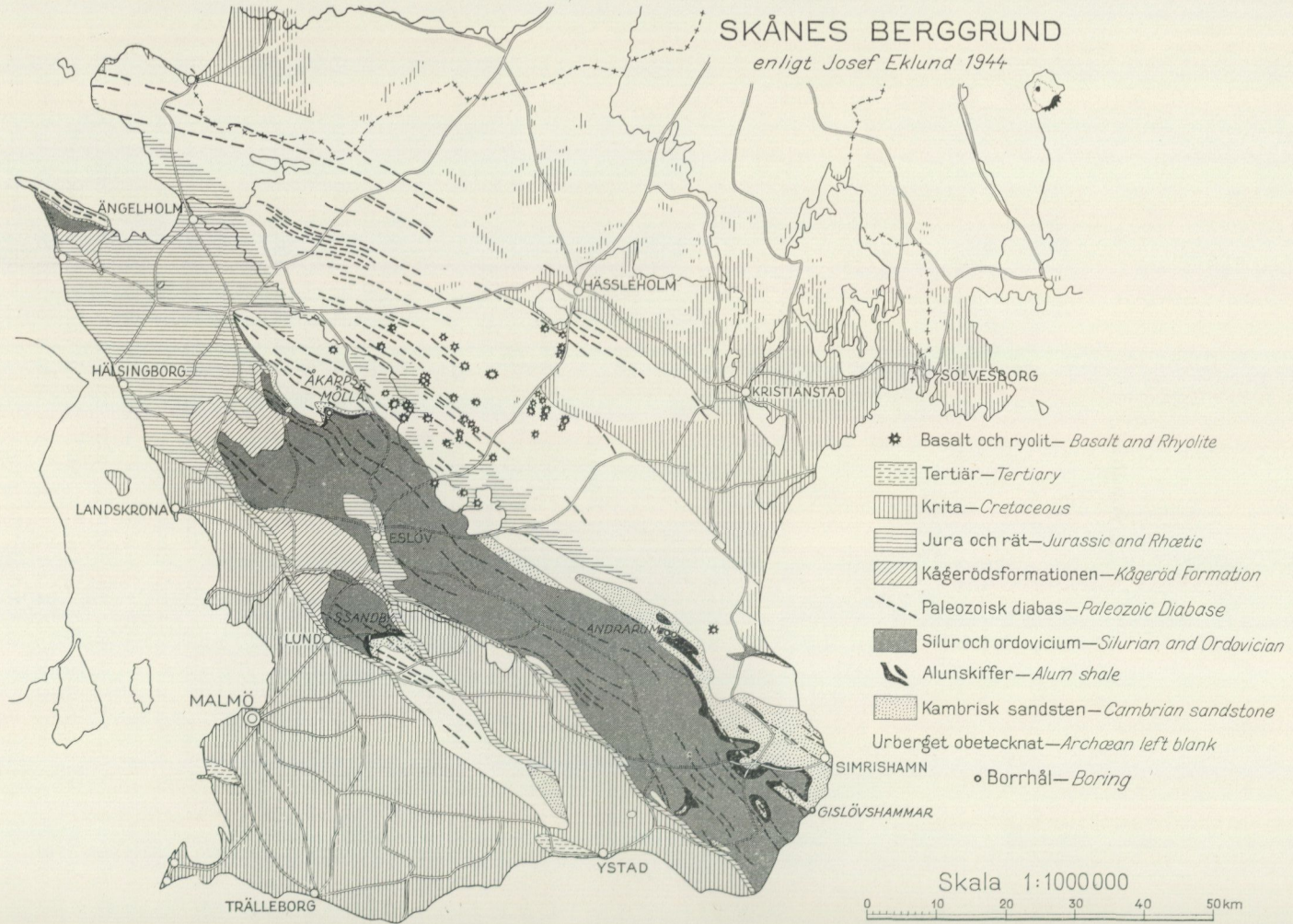
Förord.

De borrhärdar, för vilka i det följande skall redogöras, ingå såsom ett led i den år 1939 påbörjade utredning av vårt lands alunskiffertillgångar, som tillkommit på initiativ av Sveriges geologiska undersökning och står under ledning av Ingenjörsvetenskapsakademien. Borrhärdarna hava utförts under överinseende av Geologiska undersökningen.

Vår kännedom om Skånes alunskiffer har hittills varit i flera hänseenden fragmentarisk, grundad som den varit huvudsakligen på fyndigheten vid Andrarum, där skifferbrotten vid det forna alunbruket och den förbiflytande Verkaån skurit genom de mellersta och undre delarna av ifrågavarande lagerserie, och för övrigt på några spridda, merendels föga upplysande blottningar. Det framstod därför som ett första önskemål att utröna, huruvida lagerserien har i huvudsak likartad utbildning i provinsen eller om den i skilda trakter har att uppvisa mera anmärkningsvärda differenser beträffande mäktighet, bergartsbeskaffenhet eller stratigrafiska data. Borrhärdarna, fem till antalet, placerades därför i skilda områden för alunskifferns utgående sålunda: en vid Åkarpsmölla i Konga sn, en vid S. Sandby, två varandra supplerande borrhärdar vid Andrarum, och en vid Gislövshammar 8 km S om Simrishamn (se sid. 4). Ett annat önskemål var givetvis att såvitt möjligt erhålla profiler genom hela alunskifferlagret, vilket i Skåne omfattar dictyonemaskiffern,

SKÅNES BERGGRUND

enligt Josef Eklund 1944



olenidskiffern och hela den där utbildade paradoxidesskiffern, dvs. *Paradoxides forchhammeri*- och *P. paradoxissimus* (*stessini*)-leden. Tyvärr kom endast en av borrhningarna, den vid Gislövshammar, att gå genom alunskiffern i dess helhet. Vid S. Sandby och Åkarpsmölla mötte postsiluriska diabasgångar innan borrhningarna nådde ner till alunskiffrens botten; följaktligen saknas paradoxidesskiffrens mellersta och lägsta delar i dessa båda profiler. Vid Andrarum och i trakten av Åkarpsmölla lyckades det ej att finna borrhplatser där det förelåg utsikt att för rimliga kostnader få med även alunskiffrens yngsta del. Övre hälften av dictyonemaskiffern saknas sålunda i kärnan från Andrarum och hela dictyonemaskiffern såväl som olenidskiffrens yngsta zon och de två översta subzonerna av pelturazonen i kärnan från Åkarpsmölla (jämför diagrammen, pl. 4—6).

Borrhningarna påbörjades den 22 oktober 1941 och kunde till följd av den exceptionellt kalla och snörika vintern avslutas först den 28 februari 1942. En preliminär redogörelse för de vunna stratigrafiska resultaten publicerades i oktober 1942 (se litteraturförteckningen).

Kärnornas diameter är 7 cm. Klyvningen av större delen av kärnorna och den preliminära granskningen av fossilen ha på ett förtjänstfullt sätt utförts dels av amanuens Seth Nilsson, dels av fil. kand. Bertil Waern.

Av utrymmesskäl publiceras kemiska och spektralanalyser endast i sammandrag i tabellen på sid. 14—16 och i diagrammen (pl. 4—6). Halten av kalciumkarbonat är beräknad av volumetriskt bestämd koldioxid vilken sålunda antages vara i sin helhet bunden vid kalk.

Borrprofiler.

Åkarpsmölla. — Pl. 4.

Inom ett smalt stråk nedanför Söderåsens sydsluttning mellan Röstånga i öster och Åkarpsmölla i Konga socken i väster utgöres berggrunden av alunskiffer. Dess yngsta led, dictyonemaskiffern, är ingenstädes blottad men en del av olenidskiffrens översta zon, karakteriserad av *Cyclognathus micropygus* och *Parabolina* av *heres*-gruppen, är sedan gammalt känd från Åkarpsmölla, där den träffas genomskuren i en liten kanal som leder från Konga mosse ner till nämnda kvarn. Ett borrhål placerades 112 m N om den s. k. Bolebro, 450 m N om Åkarpsmölla, och 7 m V om kanalen. 23 m söder om borrhålet möta de nordligaste och på samma gång äldsta i kanalen blottade alunskifferlagren vilka föra *Parabolina longicornis* i själva bottenskiktet och stupa omkring 5° mot S 30° O.

I borrhålen träffades 3.3 m under markytan anstående alunskiffer med *Peltura scarabaeoides* som enda art men uppträdande i oerhörd mängd. Mellan dessa skikt och de i kanalen blottade äldsta skikten finnes en icke tillgänglig lagerserie vars mäktighet beräknas uppgå till något mindre än 2 m och som till större delen torde tillhöra subzonen med *Parabolina longicornis*. Skiffern i kanalen såväl som på skilda nivåer i borrhkärnan var genom tätliggande

sprickor uppdelad i smala griffelformiga stycken. Trots försiktig borring och täta upptag har det därför ej kunnat undvikas att delar av kärnan drabbats av stora förluster som någon gång uppgingo till mera än 50 %. De största förlusterna visade kärnan i *Leptoplastus-Eurycare*-zonen, i de fossilfria lagren närmast under zonen med *Parabolina spinulosa* och i de likaledes fossilfria lagren under zonen med *Olenus*. På grund av skifferns starka förklyftning kan det givetvis hava inträffat att vid borrets upplyftning eller nedsänkning skifferbitar lossnat från borrhålets väggar, fallit ner till bottnen och kommit att i kärnan intaga en lägre nivå än som i verkligheten tillkommer dem. Dyliga felkällor synas dock ej ha spelat stor roll. Endast i ett fall har det kunnat med säkerhet fastställas att något sådant inträffat, då ett par skifferbitar med *Agnostus pisiformis* träffats vid toppen av ett upptag i zonen med *Triplagnostus lundgreni*.

Vid 37.1—37.35 m bestod kärnan av kontaktmetamorfoserad, mörkgrå oren kalksten eller orsten vari endast träffades några få dåligt bevarade ex. av en *Acrotreta*. På grund av dess läge omedelbart över zonen med *Triplagnostus lundgreni* kan detta lager likväl antagas utgöra en torftig ekvivalent till den s. k. Andrarumskalken eller zonen med *Centropleura lovéni* och *Solenopleura brachymetopa*.

I den genomborrade skiktserien rådde en lagerstupning av 5° eller obetydligt därutöver utom i partiet mellan 25 och 30 m nivåerna där stupningen uppgick till omkring 20°. Glidytor merendels parallella med skiktplanet observerades på skilda nivåer.

Vid 38.9 m mötte diabas vari borrades till 39.35 m. Bergarten var i toppen grå och tät, därunder grönsvar och finkristallin. Tyvärr avbröts borringen vid sistnämnda nivå, enär endast borrhälskronor av hårdmetall stodo till förfogande, och det är därför ovisst om diabasen är en apofys kommande från en gång som stryker fram 80 m SV om borrhålet eller bildar toppen av en självständig gång som ej når upp till markytan. Bergartens petrografiska karaktär synes tala för att det senare alternativet är det sannolikare.

Södra Sandby. — Pl. 4.

Inom det av talrika förkastningar dislocerade Hardeberga—Sandby-området, c:a 10 km Ö om Lund, placerades ett borrhål omkring 300 m S om S. Sandby kyrka på ett ställe, där berggrunden befunnits bestå av praktiskt taget horisontellt liggande ceratopygekalk täckt av ett jämförelsevis tunt jordlager. Tyvärr kom borringen att nära nog tangera och slutligen gå in i en diabasgång som ej når upp till ytan, varför vi ej heller på detta ställe erhöles en fullständig profil genom hela alunskifferserien. Vid 30.4—30.6, 40.8—41.2 och 57.3—57.7 m gick borringen genom tunna apofyser av grå tät diabas, mellan 93.3 och 97.7 följde den salbandet mellan diabasgången och skiffern och vid sistnämnda nivå mötte grönsvar, tämligen grovkristallin diabas. Närmast den i kärnan uppträdande diabasen och på ytterligare några nivåer var skiffern mer eller mindre hårdbränd. I sådana partier voro fossilen vanligen icke med säkerhet bestämbara.

I det genomborrade komplexet låg skiktplanet praktiskt taget horisontellt. Vid några få nivåer iakttofs en skenbar stupning av ända upp till 25°, förorsakad av förskiffring närmast orstenslinser i eller omedelbart utanför borrhärnan. Borrhärnan var till största delen fullständig eller visade förluster understigande 10 %. I några upptag huvudsakligen i dictyonemaskiffers övre och mellersta delar samt under 87 m nivå var dock skiffern sönderkrossad till småbitar och förlusterna 50 à 60 %. Glidytor, oftast parallella med men stundom snett överskärande skiktplanet, förekommo här och var genom hela lagerserien.

I alunskiffern med svart glänsande streck observerades på skilda nivåer tunna skikt av mörkgrå, föga bituminös lerskiffer med ljusgrått, matt streck. Dylila skikt förekommo i dictyonemaskiffers mellersta del över 8.5 m nivå, saknades helt i olenidskiffern, voro relativt talrika i zonen med *Lejopyge laevigata* och sällsynta i den under andrarumskalken liggande skifferserien

Andrarum.

I skifferbrotten vid Andrarums forna alunbruk är praktiskt taget hela olenidskiffern och övre delen av paradoxidesskiffern genomskuren, fast numera endast mindre delar av denna mäktiga lagerserie äro tillgängliga utan grävning. Dictyonemaskiffer i fast klyft var hittills ej känd från detta område men lösa stycken uppgivas i beskrivningen till kartbladet Övedskloster förekomma talrikt i närheten av Kaneledshus 1 km SO om alunbruket, och enligt samma källa skall anstående ortocerkalk gå i dagen i själva vägbanan strax Ö därom. På detta ställe har vägen nyligen blivit omlagd, varvid det blivit ådagalagt att sistnämnda uppgift är oriktig och grundad på förekomsten av ett större ortocerkalkblock inbäddat i morän. Försök att i den lilla bäckdalen omedelbart öster om Kaneledshus blotta berggrunden genom grävning ledde på grund av jordlagrens mäktighet icke till positivt resultat, men däremot lyckades det att omkring 500 m SO om Kristinehovs slott finna ett litet område med jämförelsevis tunna jordlager, där berggrunden befanns bestå av alunskiffer tillhörande dictyonemaskiffers mellersta subzon. Då ytterligare sökande efter en borrhingsplats, som kunde förväntas giva en fullständig profil genom alunskifferserien, skulle krävt mera tid och penningar än som stodo till förfogande, voro vi nödsakade att nöja oss med en profil så fullständig som omständigheterna medgävo, och av vissa skäl syntes det lämpligt att företaga två borrhningar supplerande varandra.

Borrprofil Andrarum nr 2. — Pl. 5.

Borrhålet placerades c:a 500 m SO om Kristinehovs slott (65 m S om vägröken 420 m SO om slottet). Tyvärr tillät icke vattentillgången en placering 15 m längre mot NV, där borrhprofilen sannolikt skulle ha kommit att börja omkring 8 m högre upp i lagerserien än nu blev fallet.

Kärnan var i stort sett fullständig och endast undantagsvis trasig med

förluster uppgående till högst 10 %. Lagerställningen var genomgående i det närmaste horisontell; ingenstädes befanns stupningen överstiga 5°. Glidytor helt eller i det närmaste parallella med skiktplanet ävensom tunna, mer eller mindre lodräta sprickfyllnader av vit kalkspat observerades här och var.

Borrprofil Andrarum nr 1. — Pl. 5.

Borringen placerades i en brunn omkring 100 m S om ruinen av alunbrukets pannhus och 100 m Ö om förvaltarebostaden. Avståndet härifrån till borrhålet Andrarum nr 2 är c:a 1,200 m. Lagerserien över andrarumskalken vid 45.9—46.75 m var i flera avseenden olika den under samma kalkstensbank liggande. Kärnan genom den förra var — bortsett från den allra översta delen ner till 10 m nivå som var starkt krossad — praktiskt taget fullständig, stupningen var genomgående omkring 5°, d. v. s. densamma som i de närliggande skifferbrotten, och glidytor uppträdde relativt sparsamt. I lagerserien under kalkstensbanken åter var kärnan mera trasig och visade i somliga upptag förluster överstigande 50 %, stupningen höll sig omkring 10 à 12° och glidytor snett överskärande skiktplanet förekommo ymnigt, vid flera nivåer så tätt att kärnstyckena vid försök att klyva dem föllo sönder till ett skiffergrus, då fossilen givetvis oftast voro förstörda och obestämbara. Under det att de tektoniska störningarna sålunda lämnat den övre lagerserien tämligen intakt, ha de däremot starkt påverkat den undre serien, och borringens mäktighetssiffra för den senare kan avsevärt avvika från den verkliga.

Vad beträffar lagerföljden inom lägsta delen av mellankambrium skiljer sig borrprofilen i ett hänseende från den sedan gammalt kända profilen vid Forsemölla 1,300 m NV om borrhålet; i den förra profilen saknas det omkring 0.5 m mäktiga band av grå kalksten med takrika fossilfragment, den s. k. fragmentkalken, som vid den senare lokalen finnes inlagrad i alunskiffern 0.5—1.0 m över gråvackeskiffern.

Gislövshammar. — Pl. 6.

Ett borrhål placerades vid den lilla fiskarbåthamnen på norra sidan av udden vid Gislövshammars fiskläge, 8 km S om Simrishamn. Under 7.2 m jordlager mötte mörkgrå till ljusgrå lerskiffer, undre didymograptusskiffer, som fortsatte till omkring 19.4 m.¹ På skilda nivåer innehöll skiffern en rik graptolitfauna; en redogörelse för denna faller emellertid utanför ramen av föreliggande uppsats. Närmast under lerskiffern träffades ett omkring 0.1 m mäktigt, splittrat lager av starkt lerig kalksten rik på glaukonit och svavelkiskonkretioner. Inga fossil funnos men lagrets lithologiska karaktär tillsammans med dess läge mellan undre didymograptusskiffern och alunskiffern motiverar antagandet att det är en synnerligen torftig representant för ceratopygeledet i inskränkt mening.

¹ Vid stranden 30 m SO om borrhålet är gränsen mellan ortocerkalken och undre didymograptusskiffern blottad, varför det senare lagrets totala mäktighet kan med ledning av den allmänna stupningen beräknas till omkring 18 m.

Nivån för gränsen mellan sistnämnda lager och alunskiffern kunde icke fastställas med önskvärd noggrannhet. Översta delen av alunskiffern var nämligen söndersmulad och hade till stor del gått förlorad beroende därpå att tämligen stora, skarpkantiga svavelkiskonkretioner lossnat från ceratopygelagret och under borrningen malt sönder den underliggande skiffern. Gränsen ceratopygekalk-alunskiffer beräknades ligga vid 19.5 m med ett sannolikt fel av högst ± 0.5 m.

Kärnan var i huvudsak fullständig men hade på några nivåer (18—21, 22.6—23.6, 29.7—32.7, 90.9—91.1 och 91.9—93.2 m) splittrats och visade där förluster uppgående till 40 à 50 %. I det genomborrade komplexet rådde en lagerstupning av omkring 6° mot SO, d. v. s. densamma som kan iakttagas såväl hos den på udden anstående ortocerkalkstenen som hos den på stranden 600 m N därom blottade underkambriska gråvackan och sandstenen (se det geologiska kartbladet Simrishamn). I partiet mellan 25 och 26 m stupade emellertid alunskiffern 25 à 30° och var genomsatt av tunna sprickfyllnader av kalkspat, men varken paleontologiska eller lithologiska data syntes antyda att här skulle föreligga en förkastning lika litet som någon sådan kunde konstateras på andra nivåer där liknande sprickfyllnader uppträdde. Borrningens anmärkningsvärt höga mäktighetssiffra för dictyonemaskiffern, 16.5 ± 0.5 m, torde sålunda vara tillförlitlig och icke influerad av upprepad lagerföljd förorsakad av en förkastning.

I dictyonemaskifferns översta och mellersta delar ner till 29.5 m nivån förekomma tunna skikt av mörkgrå lerskiffer med ljusgrått, matt streck inströdda i alunskiffern. Dylika på organisk substans fattiga skikt träffades längre ner först under andrarumskalken och voro vanliga i alunskifferns lägsta, under exsulanskalken liggande del.

Mellan 90.7 och 91.4 och mellan 91.7 och 92.0 m var kärnan delad på längden och bestod i ena delen av fossilrik alunskiffer, i den andra av grå, tämligen grov, fossilfri kalksandsten. (Givetvis är den bild diagrammet lämnar av detta kärnparti i hög grad förvanskad beroende på den i förhållande till höjdsalkan mycket överdrivna breddskalan.) Det torde ligga närmast till hands att antaga att sandstenen bildar en sprickfyllnad i skiffern, men det synes ej utslutet att den kan tillhöra en monadnock av underkambrisk sandsten med tvärbrant och överhängande vägg som borrningen råkat tangeras.

Glidytor observerades här och var i hela den genomborrade skifferserien men torde ej i nämnvärd grad inverka på mäktigheten.

Sammanfattning.

Mäktighet och bergartsbeskaffenhet.

Lagerställningen är i samtliga kärnor praktiskt taget horisontell eller här en stupning ej överstigande 7° som medeltal för hela kärnan. Glidytor förorsakade av tektoniska störningar förekomma här och var i dem alla men, alldenstund de som regel sammanfalla med skiktplanet, torde de ej i näm-

värd grad inverka på de funna mäktighetssiffrorna. Ett undantag gives dock beträffande paradoxissimuskiffern i borrkärnan Andrarum nr 1, vilken såsom ovan omtalats stupar 10° à 12° och är genomsatt av talrika glydytor som ofta snett överskära skiktplanet.

Tillförlitliga siffror för den skånska alunskiffers mäktighet saknades innan ifrågavarande borrningar blivit utförda. Borrningarna ha ådagalagt att mäktigheten i synnerhet av dictyonemaskiffern men även av olenidskiffern är större än hittills antagits; den är i resp. kärnor följande:

	Åkarpsmölle	S. Sandby	Andrarum	Gislövshammar
Dictyonemaskiffer		9.6 m	> 8.7 m	16.5 m
Olenidskiffer	> 32.2 m	55.8 »	48.9 »	42.3 »
Paradoxidesskiffer	> 3.4 »	> 24.1 »	19.9 »	18.6 »

Alunskifferlagrets totala mäktighet är vid Gislövshammar 77 m, vid Andrarum — där hela dictyonemaskiffern antages uppgå till 18 m (?) — omkring 85 m och torde kunna uppskattas till fullt 100 m vid S. Sandby. Mäktigheten avtager sålunda från S. Sandby i riktning mot SO. Vad åter beträffar de enskilda zonerna försiggår uttunnandet mindre regelbundet såsom synes av tabellen på sid. 28. Sålunda är exempelvis pelturazonen vid Andrarum 11.5 men vid Gislövshammar 20.4 m och når där ungefär samma mäktighet som vid S. Sandby. Det allmänna uttunnandet mot SO står i överensstämmelse med förhållandena på Bornholm, där den totala mäktigheten beräknas vara omkring 28 m (dictyonemaskiffern 2.5, olenidskiffern 21 och paradoxidesskiffern c:a 4 m). Uttunnandet försiggår således i snabbare tempo i området mellan Skåne och Bornholm än inom Skåne.

Alunskifferserien har i Skåne större mäktighet än i övriga delar av Skandinavien även med hänsyn taget till det faktum att paradoxidesskiffers under andrarumskalken liggande del har inom vissa andra områden, exempelvis Öland och Närke, annan lithologisk utbildning och består av sandsten och icke-bituminös grå skiffer. Den skånska alunskiffern låter också uppdelas sig i ett större antal zoner och subzoner än motsvarande lagerserie i övriga områden. Varken lithologiska eller faunistiska data i kärnorna antyda förekomsten av något hiatus. Det skall emellertid anmärkas att otvetydiga fakta visande en helt liten lucka omedelbart under andrarumskalken föreligga från ett par lokaler i sydöstra Skåne, nämligen Baskemölle 5 km N om Simrishamn och trakten av Gislövshammar (lösa block), liksom fallet är på Bornholm. Om dessa lämnas åsido torde vi kunna antaga att sedimentationen i Skåne fortgått kontinuerligt från början av paradoxissimusåldern intill slutet av dictyonemåldern, varefter ett kortare avbrott synes ha inträffat i åtminstone sydöstra delen av provinsen.

Orsten förekommer i helt ringa mängd i dictyonemaskiffern i Skåne liksom på Öland och i Östergötland. Även i olenidskiffern är orstensfrekvensen anmärkningsvärt låg i Skåne och vida lägre än i nordligare belägna områden.

Vad åter beträffar paradoxidesskiffern förefinnes i detta hänseende ingen iögonenfallande skillnad mellan Skåne och Västergötland, de enda områden i södra och mellersta Sverige där hela paradoxissimusledet är utbildat som alunskiffer. Kalkstens- och skiffermaterialet är å andra sidan mindre skarpt differentierat i Skåne än eljest plägar vara fallet. Skikt av kalkhaltig skiffer och av lermaterial starkt förorenad orsten förekomma allmänt i Skånes alunskiffer, huvudsakligen i dictyonema- och olenidskifferna. Detta förhållande framgår tydligt av analyserna, som för ett stort antal skifferprov visa en CaCO_3 -halt av 2 à 5 % och i enstaka fall 10 à 11 %, under det att motsvarande siffra från andra områden som regel understiger 0.5 och sällan når upp till 1 à 2 %. I den relativt höga kalkhalten ha vi att söka anledningen till att fossilen i skiffern, framför allt i olenidserien, som regel äro långt bättre bevarade i Skåne än i nordligare områden. — Det må även anmärkas att skiktytorna ofta visa en papperstunn beläggning av vit kalkspat, tydligtvis av sekundär natur och tillkommen i samband med de tektoniska störningar som drabbat lagerserien. Beläggningen är särskilt riklig i paradoxidesskiffern vid Andrarum, d. v. s. i den del av lagerserien som visar de mest påtagliga spåren av tektoniska störningar.

Halten av orsten (den särskilt orena, i skiffer övergående orstenen utelämnad, men beträffande paradoxidesskiffern, två däri uppträdande tunna band av grå kalksten medräknade) är i resp. borrhärdar följande (i volymprocent):

	Åkarpsmölla	S. Sandby	Andrarum	Gislövshammar
Dictyonemaskiffer		6 %	0 %	14 %
Olenidskiffer	2 %	8 »	6 »	8 »
Paradoxidesskiffer		8 »	6 »	11 »

Den anmärkningsvärt höga orstensfrekvensen hos dictyonemaskiffern i kärnan från Gislövshammar torde vara tillfällig och bör ej anses såsom representativ för sydöstra Skåne. Därför tala förhållandena vid andra lokaler i trakten där delar av lagret äro blottade.

Alunskiffers värmevärde samt ask- och svavelhalt i synkrona lager (paleontologiska zoner) av resp. borrhärdar äro sammanställda i tabellen på sid. 14—16. Såsom därav framgår är värmevärdet högst i olenidskiffern och lägst i paradoxidesskiffern liksom inom andra områden. Dictyonemaskiffern i sin helhet håller i medeltal obetydligt över 600 v. e., olenidskiffern 970—1,130 v. e. och paradoxidesskiffern 450—470 v. e. i resp. kärnor. I stort sett är den skånska alunskiffers värmevärde föga mer än hälften, i enstaka fall t. o. m. mindre än hälften, av motsvarande värden hos alunskiffern på Öland och i de mellansvenska områdena.

Olika lager av en och samma zon eller subzon kunna ha avsevärt olika värmevärde, vilket framgår redan därav att i såväl dictyonema- som paradoxidesskiffern, särskilt den förras mellersta del, träffas ofta inströdda skikt av mörkgrå lerskiffer med ljusgrått, matt streck. I regional led visar däremot den skånska alunskiffers värmevärde inga större differenser. Visserligen är det

i serien under pelturazonen något lägre vid Åkarpsmölla och S. Sandby än vid Andrarum och Gislövshammar, men denna föga betydande differens är förmodligen ej primär utan snarare sekundär och försakad av värmeverkan av de diabasgångar som borrningarna på de båda förra lokalerna avslöjat.

Det låga värmevärdet beror förmodligen på samverkan av olika faktorer. Den vida rikligare tillförseln av terrigent material under sedimentationen, avspeglad av den långt större mäktigheten, torde hava medfört starkare »utspädning» av den organiska substansen, vartill komma företeelser av sekundär natur. Den skånska skiffern är nämligen i hög grad avfärgande beroende på förkoksning av den organiska substansen, ett drag vari den skiljer sig från skiffern i exempelvis Närke och Kinnekulle men liknar den på Halle- och Hunneberg, vilken bevisligen blivit avdestillerad genom värme från den direkt täckande mäktiga diabasbädden. Även den skånska skiffern synes sålunda under ett visst skede hava blivit uppvärmd tillräckligt starkt för att en grundlig sönderdelning av den organiska substansen skulle kunna äga rum. Däri torde vi i första hand ha att söka anledningen till att den skånska skiffern vid torrdestillation icke avgiver olja, ett sedan gammalt känt faktum som bekräftats genom försök med material från de nu utförda borrningarna. Vad beträffar värmekällan ligger det närmast till hands att peka på de diabasgångar av postsilurisk, sannolikt äldre permisk ålder (Hjelmqvist, 1939), som i otalig mängd genomtränga Skånes kambro-silur och varav förmodligen flertalet ej nå upp till dagytan. Sistnämnda antagande motiveras bl. a. därav att av ifrågavarande fem borrningar stötte åtminstone en, sannolikt två, på dylika diabasgångar. Det kan ytterligare anföras att fastställandet av lämplig plats för borrningen nr 2 vid Andrarum föregicks av magnetiska mätningar inom ett mindre område utförda av dr Nils Ambolt, vilka med största sannolikhet avslöjade tillvaron av en tämligen djupt under markytan liggande diabasgång av nordväst—sydostlig sträckning 100 m NO om borrhplatsen.

Av alunskiffers sulfider är som vanligt svavelkis (och markasit) den ojämförligen allmännaste. Ej sällan äro fossilen bevarade i svavelkis. I Sandbykärnan åtföljdes svavelkisen av en smula kopparkis, vilket framgick därav att kiskonkretionerna esomoftast visade ett blågrönt anflög av koppar-karbonat som någon gång även uppträdde på sprick- och skiktytor. Skiffers svavelhalt som får antagas härröra huvudsakligen från järnsulfiden är ungefär densamma i Skåne som i övriga områden om vi bortse från Ölands olenid-skiffer, vilken har den största svavelhalt, c:a 10 %, som träffats i vårt lands alunskiffer. — *Zinkblende* bildande några mm stora kristaller eller kristallaggregat invuxna i skiffern träffades i kärnorna från S. Sandby, Andrarum och Gislövshammar i regel som stor sällsynthet men i lägre delen av paradoxidesskiffern på sistnämnda lokal mindre sparsamt. Däremot observerades intet spår av blyglans som plägar förekomma i ringa mängd tillsammans med flusspat på sprickor i den underkambriska sandstenen.

Tungspat, som uppträder sparsamt inom andra alunskifferområden, är en ingalunda sällsynt komponent i den skånska skiffern, varifrån den varit

känd åtminstone sedan mitten av 1700-talet. Den bildar dels spolfformiga, vanligen mindre än 10 mm långa kristaller som stundom förekomma i oerhörd mängd i tunna skikt där de genomtränga skiffern i alla riktningar, dels kul- eller oregelbundet linsformiga konkretioner varierande i storlek från några få till 20 cm och med merendels radialstänglig struktur. I kristallerna är den ursprungliga substansen ofta delvis förträngd av andra mineral, huvudsakligen järnsulfid och kalkspat, och kan stundom vara helt avlägsnad, då endast ett hålrum med den ursprungliga kristallens form återstår (jämför Hadding, 1939). Även konkretionerna pläga innehålla nyssnämnda mineral jämte skiffermaterial i varierande mängd. I kärnan från Åkarpsmölla var tungspat sällsynt och observerades endast i zonen med *Parabolina spinulosa*. I övriga kärnor träffades mineralet i dictyonemaskiffern och inom olenidskiffern i *Parabolina heres*-zonen (endast vid Gislövshammar), *Peltura*-zonen och *Parabolina spinulosa*-zonen men synes ej vara bundet vid bestämda nivåer av resp. zoner. Relativt rikligast uppträdde tungspatkonkretionerna i de båda sistnämnda zonerna men torde även där uppgå till mindre än 2 volymprocent. Under toppen av *Olenus*-zonen har mineralet ej observerats.¹

Av alunskiffers metaller synes (bortsett från järn) endast v a n a d i n förekomma i tillräcklig mängd för att kunna få ekonomiskt intresse. Halten därav är högst i dictyonemaskiffern och lägst i paradoxidesskiffern (se tabellen på sid. 14). Den förra håller i medeltal 0.28 % V vid S. Sandby, 0.23 % vid Gislövshammar och 0.20 % vid Andrarum. Sistnämnda siffra är dock icke direkt jämförbar med de förra enär den gäller endast för undre hälften, då däremot de förra avse hela dictyonemaskiffern. I olenidskiffers yngsta zon varierar medeltalet i resp. kärnor mellan 0.17 och 0.13 %, sjunker därunder ytterligare och håller sig vanligen mellan 0.10 och 0.05 % i olenidskiffers lägsta zon och i paradoxidesskiffern.

Spektralanalyser ha ådagalagt att vanadinhalten är som regel flera gånger större i skiffern än i orstenen och svavelkis- och tungspatkonkretionerna, varav synes framgå att metallen följer den organiska substansen.

Skiffers m o l y b d e n h a l t håller sig vanligen mellan < 0.01 och 0.02 % och nickelhalten är ca 0.01—0.04 % genom hela alunskifferlagret. Halten av kobolt beräknas till ungefär en tiondedel av nickelhalten.

Skiffers r a d i o a k t i v i t e t har bestämts på Oceanografiska institutet i Göteborg dels genom några direkta Ra-bestämningar, dels med hjälp av räknekammare (β -strålning) på samtliga prov från borrhålet Andrarum nr 1. I senare fallet har Th-, K- och Rb-seriernas inverkan frånräknats. Uranhalten i översta delen av Sandbykärnans olenidskiffer är 100—130 gr/t, och i olenidskiffern i Andrarum nr 1 ovan 32 m-nivån 60—80 gr/t. Därunder avtager halten från 50 gr/t till 25 gr/t i olenidskiffers lägsta del och minskar till 15

¹ I de olika kärnorna har tungspat i form av små kristaller eller konkretioner iakttagits vid följande nivåer: Åkarpsmölla, 22.5—25.0 m; S. Sandby, 5.1—7.6, 11.8—12.1, 20.3—23.1, 32.7—38.5 och 43.5—49.9 m; Andrarum nr 2, 30.0—33.4 m; Andrarum nr 1, 7.0—7.5, 9.7—12.4 och 23.7—26.3 m; Gislövshammar, 24.5—28.2, 34.4—38.0, 39.2—40.7 och 65.9—68.9 m.

Skifferns värmevärde (v.e.) och procenthalt av aska, svavel och vanadin i medeltal för de paleontologiska zonerna i resp. borrhämnor.

Mean calorific value (v.e.) and percentage of ashes, sulphur, and vanadium of the shale of the paleontological zones in the resp. boring cores.

Zoner		Åkarps- mölla	S. Sandby	Andrarum nr 2	Andrarum nr 1	Gislövs- hammar
Dictyonemaskiffer	v.e.		610 (540—690)	740 (680—760)		620 (450—730)
	aska		87.5 (86.5—88.1)	86.3 (86.3—86.5)		88.2 (87.1—89.9)
	S		3.4 (2.8—3.8)	3.6 (3.4—3.6)		2.4 (1.6—3.1)
	V		0.28 (0.22—0.36)	0.20 (0.13—0.26)		0.23 (0.14—0.30)
Acerocare och Parabolina heres	v.e.		800 (770—860)	980 (910—1,040)		790 (730—950)
	aska		84.8 (84.3—85.6)	83.7 (82.2—85.0)		85.8 (84.4—86.3)
	S		4.5 (4.2—4.9)	4.4 (4.3—4.4)		4.3 (4.2—4.4)
	V		0.17 (0.12—0.22)	0.16 (0.11—0.21)		0.13 (0.09—0.17)
Peltura, Sphaerophthalmus och Ctenopyge	v.e.	1,030 (970—1,070)	1,160 (1,070—1,260)	1,130 (990—1,180)		1,260 (1,140—1,300)
	aska	81.5 (81.0—82.5)	81.4 (80.7—82.2)	81.0 (80.2—82.7)		81.4 (81.1—82.5)
	S	5.6 (4.7—6.2)	5.9 (5.1—6.4)	5.9 (4.6—7.1)		6.3 (5.0—7.1)
	V	0.09 (0.03—0.15)	0.14 (0.04—0.21)	0.11 (0.06—0.16)		0.12 (0.07—0.19)
Leptoplastus och Eurycare	v.e.	700	960	1,050	1,100	1,120
	aska	84.6	84.4	81.7	81.6	82.9
	S	4.9	6.3	6.5	6.6	6.3
	V	0.07 (0.06—0.09)	0.12 (0.11—0.14)	0.15 (0.13—0.16)	0.10 (0.08—0.12)	0.12 (0.12—0.13)
Parabolina spinulosa och Orusia lenticularis	v.e.	840 (820—880)	730 (690—780)		980 (960—990)	1,040 (940—1,130)
	aska	82.9 (82.0—83.3)	84.8 (84.6—85.1)		82.7 (82.5—83.0)	83.6 (83.5—83.8)
	S	4.1 (3.1—6.5)	5.6 (5.3—5.8)		6.2 (6.0—6.4)	6.2 (6.0—6.4)
	V	0.11 (0.06—0.14)	0.12 (0.06—0.18)		0.11 (0.07—0.17)	0.13 (0.07—0.26)

Zoner		Åkarps- mölla	S. Sandby	Andrarum nr 2	Andrarum nr 1	Gislövs- hammar	
O l e n i d s k i f f e r	<i>Homagnostus obesus</i> och <i>Olenus</i>	v.e.	590 (580—630)	970 (740—1,070)		1,160 (810—1,430)	1,190 (960—1,210)
		aska	85.9 (85.8—86.2)	81.7 (80.3—85.1)		80.4 (76.8—83.6)	80.9 (80.6—83.9)
		S	3.4 (3.0—5.8)	6.3 (5.7—6.5)		6.5 (6.5—6.6)	6.9 (6.9—7.0)
		V	0.06 (0.03—0.11)	0.08 (0.01—0.18)		0.08 (0.05—0.14)	0.08 (0.04—0.15)
	<i>Aagnostus pisiformis</i>	v.e.	520 (500—570)	870 (850—890)		770 (740—850)	870 (860—890)
		aska	87.5 (86.5—87.8)	83.8 (83.8—83.9)		83.9 (83.8—84.4)	84.4 (84.4—84.2)
		S	2.5 (2.3—3.3)	6.5 (6.2—6.9)		6.4	6.9 (6.7—7.4)
		V	0.05 (0.04—0.07)	0.05 (0.03—0.06)		0.07 (0.06—0.08)	0.05 (0.04—0.06)
	Hela olenidskiffern	v.e.		970 (690—1,260)		1,030 (740—1,430)	1,130 (730—1,300)
		aska		82.7 (80.3—85.6)		82.0 (76.8—85.0)	82.4 (80.6—86.3)
		S		5.9 (4.2—6.9)		6.0 (4.3—7.1)	6.2 (4.2—7.4)
		V		0.11 (0.01—0.22)		0.11 (0.05—0.21)	0.11 (0.04—0.26)
P a r a d o x i d e s s k i f f e r	<i>Lejopyge laevigata</i>	v.e.	440	470 (350—720)		690 (650—770)	820 (800—830)
		aska	89.6	88.5 (85.4—89.9)		85.3 (85.2—85.5)	86.2
		S	3.0	4.6 (4.2—5.4)		6.2 (5.3—6.6)	7.1 (6.6—7.3)
		V	0.07 (0.06—0.08)	0.06 (0.04—0.07)		0.08 (0.07—0.10)	0.05 (0.05—0.06)
	<i>Triplagnostus lundgreni</i>	v.e.		330		520	550
		aska		91.2		89.0	88.8
		S		1.8		3.1	4.6
		V		0.08 (0.06—0.11)		0.10 (0.08—0.12)	0.09
	<i>Ptychagnostus punctuosus</i>	v.e.		390		460	470
		aska		90.4		88.8	89.9
		S		2.2		3.4	4.8
		V		0.09 (0.06—0.11)		0.09 (0.07—0.11)	0.06 (0.03—0.09)

Z o n e r		Andrarum nr 1	Gislövs- hammar	
P a r a d o x i d e s s k i f f e r	<i>Hypagnostus parvifrons</i>	v.e.	43°	44°
		aska	89.6	90.0
		S	4.0	4.5
		V	0.06 (0.05—0.11)	0.05 (0.05—0.07)
	<i>Triplagnostus atavus</i> och <i>T. gibbus</i>	v.e.	47°	45° (130—490)
		aska	89.3	90.2 (89.8—93.2)
		S	4.0	4.9 (2.3—5.3)
		V	0.09 (0.05—0.14)	0.06 (0.02—0.12)
	Skiffer under exsulanskalken	v.e.	25°	17°
		aska	93.3	92.9
		S	2.5	2.4
		V	0.07 (0.04—0.11)	0.06 (0.04—0.09)
	Hela paradoxidesskiffen	v.e.	45° (250—770)	47° (130—830)
		aska	89.5 (85.2—93.3)	89.8 (86.2—93.2)
		S	3.9 (2.5—6.6)	4.8 (2.3—7.3)
		V	0.08 (0.04—0.14)	0.05 (0.02—0.12)

gr/t i paradoxidesskiffen. Skåneskiffens uranhalt är hälften eller tredjedelen av motsvarande mellansvenska skiffrars, men överensstämmer närmare med den öländska skiffens. Ra-halten är ungefär en tremilliondel av U-halten.

Stratigrafi och fauna.

Tabellariska översikter av lagerföljd och mäktighet samt fauna återfinnas på sid. 28—35. I olenidskiffen anträffade nya former såväl som förut beskrivna om vilka kännedomen ökats genom nytillkommet material avhandlas i den efterföljande engelska resuméen. För faunan i paradoxidesskiffen har förf. för avsikt att redogöra i ett kommande arbete.

Dictyonemaskiffer.

Dictyonemaskiffens indelning i tre subzoner (Westergård, 1909) kan tillämpas på borrhprofilerna. Visseligen har den översta subzonens karaktärs-

fossil, *Dictyonema flabelliforme norvegicum* och *Bryograptus kjerulfi*, träffats — till på köpet sparsamt — endast i kärnan från Gislövshammar och alltså icke i den från S. Sandby, men detta torde bero därpå att båda dessa kärnor vid ifrågavarande nivå hade splittrats i småbitar och drabbats av stora förluster. I varje fall förekomma nämnda fossil talrikt i dictyonemaskiffers översta del på lokaler ej långt från Sandbyborrningen.

I borrprofilen Andrarum nr 2 är den del av lagret som finnes i behåll 8.7 m. I dess översta del ner till en nivå av 6.7 m funnos fragment av månggreniga graptoliter varav några möjligen tillhöra *Clonograptus* (och ett *Bryograptus* av *hunnebergensis*-typ?). Vid 6.9 m träffades två små ex. visande polypariets proximalparti, vilka till en början antogs tillhöra en *Bryograptus* av *kjerulfi*-typ men som efter omsorgsfull preparering och förnyad granskning visat sig tillhöra *Dictyonema*. Gränsen mellan dictyonemaskiffers båda lägre subzoner drages här därför något högre (vid 6.7 m) än i den preliminära redogörelsen (vid 8.0 m). I riktning från borrplatsen mot NV höjer sig marken och yngre lager uppträda. Sålunda har amanuensen Seth Nilsson genom grävning vid en punkt 15 m NV om borrhålet blottat anstående alunskiffer, som i likhet med skiffern på borrplatsen ligger praktiskt taget horisontellt och når omkring 8 m högre än toppen av borkärnan. Alldenstund skiffer från den grävda gropen visat sig innehålla *Clonograptus tenellus* var. och *Bryograptus hunnebergensis*, torde man kunna antaga att dictyonemaskiffers mellersta subzon är här minst 9 m mäktig och att mäktigheten av zonen i dess helhet är vid Andrarum sannolikt något större än vid Gislövshammar.

Faunan är monoton men till gengäld förekomma graptoliter, i främsta rummet *Clonograptus* och *Dictyonema*, på somliga skiktytor i otalig mängd bildande hoptovade massor vari enskilda ex. ej kunna särskiljas. I lägsta subzonen vid Gislövshammar och Andrarum observerades en form av *D. flabelliforme* med förtjockade såväl som fina och tämligen tätställda tvärtrådar vilken närmar sig var. *norvegica*. Den liknar närmast former som avbildats av Bulman (1927, p. 26, textfig. 14) och Störmer (1940, fig. 9—10) och är sålunda skarpt skild från *D. flabelliforme sociale*, enligt Störmer karaktärsfossil för den lägsta subzonen i Oslofältet. Af *Hysterolenus törnquisti* träffades ett pygidium vid mitten av den lägsta subzonen vid S. Sandby (nivå 10.45 m) och ännu ett pygidium nära toppen av samma subzon vid Andrarum nr 2 (6.85 m).

I kärnan från Gislövshammar hade den allra yngsta alunskiffern drabbats av särskilt stora förluster, och dess ålder kan därför synas vara så till vida osäker som den möjligen kunde tänkas tillhöra ceratopygeskiffern i likhet med den yngsta alunskiffern exempelvis på Öland. Hittills kända fakta giva dock intet stöd för en sådan förmodan. Det må sålunda erinras om att i Hardeberga—Sandbyområdet alunskiffer med *Bryograptus kjerulfi* träffats omedelbart under grå skiffer och kalksten tillhörande zonen med *Shumardia* (Moberg, 1910 b). Och den ytterligt torftiga utbildning, som ceratopygeledet har i profilen vid Gislövshammar, såväl som den långt starkare reducerade lagerserien kring denna nivå på Bornholm talar för antagandet att ceratopygeskiffern utbildad som alunskiffer helt saknas i sydöstra Skåne.

Olenidskiffer.

Flertalet av olenidskiffers fossil uppträda med mycket stor individrikedom och ha skarpt avgränsad och vanligtvis snäv vertikal utbredning, varför en paleontologisk indelning med mera allmän giltighet kunnat med lätthet uppställas. Som regel gäller att ledfossiliet för en subzon är inskränkt till det lager som därav lånat sitt namn, och i mångt fall äro subzonerna skilda av ett fossilfritt skikt av merendels ringa tjocklek. Borrningarna ha kompletterat det detaljerade schema över lagerföljden vid Andrarum som förf. framlade 1922, ha rättat en däri återgiven äldre uppfattning beträffande det inbördes läget av den översta zonens subzoner och ha visat att schemat efter dessa ändringar har generell giltighet för Skåne — de små luckor som borrprofilerna i ett par fall visa torde huvudsakligen bero på defekta kärnpartier.

Dictyonemaskiffen synes vara konstant skild från zonen med *Acerocare* och *Parabolina heres* genom ett fossilfritt lager som i borrprofilerna varierar mellan 1.6 och 3 m. Sistnämnda zon delades av Moberg & Möller (1898) i följande fyra subzoner uppifrån räknat (släktnamnen enligt förf:s arbete av 1922):

4. Subzon med *Cyclognathus micropygus*.
3. » » *Parabolina heres* (vid Akarpsmölla med *Peltura paradoxa*, vid Sandby och Andrarum med *Cyclognathus granulatus*).
2. » » *Parabolina megalops*.
1. » » *Parabolina acanthura* (och *Acerocare ecorne*).

Sandbyborrningen visar emellertid att subzonen nr 1 bildar icke basen utan tvärtom toppen av zonen. Även i borrprofilen Andrarum nr 2 avslutas zonen uppåt av ett lager med *Acerocare* och *Parabolina*, båda tyvärr så otillfredsställande bevarade att en tillförlitlig artbestämning är utesluten. Det är därför fortfarande ovisst huruvida *Acerocare tullbergi* MOBERG & MÖLLER, hittills känd endast från (? lösa block vid) Andrarum, där ersätter *A. ecorne* eller uppträder vid annan nivå inom zonen. I kärnan från Gislövshammar har *Acerocare* icke iakttagits.

Förutom de båda tidigare beskrivna arterna av släktet *Westergårdia* RAYMOND, 1924, har i kärnan från S. Sandby träffats ytterligare en, *W. intermedia* sp. n. som med hänsyn till ögonens läge står mellan de förra. — Den reviderade lagerföljden av zonen framgår av tabellen på sid. 28.

Tack vare tillmötesgående av docenten Hede har förf. beretts tillfälle att granska original exemplaren av *Parabolina megalops* och därvid kommit till det resultat att Moberg & Möller under detta artbegrepp sammanfört fragment av tre skilda arter: på deras pl. 13 tillhör fig. 2 och sannolikt fig. 6 och 8 en *Parabolina heres* närliggande form, fig. 1, 4, 7 och 10 tillhöra *P. longicornis* WESTERGÅRD, 1922, och fig. 9 visar pygidiet av en form av *Peltura scarabaeoides* med kraftiga, rakt bakåtriktade taggar som uppträder i de yngsta lager vari denna art förekommer. En närmare utredning av förstnämnda art förutsatte givetvis insamling av mera material på originalfyndorten. Fördens skull ävensom för att söka fastställa storleken av den lucka som finnes mellan toppen

av skifferserien i borrhärnan och de äldsta i kanalen blottade lagren gjorde förf. tillsammans med amanuensen Seth Nilsson sommaren 1943 ett besök vid Åkarpsmölle med nedan angivet resultat.

Borrhålet är, som ovan nämnts, beläget 112 m N om Bolebro. Mitt för borrhålet når kanalen ej ner till berggrunden, först 23 m söder om borrhålet träffas i kanalens botten anstående alunskiffer, i det översta skiktet fossilfri men därunder rik på *Parabolina longicornis* och *Peltura scarabaeoides*. Ytterligare 2 m sydligare finnes en 0.35 m hög profil genom skiffer, som tillsammans med skikten strax N därom kan med hänsyn till fossilinnehållet uppdelas i följande fyra lager uppifrån räknat:

- | | |
|--|-----------|
| 4. Trilobiter saknas | 0.1 m |
| 3. <i>Parabolina megalops</i> partim (Moberg & Möllers fig. 2) och <i>Peltura (paradoxa</i> eller <i>costata?</i>),
den förra mycket talrik, den senare sällsynt (två cranidia och ett pygidium med otandad
rand) | 0.2 » |
| 2. Trilobiter saknas | c:a 0.2 » |
| 1. <i>Parabolina longicornis</i> och <i>Peltura scarabaeoides</i> , båda talrika | 0.1 m + |
- Utom de nämnda fossilen observerades endast några få ex. av en liten orthoid brachiopod i samtliga fyra lager.

På grund av rådande lagerstupning, c:a 5° mot S 30° O, träffas söderut i kanalen allt yngre skikt. C:a 15 m söder om nyssnämnda profil befanns skiffern innehålla endast sällsynta ex. av den lilla nämnda brachiopoden och 20 m sydligare träffades sparsamt förekommande fragment av *Cyclognathus* och *Parabolina* av *heres*-gruppen.

Den anförda profilen visar att de former Moberg & Möller sammanfört under artnamnet *megalops* härröra från två skilda lager. Fossilen i skiffern äro emellertid mycket otydliga och tyvärr träffades ej någon orstensboll i fast klyft, endast en löst liggande liten lins med *Parabolina longicornis* och *Peltura scarabaeoides* i stor mängd. Det är därför för närvarande ej möjligt att lämna en uttömmande karakteristik och goda avbildningar av den i lag 3 förekommande *Parabolina*-arten trots det att ett rikligt material insamlats. Den visar i stort sett långt gående likheter med *P. heres*, men en ingående jämförelse låter sig nu ej göra, bl. a. därför att även under sistnämnda artnamn skilda former synas blivit sammanförda och en revision följaktligen är påkallad. I varje fall torde *megalops* (cranidiet i fig. 2) ej kunna identifieras med *heres* och, all den stund den med den förra ursprungligen sammanförda men därifrån skarpt skilda *Parabolina*-arten från underliggande lager år 1922 beskrivits och avbildats under annat namn, vill förf. föreslå att namnet *megalops* bibehålles för den i lag 3 förekommande formen. Som lectotyp väljes det av Moberg & Möller i deras fig. 2 avbildade cranidiet varav en ny fotografisk bild lämnas på pl. 1, fig. 12. Den är otvivelaktigt identisk med den form, som uppträder vid motsvarande nivå i borrhärnorna från S. Sandby, Andrarum och Gislovshammar.

Lagret med *Parabolina megalops* s. s. räknas här som den yngsta subzonen av *Peltura*-zonen. På grund av artens större likhet med *Parabolina heres* än med *P. longicornis* kan det måhända anses riktigare att betrakta ifrågavarande

subzon som äldsta delen av överliggande zon. Att den likväl förts till pelturazonen beror därpå att den följer omedelbart över lagren med *Peltura scarabaeoides* men skiljes från närmast högre fossilförande lager av ett mäktigt fossilfritt lager, i borrhärnorna varierande mellan 3.9 och 5.3 m. — Vid toppen av subzonen med *P. longicornis* träffades i kärnan Andrarum nr 2 ett pygidium av en *Lotagnostus trisectus* närstående form, som i det följande beskrives under namn av *L. subtrisectus* sp. n. I subzonens lägre del uppträder talrikt en form, *P. longicornis praecurrens* var. n., som skiljer sig från *longicornis* s.s. genom lång glabella helt eller i det närmaste tangerande randlisten. — I subzonen med *Peltura scarabaeoides* och *Sphaerophthalmus alatus* ha några få men väl bevarade fragment av *Promegalaspides kinnekullensis* träffats i kärnan från Åkarp smölla (nivå 10.35 m), av *P. pelturae* i kärnan från Gislövshammar (47.95 m), den förra på något lägre nivå än den senare. I samma ordningsföljd torde enligt föreliggande uppgifter arterna uppträda även vid originalfyndorten på Kinnekulle. I zonen lägre del förekomma åtskilliga *Ctenopyge*-arter av vilka särskilt två, *pecten* och *laticornis* sp. n., jämförelsevis talrikt. Cranidier av den senare, som överensstämna med en form som förf. tidigare med stor tvekan betraktat som en smal form av *directa* LAKE (Westergård, 1922, pl. 12, fig. 17), åtföljas ständigt av isolerade fria kinder med lång, bred, platt tagg försedd med en längslöpande, av en grund fåra tudelad ås och äro alltså lika den kind, som förf. i nyssnämnda arbete (pl. 13, fig. 7 och 8), försöksvis fört till *teretifrons*. (En kind av samma typ här även träffats tillsammans med de två cranidier av *directa* från Kinnekulle, som förf. avbildat 1922). Förf. är därför ense med dr Poulsen (1923, p. 46) att dessa kinder höra till samma form som ifrågavarande cranidium vilken emellertid torde vara till arten skild ifrån *directa*. Om å andra sidan *linnarssoni* och *teretifrons* skulle komma att visa sig ha fria kinder av en och samma typ, synes den förra vara synonym med eller en varietet av den senare. — Ett i tabellen upptaget problematicum av samma slag som tidigare omnämnts av förf. (Westergård, 1940, sid. 14), vilket plägar uppträda i zonen med *Parabolina spinulosa* och *Orusia lenticularis* där denna är utbildad som konglomerat, har iakttagits i subzonen med *Peltura minor* i kärnan från Åkarp smölla. Ytterligare tre ex. ha funnits i övre delen av zonen med *Olenus* i kärnorna från S. Sandby och Gislövshammar. Iakttagelser från andra områden ha visat att ifrågavarande problematicum uppträder redan i exporrectakonglomeratet och fortsätter ända upp i ceratopygeskiffern. — I övre delen av subzonen med *Ctenopyge neglecta* är en form, här kallad *C. neglecta postcurrens* var. n., rådande, som skiljer sig från holotypen av den förra (Westergård, 1922, pl. 10, fig. 10) däri att glabellan är längre och fria kinden är i mindre grad utdragen i transversal led.

Den lagerföljd inom zonen med *Leptoplastus* och *Eurycare*, som förf. publicerade 1922, framhölls vara icke i detalj klarlagd beträffande zonen lägsta del. Förf. företog därför 1924 en förnyad granskning av de gamla profilerna vid Andrarum, varvid erhöles samma lagerföljd, som nu funnits i borrhärnorna (se tabellen sid. 28). I subzonen med *Leptoplastus ovatus* och *Eurycare* av *latum*-gruppen ha träffats två nya arter, *Leptoplastus abnormis* och *Eurycare*

intermedium, och i subzonen med *Leptoplastus raphidophorus* ett enstaka pygidium av *Pseudagnostus leptoplastorum* sp. n. Av *Leptoplastus paucisegmentatus* föreligger ett flertal hela ex., som alla ha 10 segment i thorax, och en förnyad granskning av holotypen har visat att även den har i verkligheten samma antal, enär det främsta segmentet är dolt av det vid inbäddningen något tillbakaskjutna cranidiet. *L. minor*, som anförs från zonen lägre del i Östergötland, Västergötland och Jämtland, kan med största sannolikhet antagas vara synonym med *paucisegmentatus*.

Vid Andrarum fortsätter *Parabolina spinulosa* upp i subzonen med *Leptoplastus paucisegmentatus*. Bortsett härifrån är övre gränsen för zonen med *Parabolina* av *spinulosa*-gruppen skarp, medan undre gränsen ej kan noggrant fastställas beroende på låg fossilfrekvens vid ifrågavarande nivå. Faunan är monoton. Vanligen träffas endast ledfossilerna, av vilka den övre zonen i mångt lager uppträda i oerhörd mängd.

Sistnämnda zon övergår i samtliga borrhärnor nedåt utan markerad gräns i ett fossilfritt eller i hög grad fossilfattigt lager med *Polyphyma angelini* och ett par obeskrivna conchostraca vilkas bevaringstillstånd är långt ifrån tillfredsställande. Den förstnämnda arten har i Stora brottet vid Andrarum befunnits åtföljas av *Olenus scanicus* (ej träffad i borrhärnorna), varför detta lager betraktas som *Olenus*-zonens yngsta subzon.

I zonen med *Agnostus pisiformis*, vars karaktärsfossil såsom vanligen är fallet även i kärnorna förekommer utomordentligt talrikt i somliga skikt, har för övrigt observerats endast ett pygidium av *Proceratopyge nathorsti*. I överensstämmelse med gängse bruk föres zonen till olenidserien ehuru, såsom Wallerius (1930 sid. 61) framhållit, starka skäl kunna anföras för dess samhörighet med paradoxidesserien. Innan en eventuell ändring på denna punkt företages synes det dock lämpligt att avvakta resultaten av i Nord-Amerika pågående paleontologisk-stratigrafiska undersökningar av gränslagren mellan över- och mellankambrium.

Den totala minimimäktigheten av övre kambrium i borrhärnorna är 54.2 m vid S. Sandby (diabasapofyserna, 1.0 m, uteslutna), 47.2 m vid Andrarum och 39.3 m vid Gislövshammar. Om det konstant uppträdande fossilfria lagret mellan dictyonemaskiffern och acerocarezonen medräknas är mäktigheten resp. 55.8, 48.9 och 42.3 m.

Paradoxidesskiffer.

En fullständig profil genom Skånes mellankambriska lagerserie saknades till dess att borrhärnorna vid Andrarum och Gislövshammar blivit utförda. Vid Andrarum äro dock stora delar av serien åtkomliga i smärre skärningar på spridda ställen men äro numera i mindre grad blottade än tidigare varit fallet. Med hjälp av dem upprättade Tullberg (1882)¹ nedan anförda strati-

¹ I Linnarssons posthuma arbete »De undre paradoxideslagren vid Andrarum» (enligt omslaget tryckt 1883), vilket utarbetats huvudsakligen med ledning av Tullbergs »Agnostusarterna vid Andrarum» (1880) och av G. v. Schmalensee hopbragta samlingar med åtföljande dagboksanteckningar, återfinnes samma indelning blott med den skillnad att Linnarsson konsekvent undviker begreppet zon och i dess ställe använder uttrycken skiffer resp. kalksten. Det synes därav framgå att Linnarsson icke betraktat envar av dessa avdelningar som en självständig zon. — Såsom Moberg framhållit torde ifrågavarande schema få anses vara resultatet av ett samarbete mellan Tullberg och Linnarsson.

grafiska schema för paradoxidesskiffern i Andrarumsområdet (släktnamnen ändrade till överensstämmelse med nutida terminologi).

- | | |
|---|--|
| a. Zon med <i>Lejopyge laevigata</i> | l. Fragmentkalk med <i>Paradoxides hicksii?</i> och brachiopoder av släktena <i>Lingulella</i> , <i>Acrothele</i> och <i>Acrotreta</i> |
| b. » » <i>Paradoxides forchhammeri</i> | |
| c. » » <i>Triplagnostus lundgreni</i> | m. Svart alunskiffer med <i>Lingulella</i> sp., <i>Acrothele</i> sp., <i>Acrotreta</i> sp. och <i>Acrotreta sagittalis</i> |
| d. » » <i>Paradoxides davidis</i> | |
| e. » » <i>Bailiella aequalis</i> | |
| f. » » <i>Condylopyge rex</i> | n. Zon med <i>Holmia kjerulfi</i> , den s. k. gråvackeskiffern [sedermera förd till undre kambrium]. |
| g. » » <i>Triplagnostus intermedius</i> | |
| h. » » <i>Eodiscus scanicus</i> | |
| i. » » <i>Ctenocephalus exsulans</i> | |
| k. » » <i>Triplagnostus atavus</i> | |

Detta detaljerade schema är, som nedan skall visas, i en punkt oriktigt, och på grund av valet av ledfossil har det beträffande ett par av zonerna knappast mer än lokal användbarhet. Också ha senare författare framhållit att antalet zoner måste reduceras för att schemat skall kunna tillämpas även inom andra områden. Vid försök att tillämpa detsamma på Bornholms mellankambrium, vilket i jämförelse med Skånes är betydligt reducerat och endast omkring 4 m mäktigt, stannade Grönwall (1902) för följande indelning:

- | | | | | |
|---|--|---|--------------------------------------|--|
| 4. Zon med <i>Lejopyge laevigata</i> | | | | |
| 3. » » <i>Paradoxides forchhammeri</i> | | | | |
| 2. » » » <i>davidis</i> | | | | |
| 1. » » » <i>paradoxissimus</i> | <table border="0"> <tr> <td>c. Subzon med <i>Bailiella aequalis</i></td> </tr> <tr> <td>b. » » <i>Hypagnostus parvifrons</i></td> </tr> <tr> <td>a. » » <i>Ctenocephalus exsulans</i>.</td> </tr> </table> | c. Subzon med <i>Bailiella aequalis</i> | b. » » <i>Hypagnostus parvifrons</i> | a. » » <i>Ctenocephalus exsulans</i> . |
| c. Subzon med <i>Bailiella aequalis</i> | | | | |
| b. » » <i>Hypagnostus parvifrons</i> | | | | |
| a. » » <i>Ctenocephalus exsulans</i> . | | | | |

I sin guide till Andrarumsområdet följde Moberg (1910 a) Tullbergs schema dock under framhållande av att zonen med *Triplagnostus atavus* såsom grundad på fyndet av ett löst block möjligen borde utgå och att schemat har i detalj givetvis icke giltighet för landet i dess helhet. I ett följande år publicerat arbete (Moberg, 1911, pp. 182, 185) fördelade han Skånes mellankambrium på enbart följande tre zoner:

- | | |
|--|-----------------------|
| c. Zon med <i>Paradoxides forchhammeri</i> | (Tullbergs zoner a—c) |
| b. » » » <i>paradoxissimus</i> | (» » d—i) |
| a. » » » <i>oelandicus</i> | (» » l—m). |

Av Tullbergs zoner d—i sades endast den översta och den understa vara av allmänt intresse och böra bibehållas som subzoner, under det att de mellanliggande sammanslogos till en subzon under benämningen »mellersta tessini [paradoxissimus]-lagren». Denna indelning synes dock innebära en alltför långt driven reduktion av den av Tullberg framlagda, och enligt förf:s mening bör det däri brukade begreppet »zon» utbytas mot närmast högre enhet »led».

Beträffande de av Tullberg använda ledfossilens vertikala och regionala uppträdande må följande anmärkningar grundade på litteraturuppgifter och framför allt på förf:s fältarbeten i olika delar av landet lämnas.

Triplagnostus atavus anfördes av Tullberg från en vid Forse mölla funnen löst liggande orstensboll som han oriktigt ansåg härröra från skifferlagret under exsulanskalken och, som förf. tidigare framhållit, är arten icke tydligt skild från *T. intermedius* (Westergård, 1940, sid. 62, not 1). I Tullbergs schema skall zonen med *T. atavus* sålunda flyttas och sättas i stället för zonen med

T. intermedius vilket artnamn bör utgå. Arten har vidsträckt utbredning i Skandinavien och förekommer som regel talrikt, på mången lokal i oerhörd mängd. — *Ctenocephalus exsulans* uppträder talrikt i Skåne men sparsamt på Bornholm i det tunna kalkstensband som därav lånat sitt namn och förekommer ävenledes sparsamt i ett tunt lager av kalksandsten på mellersta Öland åtminstone så långt norrut som i trakten av Borgholm. I längre norrut liggande områden är arten ytterligt sällsynt och hittills träffad endast i Ströms Vattudal i norra Jämtland och enligt Strand i Mjösen-området. Den synes konstant åtföljas av *Triplagnostus gibbus*. — *Eodiscus scanicus* är relativt talrik i ett tunt lager strax över exsulanskalken vid Andrarum; i borrhärnan ha 4 cephalo och 2 pygidia träffats vid 58.4 m. Däremot synes arten vara sällsynt vid Gislövshammar, där visserligen i borrhärnan funnits ett cephalon vid 89.4 m och ett pygidium vid 93.4 m men intet enda ex. i de på stranden mellan Brantevik och Gislövshammar talrikt förekommande orstensblocken, varav ett mycket stort antal blivit noggrant granskade av förf. Arten omtalas ej från Bornholm och har ej heller träffats inom annat skandinaviskt område. — *Condylopyge rex* är tämligen talrik i ett tunt lager rikt på *Hypagnostus parvifrons* vid Andrarum (Tullbergs lokal 7) men har större vertikal utbredning än Tullberg tillerkänner arten. I kärnan fanns sålunda ett cephalon vid 58.4 m omedelbart över exsulanskalken och ett cephalon jämte ett pygidium av en närstående form tillsammans med *Ptychagnostus punctuosus* vid 51.1 m, det förra vid en nivå avsevärt lägre och de senare vid en nivå något högre än den varifrån Tullberg anför arten.¹ *C. rex* har hittills ej träffats på annan skandinavisk lokal. — *Bailiella aequalis*, varav intet ex. observerats i borrhärnorna, är föga talrik i ett sannolikt tunt lager vid Andrarum. För övrigt är arten känd endast från Bornholm. — *Paradoxides davidis* förekommer tämligen talrikt vid av Tullberg angiven nivå icke endast vid Andrarum utan även på andra lokaler i sydöstra Skåne och på Bornholm. På Öland, i Östergötland, Billingen—Falbygden, på Kinnekulle, i Närke och södra Jämtland visar lagerserien vid ifrågavarande nivå en lucka, men även i områden med mera fullständig lagerserie, såsom på Hunneberg, i norra Jämtland och Ångermanland, har arten hittills ej kunnat med säkerhet identifieras. Ej heller omtalas den från Norge, där den synes ersättas av *P. rugulosus*. — *Triplagnostus lundgreni*, som vid Andrarum fortsätter upp i lägre delen av överliggande zon, är känd utom från Skåne och Bornholm även från Hunneberg, Ströms

¹ Det vid 58.4 m funna cephalon överensstämmer med *C. rex* så långt en jämförelse med hänsyn till bevaringstillståndet är möjlig. Det träffades i ett större skifferstycke med kärnans bredd, varför ingen osäkerhet med hänsyn till nivån föreligger; den bekräftas även av övriga i samma stycke funna arter. Det vid 51.1 m funna cephalon har mera utpräglat kvadratisk kontur och på samma skiktuta träffade pygidium skiljer sig från *rex* däri att det har ett par korta randtaggar. Pygidiet kunde måhända därför förmodas tillhöra en art av släktet *Pleuroctenium*. Av detta föreligger också en obeskriven art, varav förf. funnit två cephalo och två pygidia i Sveriges geologiska undersöknings äldre samlingar från Tullbergs lokal 7 hopbragta av G. von Schmalensee år 1877. Med denna art kan emellertid ifrågavarande pygidium icke identifieras, alldenstund det i likhet med *C. rex* har en lång köl på rhachis under det att *Pleuroctenium*-arten i dess ställe visar tre i rad liggande tuberkler, en karaktär, som även är utmärkande för släkttypen. Starka skäl tala sålunda för att ifrågavarande cephalon och pygidium tillhöra en och samma art, i efterföljande tabell kallad *Condylopyge spinigera* sp. n.

Vattudal i norra Jämtland och Mjösenområdet i Norge (även den av Strand, 1929, under namn av *T. atavus* avbildade hör till formserien *T. lundgreni*). Vad beträffar södra Skandinavien kan arten sägas karakterisera ett självständigt lager endast i Skåne och, såsom Grönwall och Moberg framhållit, kan det ifrågasättas om tillräckliga skäl finnas för att betrakta detta som en självständig zon. Alldenstund föreliggande data antyda att arten möjligen är zonbildande även i norra Jämtland (och Mjösenområdet?) synes det motiverat att, till dess fullständigare kännedom om denna del av lagerserien erhållits, behålla zonen åtminstone i schemat för Skåne. — Flera av andrarumskalkens karaktärsfossil, bl. a. *Paradoxides forchhammeri* och *Centropleura lovéni*, uppträda vid Andrarum (Djupet) redan i den s. k. hyolitheskalken, 0.3 m under andrarumskalken, och den förra arten (eller en närstående form) fortsätter upp i skiffern närmast över kalkstenen. Vid övriga lokaler i sydöstra Skåne torde ifrågavarande zon omfatta endast det band av grå kalksten, som ekvivalerar den egentliga andrarumskalken, vilket bevisligen är fallet vid Kiviks-Esperöd, Baskemölla och Gislövshammar. Även på Bornholm är denna zon utbildad som grå kalksten sammanvuxen med men genom en skarpt markerad kontaktyta skild från orsten med *P. davidis*. Norr om Skåne företrädes andrarumskalken av ett tunt brachiopodrikt konglomerat, exporrectakonglomeratet, i östliga och av alunskiffer med orsten i västliga områden. — *Lejopyge laevigata*, som synes uppträda vid Andrarum redan i zonen med *Triplagn. lundgreni*,¹ är den relativt allmännaste arten i skifferlagret närmast över andrarumskalken. Lagret som redan av Torell 1870 avskildes som en särskild zon («*Agnosti laevigata strata*») innehåller särskilt i undre delen en relativt artrik fauna i väsentliga drag skild från faunan i andrarumskalken. Förf. kan därför ej dela den av Moberg (1911, p. 182) uttalade meningen att denna zon bör uteslutas ur schemat över Skånes mellankambrium, vari den enligt hans uppfattning skulle hava upptagits endast för att bringa det skånska schemat i överensstämmelse med Linnarssons schema över lagerföljden i Västergötland.

Agnostiderna äro i stort sett de utan jämförelse talrikaste fossilen i Skandinaviens mellankambrium, vilket föranledde Brögger på sin tid att föreslå benämningen Agnostusetagen för den mellankambrika lagerserien. Vad särskilt Skåne beträffar stå de tillbaka för andra grupper endast i den allra lägsta fossilfattiga skifferbädden, samt på somliga lokaler även i exsulanskalken och andrarumskalken. Då därtill kommer att agnostiderna som regel kunna identifieras med större säkerhet, fylla de kraven på goda ledfossil. Som sådana äro de att föredraga långt framför exempelvis *Paradoxides*-arterna av vilka oftast träffas endast fragment som sällan kunna med betryggande säkerhet be-

¹ *Lejopyge laevigata* anföres i litteraturen även från äldre lager, men det synes vara tvivelaktigt om den åsyftade formen bör identifieras med Dalmans art. I ett flertal lösa orstensbollar på stranden mellan Brantevik och Gislövshammar har förf. iakttagit en tillsammans med *Triplagnostus elegans* uppträdande form varav även mycket väl bevarade ex. av såväl cephalon som pygidium ha dorsalfårorna utbildade endast i partiet närmast thorax och för övrigt fullständigt utplånade. Denna form visar därför mycket stor likhet med *L. laevigata* från vilken den skiljer sig endast genom något bredare rhachis. Genom intermediära former i samma skikt är den knuten till *T. elegans* och betraktas därför som en varietet av denna.

stämmas till arten. Den indelning i zoner som här användes är därför grundad nästan uteslutande på agnostider. I ett par fall anföras två ledfossil för en och samma zon beroende på att den ena eller andra arten kan vara lämplig som ledfossil i ett område men däremot sällsynt eller helt saknas i ett annat. Indelningen är något mindre detaljerad än den av Tullberg givna men har å andra sidan allmän giltighet för Skåne och kan tillämpas även inom andra skandinaviska områden med den reservation att *Triplagnostus lundgreni*, som redan nämnts, är zonbildande möjligen endast i Skåne och att i somliga områden luckor beroende på avbrott i sedimentationen finnas. Vad beträffar vissa av ledfossilens frekvens och utbredning i vertikal led må följande anmärkningar göras.

Lejopyge laevigata, *Triplagnostus lundgreni* och *Hypagnostus parvifrons* förekomma i den skånska lagerserien mindre talrikt än ledfossilerna i övriga zoner, men en var av dem är åtminstone som regel den allmännaste arten i sin zon. Zonen med *Ptychagnostus punctuosus* motsvarar Tullbergs båda zoner med *Paradoxides davidis* och *Bailiella aequalis* i vilka *punctuosus* är den dominerande arten. *Hypagnostus parvifrons* har särskilt stor vertikal utbredning; den uppträder redan vid basen av zonen med *Triplagnostus atavus* och fortsätter upp i lägre delen av zonen med *Ptychagnostus punctuosus* men är i båda dessa zoner sällsynt. Zonen med *H. parvifrons* motsvarar ungefärligen Tullbergs zon med *Condylopyge rex*. *Tomagnostus fissus* uppträder tidigare (i exsulanskalken) än *Triplagnostus atavus* och överlever denna. Den förra är talrik i mångt skikt men förekommer aldrig i så oerhörd mängd som den senare och har i Skandinavien ej träffats utanför Skåne, då däremot den senare har vidsträckt regional utbredning. Zonen med nämnda båda arter motsvarar Tullbergs zoner med *Triplagnostus intermedius* och *Eodiscus scanicus*. *Triplagnostus gibbus* har i Skåne snäv vertikal utbredning, är merendels sällsynt i den egentliga exsulanskalken men plägar förekomma ytterligt talrikt i ett tunt skikt omedelbart däröver. Alldenstund arten förekommer tillsammans med *Ctenocephalus exsulans* i södra Sverige och norra Jämtland, kan den som ledfossil anses ersätta den senare i områden där denna saknas. Intet enda ex. av *T. gibbus* har träffats i kärnan Andrarum nr 1, vilket torde bero därpå att ifrågavarande lager på grund av tektoniska störningar saknas i borrprofilen eller blivit söndermulat och förstört under borrhningen. I varje fall är arten alls inte sällsynt i profilen vid Forsemölla.

Det under exsulanskalken liggande alunskifferlagret, som vid Andrarum är 4.0 och vid Gislövshammar 2.2 m mäktigt, har i översta delen befunnits innehålla några få fragment av former vanliga i exsulanskalken och för övrigt sparsamt förekommande brachiopoder av släktena *Acrotreta* och *Lingulella*. I kärnan Andrarum nr 1 träffades vid 60.6 m ett dorsalskal vilket med ledning av den yttre ytans skulptur identifierats med *Acrothele granulata* och i kärnan från Gislövshammar vid 96.2 m förutom ett fragment av samma art ett thoraxled av en *Paradoxides* av *oelandicus*-gruppen. Dessa former äro, som sedan gammalt är känt, allmänna i oelandicusledet och ha även träffats, en eller båda, i lägsta delen av paradoxissimusledet vid några lokaler på Öland, i

Väster- och Östergötland samt i Jämtland. När vidare säkert bestämbara fossil av stratigrafiskt värde från den s. k. fragmentkalken fortfarande saknas, kan lägsta delen av Skånes alunskiffer ej sägas vara med full säkerhet bestämd till åldern. De starkare skälen synas dock tala för att den tillhör paradoxissimusledet. Det bör emellertid anmärkas att föreliggande data motivera icke en parallellisering av lagret ifråga med zonen med *Par. jemtlandicus* i södra Jämtland som bildar den äldsta länken i paradoxissimusledet.

Den totala mäktigheten av Skånes paradoxidesskiffer har vid Gislövshammar befunnits vara omkring 17.8 m eller, om överliggande fossilfria lager medräknas, 18.6 m. Den genom borrningen Andrarum nr 1 erhållna siffran omkring 19 m får på ovan anförda grunder anses vara mindre tillförlitlig.

Undre kambrium.

Det är sedan gammalt känt att lagerserien närmast gränsen vid mellan- och undre kambrium har i Skåne olika lithologisk utbildning på skilda lokaler vilket även är fallet i dem av borrhälen som nå ner i undre kambrium. Sålunda saknades i borrhälen Andrarum nr 1 den s. k. fragmentkalken som bildar ett 0.5 m mäktigt band omedelbart över alunskiffers bas vid den närbelägna lokalen Forsemölla. Gränsen mellan alunskiffern och gråvackeskiffern var i kärnan ej särskilt skarp och markerades huvudsakligen av en abrupt färgförändring, trots det att där finnes en lucka av stora mått, alldenstund oelandicusskiffern, som på Öland når en mäktighet av 57 m, sannolikt saknar motsvarighet i den skånska lagerserien. Gråvackeskiffern, 62.8—65.8 m, innehöll i översta delen tunna kvartsitiska band och vid 63.7 m ett tunt glaukonitrikt skikt med svarta fosforitkörtlar. Av fossil observerades endast brachiopodfragment, *Lingulella* och *Acrotreta*. Gråvackeskiffern underlagrades av grov, mer eller mindre kvartsitiserad sandsten vari borrhälen till 68.15 m. Såväl gråvackan som i synnerhet sandstenen voro genomsatta av talrika sprickor vilkas väggar voro beklädda med flusspat-, svavelkis- och zinkblendekrystaller samt i ett fall små tavelformiga tungspatkristaller.

Lägsta delen av borrhälen från Gislövshammar visade följande lagerserie:

5. Alunskiffer utan karakteristiska fossil.
4. S. k. fragmentkalk, grå fosforithaltig kalksten rik på obestämbara trilobitfragment samt brachiopoder av släktena *Acrotreta* och *Lingulella* 96.4—96.85 m
3. Mörkgrön, tämligen finkornig, tunnskiktad, kalkfri glaukonitsandsten utan andra fossil än ett par obestämbara brachiopodfragment 96.85—97.3 »
2. Ljusgrå gråvackeskiffer, delvis kalkhaltig och övergående i mycket oren kalksten, med *Hyolithellus* cf. *micans* BILLINGS och talrika trilobitskal (i genomskärning), flertalet förmodligen tillhörande *Strenuella* aff. *linnarssoni* KIAER, som förekommer talrikt i samma bergart vid den förut omtalade lokalen i strandbrynet 600 m N om borrhålet 97.3—98.45 »
1. Grå, grov, föga hård sandsten av Rispebjergsandstens typ 98.45—98.64 m+

Det kan möjligen bliva föremål för skilda meningar var den exakta gränsen mellan mellersta och undre kambrium skall dragas. Att fragmentkalken tillhör mellankambrium torde vara lika visst som att gråvackeskiffern tillhör undre

kambrium, men åldern av glaukonitsandstenen kan med ledning av föreliggande data icke fastställas med full säkerhet. I dess översta del, 3 à 5 cm under dess övre gräns, uppträder en tydligt markerad ojämn yta som med hänsyn till formen påminner om de i den lägre ortocerkalken vanliga korrosionsytorna. Bergarten i partiet över denna yta har, jämförd med den underliggande mörkgröna sandstenen, något ljusare färg och skiljer sig skarpt från denna genom konglomeratartad struktur: den innehåller en halv till ett par cm stora oregelbundet formade körtlar av svart fosforit eller mycket finkornig fosforitsandsten. Den ifrågavarande ytan vill förf. tolka som en vittringsyta, d. v. s. som en gammal landyta, och antages utmärka övre gränsen för undre kambrium.

Lagerföljd och mäktighet (i m) av zonerna i resp. borrhämnor.

Sequence and thickness (in m) of the zones in the resp. boring cores.

Zoner	Subzoner	Åkarps- mälla	S. Sandby	Andrarum nr 2	Andrarum nr 1	Gislövs- hammar	
<i>Dictyonema flabelliforme</i> s. l.	Dictyonemaskiffer						
	c. <i>Dictyonema flabelliforme norvegicum</i> och <i>Bryograptus kjerulfi</i>		2.4			1.2	
	b. <i>Clonograptus tenellus</i> med var. och, i lägsta delen, <i>Dictyonema flabelliforme</i> f. typ....		3.8	> 1.1		8.9	
	a. <i>Dictyonema flabelliforme</i> f. typ.....		3.4	7.6		6.4	
			9.6	> 8.7		16.5	
<i>Acerocare</i> och <i>Parabolina heres</i> s. l.	Olenidskiffer						
	Fossilfritt lager		1.6	1.7		3.0	
	d. <i>Acerocare ecorne</i> (eller <i>A. tullbergi</i> ?) och <i>Parabolina acanthura</i>		0.5	0.3		—	
	Fossilfritt lager		2.3	3.5		—	
	c. <i>Westergårdia illænopsis</i> och <i>W. scanica</i>		0.7	1.2		0.5	
	b. <i>Cyclograptus granulatus</i> eller <i>C. micropygus</i> a. <i>Parabolina heres</i> (ensam)		1.7 0.8	1.1 7.6	0.9 8.7	0.5 0.6	4.6
<i>Peltura</i> , <i>Sphaerophthalmus</i> och <i>Ctenopyge</i>	Fossilfritt lager		5.3	4.1		3.9	
	g. <i>Parabolina megalops</i>		0.7	0.4		0.5	
	f. <i>Parabolina longicornis</i> och var.		3.0	0.7		2.4	
	e. <i>Peltura scarabæoides</i> och <i>Sphaerophthalmus</i> <i>alatus</i>	10.7	5.8	2.3	2.5	7.1	
	d. <i>Peltura minor</i> , <i>P. scarabæoides acutidens</i> och <i>Sphaerophthalmus major</i>	4.0	3.5	1.2	2.0	3.3	
	c. <i>Ctenopyge angusta</i>	—	0.6	1.0	0.4	1.0	
	b. <i>Ctenopyge flagellifera</i>	1.7	1.4	1.4	1.6	1.5	
	a. <i>Ctenopyge neglecta</i> och var.	0.8	> 17.2	0.3 20.6	0.4 11.5	0.9 > 7.4	0.7 20.4
<i>Leptoplastus</i> och <i>Eurycare</i>	e. <i>Leptoplastus stenotus</i>		0.3	0.5	0.5		
	d. <i>Eurycare angustatum</i>		0.4	0.9	0.7		
	c. <i>Leptoplastus ovatus</i> och <i>Eurycare</i> av <i>latum</i> - gruppen	1.5	0.3	0.3	0.5	1.1	
	b. <i>Leptoplastus raphidophorus</i>		0.3	0.2	0.3		
	a. <i>Leptoplastus paucisegmentatus</i>		0.3	1.3	0.3 2.2	0.3 2.3	

<i>Parabolina</i> av <i>spinulosa</i> -gruppen och <i>Orusia lenticularis</i>	b. <i>Parabolina spinulosa</i>	1.5	4.5		6.5	3.1
	a. <i>Protopeltura aciculata</i> och <i>Parabolina brevispina</i>	?	1.5	3.0 7.5	4.0 10.5	2.4 5.5
<i>Homagnostus obesus</i> och <i>Olenus</i>	Fossilfritt lager	3.4			2.8	
	g. <i>Polyphyma angelini</i> (och <i>Olenus scanicus</i>) ..	1.0	7.0		2.9	3.6
	f. <i>Homagnostus obesus</i> (ensam)	2.6	1.5		2.3	1.8
	e. <i>Olenus dentatus</i>	—	0.2		0.3	—
	d. <i>Olenus attenuatus</i>	—	0.3		0.5	—
	c. <i>Olenus wahlenbergi</i>	} 0.2	} 1.2		0.5	0.1
	b. <i>Olenus truncatus</i>			0.6	0.7	
a. <i>Olenus transversus</i> och <i>O. gibbosus</i>	0.3	7.5	2.5 12.7	1.5 11.4	0.6 6.8	
Fossilfritt lager		1.1	2.8		1.2	1.0
<i>Agnostus pisiformis</i>		3.4	4.5	3.3 6.1	3.3 4.5	2.9 3.9
		> 32.2		55.8	48.9	42.3
Paradoxidesskiffer						
<i>Paradoxides forchhammeri</i> -ledet						
Fossilfritt lager		1.6	3.0		1.0	0.8
<i>Lejopyge lævigata</i>		?	5.1		2.0	1.7
<i>Centropleura lovéni</i> och <i>Solenopleura brachymetopa</i> (andrarumskalk)		0.25	1.2		0.9	0.8
<i>Triplagnostus lundgreni</i>		1.15	3.5		1.2	0.5
<i>Paradoxides paradoxissimus</i> (<i>stessini</i>)-ledet						
Fossilfritt lager		0.4	0.8		—	—
<i>Ptychagnostus punctuosus</i>			5.7		3.5	3.9
Lager utan bestämbara fossil			4.8		—	—
<i>Hypagnostus parvifrons</i>					3.5	3.0
<i>Tomagnostus fissus</i> och <i>Triplagnostus atavus</i>					3.5	4.5
<i>Triplagnostus gibbus</i> och <i>Ctenocephalus exsulans</i>					0.3	0.7
Alunskiffer utan bestämbara karakteristiska fossil					4.0	2.2
Grå fosforitförande fragmentkalk					—	0.5
					19.9	18.6
Undre kambrium						
Grön glaukonitsandsten					—	0.4
Gråvackeskiffer med <i>Holmia kjerulfi</i> och, vid Gislövshammar, <i>Strenuella</i> aff. <i>linnarssoni</i>					3.0	1.2
Grov, delvis kvartsitisk, grå sandsten.						

Fossil funna i borrhärnorna.

Fossils found in the boring cores.

cc = oerhört talrik c = talrik + = föga talrik r = sällsynt.
abundant common infrequent rare.

Zoner		Subzon (sid. 28)	Åkarps- mölla	S. Sandby	Andra- rum nr 2	Andra- rum nr 1	Gislövs- hammar
Dictyonema flabelliforme	<i>Hysterolenus törnquisti</i> MO- BERG	a		r	r		
	<i>Bröggeria salteri</i> (HOLL).	a—c		+	+		+
	<i>Lingulella lepis</i> (SALT.) ...	b					+
	<i>Acrotreta</i> sp.	b					+
	<i>Dictyonema flabelliforme</i> (EICHW.) f. typ. BRÖGG.	a—b			cc	cc	cc
	<i>Dictyonema flabelliforme</i> <i>norvegicum</i> KJER.	c					+
	<i>Dictyonema flabelliforme</i> var.	a			+	+	c
	<i>Bryograptus kjerulfi</i> BRÖGG.	c					+
	<i>Clonograptus tenellus</i> (LINRS.)	b			+		+
	<i>Clonograptus tenellus cal- lavei</i> (LAPW.)	b			c		c
	<i>Clonograptus tenellus hians</i> MOBERG	b					+
	<i>Protospongia</i> sp.	b—c			+		+
	Acerocare och Parabolina av heres-gruppen	<i>Acerocare ecorne</i> ANG.	d		c	?	
<i>Cyclognathus granulatus</i> (MOBERG & MÖLLER) ..		b		+	+		c
<i>Westergårdia illaenopsis</i> (WESTERG.)		c		c	+		c
<i>Westergårdia intermedia</i> sp. n.		c		+			
<i>Westergårdia scanica</i> (WES- TERG.)		c		+	+		+
<i>Parabolina acanthura</i> (ANG.)		d		+	?		
<i>Parabolina heres</i> BRÖGG. och var.		a—c		+	+		+
? <i>Peltura paradoxa</i> (MO- BERG & MÖLLER)		b				r	

Zoner		Subzon (sid. 28)	Åkarp- mölla	S. Sandby	Andra- rum nr 2	Andra- rum nr 1	Gislövs- hammar
	<i>Geragnostus rudis holmi</i> (WESTERG.)	e—f	r	r			+
	<i>Lotagnostus trisectus</i> (SALT.) » <i>subtrisectus</i> sp. n.	d—e f				r	
	<i>Parabolina megalops</i> MO- BERG & MÖLLER	g		+	+		+
	<i>Parabolina longicornis</i> WES- TERG.	f		c	c		c
	<i>Parabolina longicornis præ- currens</i> var. n.	f		c	c		c
	<i>Parabolinella laticauda</i> WESTERG.	d					r
	<i>Peltura scarabaeoides</i> (WAHL.)	e—f	cc	cc	cc	cc	cc
	<i>Peltura scarabaeoides</i> <i>acutidens</i> BRÖGG.	d	+			r	
	<i>Peltura minor</i> (BRÖGG.)	d(e?)	+	+	+		r
	<i>Protopeltura præcursor</i> (WESTERG.)	a—b	+		+	+	+
<i>Peltura,</i> <i>Sphaeroph-</i> <i>thalmus</i> och <i>Ctenopyge</i>	<i>Sphaerophthalmus alatus</i> (BOECK)	e	cc	cc	cc	cc	cc
	<i>Sphaerophthalmus majus- culus</i> LINRS.	e	+	+	+		+
	<i>Sphaerophthalmus major</i> LAKE	d	cc	cc	cc	cc	cc
	<i>Ctenopyge linnarssoni</i> WESTERG.	e	+	+	+		+
	» <i>directa</i> LAKE	e	+	+			+
	» <i>laticornis</i> sp. n.	e	+	+	+	+	+
	» <i>teretifrons</i> (ANG.)	e	r		+		
	» <i>pecten</i> (SALT.)	e	c	+	c		+
	» <i>bisulcata</i> (PHILL.)	e	+	+	+		+
	» <i>affinis</i> WESTERG.	d	+		+	r	+
	» <i>erecta</i> WESTERG.	b	+				r
	» <i>tumida</i> WES- TERG.	d	+	+	+	+	+
	» <i>spectabilis</i> BRÖGG.	c			r		+
	» <i>angusta</i> WES- TERG.	c(d?)	+	+	c	c	c
	» <i>flagellifera</i> (ANG.)	b	c	+	c	cc	cc
	» <i>neglecta</i> WES- TERG.	a		+		+	c
	» <i>neglecta postcur- rens</i> var. n.	a	c	c	c	c	+

Zoner		Subzon (sid. 28)	Åkarps- mölla	S. Sandby	Andra- rum nr 2	Andra- rum nr 1	Gislövs- hammar
	<i>Promegalaspides kinnekullensis</i> WESTERG	e	r				
	<i>Promegalaspides pelturae</i> WESTERG.	e					r
	? <i>Lingulella lepis</i> (SALT.) .	d		r			
	Orthoid brachiopod	e—g	r	+	+	+	r
	Problematicum	d	r				
Leptoplastus och Eurycare	<i>Leptoplastus stenotus</i> ANG.	e	c	c	c	cc	cc
	» <i>ovatus</i> ANG.	c	cc	c	c	cc	c
	» <i>abnormis</i> sp.n.	c				+	
	» <i>raphidophorus</i> ANG.	b		+	c	cc	c
	» <i>paucisegmentatus</i> WES- TERG.	a	c	+	c	c	+
	<i>Eurycare angustatum</i> ANG.	d	c	+	c	c	c
	» <i>angustatum cras-</i> <i>sicorne</i> var. n.	b—c			+	+	
	» <i>av latum</i> -grup- <i>pen</i>	b—c	+	+	c	c	+
	» <i>intermedium</i> sp.n.	c	?		+		+
	<i>Parabolina spinulosa</i> (WAHL.)	a			r	r	
<i>Obolus</i> sp.	e					r	
Parabolina av spinulosa- gruppen och Orusia lenticularis	<i>Pseudagnostus cyclopyge</i> (TULLB.)	a				r	?
	» <i>Aagnostus</i> sp.	a				r	
	<i>Parabolina spinulosa</i> (WAHL.)	b	c	+	c	cc	cc
	» <i>brevispina</i> WES- TERG.	a		+		+	+
	» ? sp. (I crani- dium; Westergård, 1922, pl. 6, fig. 25)	b					r
	<i>Protopeltura aciculata</i> (ANG.)	a		r		+	+
	» <i>Liostracus pusillus</i> WES- TERG.	a				+	+
	<i>Obolus</i> sp.	b		r			
	<i>Lingulella ferruginea</i> SALT.	a		r			
	<i>Acrotreta</i> sp.	b					r
<i>Orusia lenticularis</i> (WAHL.)	a—b	c	cc	cc	cc	cc	
<i>Protospongia</i> sp.	b			r			

Zoner		Subzon (sid. 28)	Åkarps- mälla	S. Sandby	Andra- rum nr 1	Gislövs- hammar
Homagnostus obesus och Olenus	<i>Polyphyma angelini</i> (BARR.)	(f?), g	+	r		+
	<i>Pseudagnostus cyclopyge</i> (TULLB.)	f	r			
	<i>Glyptagnostus reticulatus</i> (ANG.)	a				r
	<i>Homagnostus obesus</i> (BELT)	a—f	+	+	c	+
	<i>Olenus dentatus</i> WESTERG.	e		?	c	
	» <i>attenuatus</i> (BOECK)	d		cc	cc	
	» <i>wahlenbergi</i> WES- TERG.	c	?	+	cc	cc
	» <i>truncatus</i> (BRÜNN.)	b	?		cc	c
	» <i>transversus</i> (LINRS.)	a			c	+
	» <i>gibbosus</i> (WAHL.)	a	?	+	c	+
	Obolid	g				+
	<i>Acrotreta</i> sp.	g	+	r		
Problematicum	f—g		r		r	
<i>Aagnostus pisiformis</i>	<i>Aagnostus pisiformis</i> (L.)		c	+	cc	cc
	<i>Proceratopyge nathorsti</i> WESTERG.		r			
<i>Lejopyge laevigata</i>	<i>Aluta primordialis</i> (LINRS.)			r	r	+
	<i>Hypagnostus</i> aff. <i>brevifrons</i> (ANG.)			+	+	
	<i>Lejopyge laevigata</i> (DALM.)			+	+	
	<i>Phoidagnostus bituberculatus</i> (ANG.)			r		
	<i>Goniagnostus</i> aff. <i>nathorsti</i> (BRÖGG.)				r	
	<i>Aulacodiscus bilobatus</i> sp. n.			r	+	
	<i>Acrocephalites stenometopus</i> (ANG.)			r	r	
	<i>Corynexochus</i> cf. <i>spinulosus</i> ANG.				r	
	<i>Orthotheca affinis</i> HOLM			r		
	<i>Hyalithes tenuistriatus</i> LINRS.			r		
	<i>Micromitra pusilla</i> (LINRS.)				+	
	? <i>Obolus schmalenseei</i> WALC.			r		
	<i>Lingulella ferruginea</i> SALT.			+		
<i>Acrothele coriacea</i> LINRS.			r			
<i>Acrotreta parvula</i> (WALL.)			+	+		
» sp.			+			
<i>Centropleura lovéni</i> och <i>Solenopleura brachymetopa</i>	<i>Peronopsis</i> (<i>Quadragnostus</i>) <i>quadrata</i> (TULLB.)					r
	<i>Clavagnostus repandus</i> (WESTERG.)			r		
	<i>Hypagnostus brevifrons</i> (ANG.)			+		r
	<i>Lejopyge laevigata</i> (DALM.)			+	r	
	<i>Cotalagnostus</i> (?) <i>confusus</i> (WESTERG.)			r	r	
	<i>Phoidagnostus bituberculatus</i> (ANG.)			+	+	+
	<i>Phalacroma glandiforme</i> (ANG.)				r	+
	<i>Diplagnostus planicauda</i> (ANG.)			r		
	<i>Tomagnostella exsculpta</i> (ANG.)			r		
	<i>Goniagnostus aculeatus</i> (ANG.)			r		
	<i>Paradoxides forchhammeri</i> (ANG.)			+	+	
<i>Centropleura lovéni</i> (ANG.)			r	r		
<i>Corynexochus spinulosus</i> ANG.					r	

Zoner		Åkarps- mölla	S. Sandby	Andra- rum nr 1	Gislövs- hammar
Centropleura lovéni och Solenopleura brachymetopa	<i>Dolichometopus suecicus</i> ANG. . .				r
	<i>Anomocare excavatum</i> (ANG.)		+	+	+
	» <i>limbatum</i> (ANG.)				+
	<i>Agraulos acuminatus</i> (ANG.)				+
	» <i>difformis</i> (ANG.)		+	r	+
	<i>Dasometopus breviceps</i> (ANG.)				r
	» <i>Liostracus» microphthalmus</i> (ANG.)			r	+
	<i>Solenopleura brachymetopa</i> (ANG.) .		+	+	+
	» <i>holometopa</i> (ANG.)		r	r	+
	<i>Orthotheca lineatulus</i> HOLM.		r		
	<i>Hyalithes tenuistriatus</i> LINRS. . . .		r		
	<i>Micromitra pusilla</i> (LINRS.)		+	+	r
	<i>Iphidella ornaiella</i> (LINRS.)		+	r	c
	<i>Obolus schmalenseei</i> WALC.		r		r
	? <i>Lingulella ferruginea</i> SALT.				r
<i>Acrothele coriacea</i> LINRS.			+	+	
<i>Acrotreta sagittalis</i> (SALT.)			+	+	
» <i>schmalenseei</i> WALC.	+	+	+	c	
» <i>socialis</i> v. SEEB.				?	
<i>Oligomys exporrecta</i> (LINRS.)				r	
Triplagnostus lundgreni	<i>Polyphyma</i> cf. <i>armata</i> (GRÖNW.) . .		+		
	<i>Peronopsis fallax ferox</i> (TULLB.) . .	r	r	+	
	<i>Hypagnostus nepos</i> (BRÖGG.)		+	+	
	? <i>Lejopyge lævigata</i> (DALM.)	+	r		
	<i>Phalacroma glandiforme</i> (ANG.) . . .		r		
	» <i>marginatum</i> (BRÖGG.)		r		
	<i>Diplagnostus planicauda bilobatus</i> KOBAYASHI			+	
	<i>Triplagnostus lundgreni</i> (TULLB.) . .	+	+	+	+
	<i>Goniagnostus nathorsti</i> (BRÖGG.) . .	r	+	+	
	<i>Hyalithes</i> aff. <i>tenuistriatus</i> LINRS. .		r		
	» <i>obscurus</i> HOLM		r		
<i>Obolid</i>		r	r		
<i>Acrotreta schmalenseei</i> WALC.		+			
» <i>sagittalis</i> (SALT.)		?			
<i>Protospongia</i> sp.			+		
Ptychagnostus punctuosus	<i>Condylopyge spinigera</i> sp. n.			r	
	<i>Peronopsis fallax ferox</i> (TULLB.)		+	+	+
	» » (LINRS.) var.			c	
	» (<i>Acadagnostus</i>) <i>pusillus</i> (TULLB.)		+	+	
	<i>Hypagnostus parvifrons</i> (LINRS.)			?	+
	<i>Cotalagnostus lens</i> (GRÖNW.)			r	+
	<i>Ciceragnostus cicer</i> (TULLB.)		+	+	+
	<i>Phalacroma scanicum</i> (TULLB.)			+	r
	<i>Diplagnostus planicauda bilobatus</i> KOBAY- ASHI		+	r	
	<i>Linguagnostus grönwalli</i> KOBAYASHI		r		
	<i>Triplagnostus elegans</i> (TULLB.)		+	+	
» <i>stenorrhachis</i> (GRÖNW.)		r		r	
<i>Doryagnostus incertus</i> (BRÖGG.)		+	+	+	

Zoner		S. Sandby	Andra- rum nr 1	Gislövs- hammar
	<i>Ptychagnostus punctuosus</i> (ANG.)	c	c	c
	<i>Eodiscus punctatus</i> (SALT.)		r	
	<i>Schmalenseeia acutangula</i> sp. n.	r		
	<i>Paradoxides davidis</i> SALT.		+	+
	?» <i>Liostracus</i> » <i>linnarssoni</i> BRÖGG.	r		+
	Hyalithid	r		r
	<i>Acrothele</i> sp.	r		
	<i>Protospongia</i> sp.		r	+
<i>Hypagnostus parvifrons</i>	<i>Peronopsis fallax</i> (LINRS.)		r	
	<i>Hypagnostus parvifrons</i> (LINRS.)		+	+
	<i>Cotalagnostus lens</i> (GRÖNW.)		+	+
	<i>Phalacroma scanicum</i> (TULLB.)		r	
	<i>Triplagnostus</i> cf. <i>atavus</i> (TULLB.)		+	+
	<i>Tomagnostus</i> cf. <i>fissus</i> (LINRS.)			r
	?» <i>Liostracus</i> » <i>linnarssoni</i> BRÖGG.		+	
	<i>Lingulella ferruginea</i> SALT.		r	
	<i>Protospongia</i> sp.			+
<i>Tomagnostus fissus</i> och <i>Triplagnostus atavus</i>	<i>Condylopyge rex</i> (BARR.)		r	
	<i>Peronopsis fallax</i> (LINRS.)		+	+
	<i>Hypagnostus parvifrons</i> (LINRS.)		+	
	<i>Cotalagnostus</i> cf. <i>lens</i> (GRÖNW.)			+
	<i>Tomagnostus atavus</i> (TULLB.)		cc	cc
	<i>Tomagnostus fissus</i> ([LUNDGR.] LINRS.)		+	c
	» <i>sulcatus</i> (ILLING)			r
	<i>Eodiscus scanicus</i> (LINRS.)		+	r
	<i>Paradoxides hicksii</i> SALT.			r
» <i>Liostracus</i> » <i>linnarssoni</i> BRÖGG.		+		
	<i>Lingulella ferruginea</i> SALT.			+
	<i>Acrotreta</i> sp.			+
<i>Triplagnostus gibbus</i> och <i>Ctenocephalus exsulans</i>	<i>Peronopsis</i> (<i>Acadagnostus</i>) <i>scutalis</i> (SALT.)			+
	<i>Triplagnostus gibbus</i> (LINRS.)			cc
	» <i>praecurrens</i> (WESTERG.)			+
	<i>Tomagnostus fissus</i> (LINRS.)			r
	<i>Paradoxides paradoxissimus</i> (WAHL.)			+
	» <i>palpebrosus</i> (LINRS.)		r	?
	<i>Ctenocephalus exsulans</i> (LINRS.)			+
	<i>Bailiaspis dalmani</i> (LINRS.)		r	r
	<i>Bailiella impressa</i> (LINRS.)		r	+
	» <i>tenuicincta</i> (LINRS.)			+
	» <i>Liostracus</i> » <i>aculeatus</i> (ANG.)			+
<i>Solenopleura parva</i> (LINRS.)			+	
	<i>Lingulella ferruginea</i> SALT.		+	
	<i>Acrotreta sagittalis</i> (SALT.)		r	r
Föga bituminös alunskiffer utan bestämbara karakteristiska fossil	? <i>Paradoxides palpebrosus</i> LINRS.		r	
	» av <i>oelandicus</i> -gruppen			r
	<i>Lingulella ferruginea</i> SALT.		+	+
	<i>Acrothele granulata</i> LINRS.		r	r
	<i>Acrotreta sagittalis</i> (SALT.)		+	+
	<i>Protospongia</i> sp.			+

Litteratur.

- Brögger, W. C., 1882. Die silurischen Etagen 2 und 3 im Kristiania-Gebiet und auf Eker. — Kristiania 1882.
- Bulman, O. B. M., 1927—1928. A Monograph of British Dendroid Graptolites. — Palaeontogr. Soc., 1925, 1926.
- Grönwall, K. A., 1902. Bornholms Paradoxideslag. — Danm. Geol. Unders., II. Raekke, Nr. 13.
- Hadding, A., 1939. Barytes and Celestite in the Sedimentary Rocks of Sweden. — Kgl. Fysiogr. Sällsk. i Lund Förh., Bd 8 (1938), Nr 8.
- Hjelmqvist, S., 1939. Some post-Silurian Dykes in Scania and Problems suggested by them. — Sver. Geol. Unders., Ser. C. N:o 430.
- Holst, N. O., 1892. Beskrifning till kartbladet Simrishamn. — Ibid., Ser. Aa. N:o 109.
- Holtedahl, O., 1910. Über einige norwegischen Oleniden. — Norsk Geol. Tidsskr., Bd. 2, No. 2.
- Kobayashi, T., 1933. Upper Cambrian of the Wuhutsui Basin, Liaotung. — Jap. Journ. Geol. & Geogr., Vol. XI, Nos. 1—2.
- , 1935. The Cambro-Ordovician Formations and Faunas of South Chosen. Pt. III. — Journ. Fac. Sci., Sect. II, Vol. IV, Pt. 2.
- , 1936. Proparian Genus of the Olenidae and its bearing on the Trilobite Classification. — Proc. Imp. Acad. Tokyo, Vol. XII, pp. 176—177.
- , 1939. On the Agnostis (Pt. I). — Journ. Fac., Sci., Sect. II, Vol. V, Pt. 5.
- Linnarsson, G., 1883. De undre paradoxideslagren vid Andrarum. — Sver. Geol. Unders., Ser. C, N:o 54.
- Moberg, J. C. & Hj. Möller, 1898. Om Acerocarezonen. — Geol. Fören. i Stockholm Förh., Bd 20, pp. 197—290, pl. 10—14.
- Moberg, J. C., 1910 a. Geological Guide to Andrarum. — Ibid. Bd 32, pp. 45—61.
- , 1910 b. Geological Guide to the Silurian Area of the Fogelsång District. — Ibid., pp. 63—84, pl. 1—2.
- , 1911. Historical-Stratigraphical Review of the Silurian of Sweden. — Sver. Geol. Unders., Ser. C, N:o 229.
- Persson, E., 1904. Bidrag till kännedomen om oleniderna i »zonen med *Eurycare* och *Leptoplastus*» vid Andrarum. I. — Geol. Fören. i Stockholm Förh., Bd 26, pp. 507—526.
- Poulsen, Chr., 1923. Bornholms Olenuslag og deres Fauna. — Danm. Geol. Unders., II. Raekke, No. 40.
- Raymond, P. E., 1924. New Upper Cambrian and Lower Ordovician Trilobites from Vermont. — Proc. Boston Soc. Nat. Hist., Vol. 37, No. 4, p. 402.
- Strand, T., 1929. The Cambrian Beds of the Mjösen District in Norway. — Norsk Geol. Tidsskr., Bd 10, pp. 305—365, pl. 1, 2.
- Störmer, L., 1940. Dictyonema Shales outside the Oslo Region. — Norsk Geol. Tidsskr., Bd 20, pp. 161—169, pl. 1.
- Torell, O., 1870. Petrificata Suecana Formationis Cambricae — Acta Univ. Lundensis. Lunds Univ. Årsskr. för år 1869.

- Tullberg, S. A., 1880. Om Agnostus-arterna i de kambriska aflagringarna vid Andrarum. — Sver. Geol. Unders., Ser. C, N:o 42.
- , 1882. Beskrifning till kartbladet Övedskloster. — Ibid. Ser. Aa, N:o 86.
- , 1882. Skånes Graptoliter. I. — Ibid., Ser. C. No. 50.
- Wallerius, I. D., 1930. Från Västergötlands mellankambrium. — Geol. Fören. i Stockholm Förh., Bd 52, pp. 47—62.
- Westergård, A. H., 1909. Studier öfver Dictyograptusskiffern och dess gränslager. — Lunds Univ. Årsskr. N. F., Afd. 2, Bd 5, Nr 3.
- , 1917. Notiser rörande dictyograptusskiffern. — Geol. Fören. i Stockholm Förh., Bd 39, pp. 635—644, pl. 7.
- , 1922. Sveriges Olenidskiffer. — Sver. Geol. Unders., Ser. Ca, N:o 18.
- , 1940. Nya djupborrningar genom äldsta ordovicium och kambrium i Östergötland och Närke. — Ibid., Ser. C, N:o 437.
- , 1942. Stratigraphic Results of the Borings through the Alum Shales of Scania made in 1941—1942. — Lunds Geologiska Fältklubb 1892—1942. Lund 1942.
-

Summary and Description of Fossils.

Title of the paper: Borings through the Alum Shales of Scania made in 1941—42.¹

Five borings were made in different areas with the alum shale cropping out; their location is seen from the map on p. 4. Diagrams of the cores displaying the lithological character of the rocks, the range of the index fossils, and chemical and spectrographic analyses are found on pl. 4—6. Average figures of the analyses referring to the resp. zones are seen from the table on pp. 14—16.

The layers are about horizontal or dip less than 7°. The total thickness of the alum shale — i. e. the Dictyonema shale, the Olenidian, and the *Paradoxides forchhammeri* and *paradoxissimus (stessini)* beds — is 77 m at Gislövshammar, c. 85 m at Andrarum, and at least 100 m at S. Sandby. Broadly speaking the thickness thus decreases from the Sandby area to the South-East, the decrease of the different zones being somewhat irregular, however (p. 28). The unit is much thicker in Scania than in other Swedish areas.

The content of bituminous limestone (orsten) is low (p. 11), and, as regards the Olenidian, much lower than in other areas. The average calorific value of the shale is in the Dictyonema beds slightly more than 600, in the Olenidian 970—1,130, and in the Paradoxidian 450—470, i. e. about half the value of the respective divisions on Öland and in the Middle Swedish areas. In contradistinction to the shale in the latter areas, the Scanian, when heated, does not yield any oil, owing to it having been distilled by the numerous post-Silurian, probably Lower Permian, diabase dykes that penetrate the Scanian Cambro-Silurian, many of which do not reach up to the surface; of the five borings at least one, probably two, met with such dykes.

Of the metals of the alum shale (iron omitted) but vanadium occurs in quantities of economic interest. The percentage of vanadium is highest in the Dictyonema shale, on an average 0.28 % at S. Sandby and 0.23 % at Gislövshammar, and lowest in the Paradoxidian.

Stratigraphy and Fauna.

A stratigraphic scheme with the thickness of the zones and subzones in the resp. cores is seen on pp. 28—29, and the fossils found are listed on pp. 30—35. New species and varieties of the Olenidian are described and a few earlier known forms are commented upon below. The fauna of the Paradoxidian will be treated of in a separate paper now being prepared.

In the Dictyonema shale of the core Andrarum No. 2 there were found two small specimens displaying the proximal part of a form which in the preliminary report was identified as a *Bryograptus* of the *kjerulfi* group; a re-examination has proved, however, that they belong to *Dictyonema*. On account of that the boundary between the two lower zones is drawn at a somewhat higher level in this paper than in the preliminary report.

Genus *Pseudagnostus* JAEKEL, 1909.

Genotype: *Aagnostus cyclopyge* TULLBERG, 1880.

¹ A preliminary report on the stratigraphical results of the borings was published in 1942 (see p. 37).

Pseudagnostus leptoplastorum sp. n. — Pl. 1, fig. 1.

A flattened pygidium in shale is present. It is distinct from *P. cyclopyge* by the furrows starting from the postero-lateral angles of the second axial lobe («diagonal accessory furrows» Kobayashi, 1935, p. 108) having a more backwardly directed course and, accordingly, the lobe between them narrower. In this feature it agrees better with some foreign species, e. g. *P. orientalis* KOBAYASHI (1933, pl. 9, fig. 21; later identified as *P. chinensis* DAMES, Kobayashi, 1939, p. 157). As is the case in *cyclopyge* the first and second axial rings are not separated, and the transverse furrow behind the latter ring, which is well defined in *cyclopyge*, is almost effaced in *leptoplastorum*. — Length 4.8 mm.

Subzone of *Leptoplastus raphidophorus*. Andrarum, section No. 7 (Westergård, 1922).

Genus *Lotagnostus* WHITEHOUSE, 1936.

Genotype: *Agnostus trisectus* SALTER, 1864.

Lotagnostus subtrisectus sp. n. — Pl. 1, fig. 2.

Only a flattened and imperfect pygidium is known. From the somewhat older *L. trisectus* occurring in the subzones of *Peltura minor* and *P. scarabaeoides* it differs in the longitudinal tripartition of the axis being but faintly indicated. The surface is in its present state somewhat wrinkled on the lateral lobes and on the axis, too, but may originally have been smooth. — Length 6 mm.

Uppermost part of the subzone of *Parabolina longicornis*. Boring Andrarum No. 2 (level 27.6 m).

«*Agnostus*» sp. — Pl. 1, fig. 3.

An imperfect pygidium was found in the subzone of *Protopeltura aciculata* and *Parabolina brevispina* in the core Andrarum No. 1 (level 23.35 m).

Genus *Parabolina* SALTER, 1849.

Genotype: *Entomostracites spinulosus* WAHLENBERG, 1821.

Parabolina longicornis WESTERGÅRD, 1922. — Pl. 1, figs. 4—8.

1922. *Parabolina longicornis* WESTERGÅRD, Sver. Geol. Unders., Ser. Ca, No. 18, p. 136, pl. 7, figs. 1—8. (Description based on an illustrated complete specimen. Kinnekulle and Southern Öland).

To the original description should be added that one of the two last thoracic segments (the last but one?) has a very long axial spine directed straight backwards. It is observed on several isolated segments and is indicated in the holotype by large scars on the rings of the eleventh and twelfth segments.

The species seems to be confined to the subzone named from it. Widely distributed and very common in Scania, Southern Öland, and Kinnekulle (Västergötland). Also found in a limestone (orsten) boulder at Storberget, north of Lake Wajmsjön, Västerbotten.

Parabolina longicornis praecurrens var. n. — Pl. 1, figs. 9—11.

Distinct from *P. longicornis* f. typ. by longer glabella extending to the marginal furrow or nearly so.

Predominates in the lower portion of the subzone of *P. longicornis*. Borings at S. Sandby (level 27.6—28.9 m), Andrarum No. 2 (28.0—28.2 m), and Gislövs-hammar (46.15—47.3 m). Common.

Parabolina megalops Moberg & Möller, 1898, [partim]. — Pl. 1, figs. 12—19.

1898. *Parabolina megalops* Moberg & Möller [partim], Geol. Fören. Förhandl., vol. 20, p. 275, pl. 13, figs. 2, 6, and 8 only. Åkarpsmölla, Scania.

1942. *Parabolina megalops* Moberg & Möller, Westergård, Stratigraphic Results of the Borings through the Alum Shales of Scania made in 1941—1942, p. 14. (It is established that Moberg & Möller included under the specific name of *megalops* three independent species:

their figs. 2, 6, and 8 belong to one species of *Parabolina*, figs. 1, 4, and 7 are referable to *P. longicornis* WESTERGÅRD, and fig. 9 displays the pygidium of a form of *Peltura scarabaeoides* predominant in the subzone of *Par. longicornis* and immediately underlying strata.)

The cranidium, fig. 2, illustrated by Moberg & Möller is selected lectotype of *megalops*. The type specimens were collected from layers accessible in a little canal at Åkarpsmölla. A re-examination of the locality by the present writer together with Mr. Seth Nilsson in 1943 established that the three species originally included in *megalops* do not occur associated. *Par. megalops* is confined to a thin layer slightly younger than, and separated by a thin barren layer from, the one yielding *Par. longicornis* and *Pelt. scarabaeoides*. Unfortunately all specimens in the layer with *megalops* are very poorly preserved and in spite of a large material being collected it does not allow of a close description of the species.

In the cephalon *megalops* agrees with *heres* save that it has a slender and fairly long occipital spine. The number of thoracic segments is unknown (more than eleven). Two specimens indicate that there may be a long axial spine on one of the two last segments, a characteristic which in such a case the species has in common with several other olenids of the genera *Parabolina*, *Ctenopyge*, *Eurycare*, and *Leptoplastus*. The pygidium is semicircular in outline, has six segments, and five pairs of short marginal spines. A single pygidium (fig. 18), tentatively included in this species, is distinct from all other pygidia found in the same layer by its subtriangular outline, seven segments, and a sixth pair of marginal spines indicated. — The lectotype, a full-grown cranidium with the occipital spine broken, is 9 mm long.

P. megalops is closely allied to *P. heres*, of which it may be a forerunner. A thorough comparison cannot be carried out at present, however, *inter alia* because different forms seem to be included in *heres*, too, requiring a revision also of this species. At any rate the material present indicates that *megalops* may be distinct from *heres*.

Fairly common in a thin layer immediately above the subzone of *P. longicornis*. — Åkarpsmölla (the canal). Borings at S. Sandby (level 25.35—25.40 m), Andrarum No. 2 (27.17—27.30 m), Gislövshammar (44.5—44.7 m).

Genus *Leptoplastus* ANGELIN, 1854.

Genotype: *Leptoplastus stenotus* ANGELIN, 1854.

Leptoplastus paucisegmentatus WESTERGÅRD, 1922. — Pl. I, figs. 20—22.

1922. *Leptoplastus paucisegmentatus* WESTERGÅRD, Sver. Geol. Unders., Ser. Ca, No. 18, p. 146, pl. 8, figs. 22—24. (Description and fig. of an almost complete dorsal shield. Andrarum?)

1922. *Leptoplastus minor* WESTERGÅRD, *ibid.*, p. 144, pl. 8, figs. 25—29. (Description and figs. of cranidium, free cheek, and pygidium. Jämtland, Västergötland, and Östergötland.)

An abundant material was collected at Andrarum in 1924 displaying this species to be closely allied to *L. ovatus*, of which it is considered a forerunner. The only safe differences that can be pointed out are to be found in the number of the thoracic segments and in the free cheek. Thus the latter is more extended and, accordingly, the outline more sharply angulate at the base of the spine in *paucisegmentatus* than in *ovatus*, and in 31 complete specimens of the former the number of thoracic segments is ten whereas it is constantly twelve in the latter. In the original description of *paucisegmentatus* the number was stated to be nine, but a re-examination of the holotype has proved it to be ten in this one too, the first segment being concealed by the cephalon. — *L. minor*, of which no complete specimen has hitherto been found and which is recorded from the same horizon as *paucisegmentatus* but from other areas, is in all probability synonymous with the latter.

One of the larger specimens present (fig. 20) is 10.0 mm long (cephalon 3.4,

thorax 5.4, pygidium 1.2) and 7.7 mm broad across the thorax. It is one of the smallest species of this genus known.

L. paucisegmentatus is the index fossil of the basal stratum of the zone of *Leptoplastus* and *Eurycare* in Scania and (probably) in Östergötland, Västergötland, and Jämtland. As a rule common.

Leptoplastus abnormis sp. n. — Pl. 1, fig. 23; pl. 2, fig. 1.

In the subzone of *L. ovatus* at Andrarum there sparsely occurs a form resembling *ovatus* but distinct by the pleural spines of the sixth to ninth thoracic segments being greatly prolonged. Possibly the genal spine is also slightly longer than in *ovatus*, but otherwise the resemblance seems to be complete. No intermediate links connecting *abnormis* with *ovatus* have been observed in spite of 42 complete specimens of the latter being present from the bed yielding the former. The prolonged pleural spines form a unique characteristic which is not found in any other species referable to *Leptoplastus* or *Eurycare* but is distinctive of *Ctenopyge*, in which, however, also the spines of the posterior thoracic segments and the marginal spines of the pygidium are very long. In the feature mentioned *L. abnormis* recalls *Jujuyaspis keideli* KOBAYASHI (1936) from the late Upper Cambrian or early Tremadocian of Argentina. The latter has a proparian facial suture, however.

The holotype, fig. 23, which is below middle size, is 9.9 mm long (cranium 3.4, thorax 5.3, pygidium 1.2 mm).

Genus *Eurycare* ANGELIN, 1854.

Genotype: *Eurycare brevicauda* ANGELIN, 1854.

Eurycare latum (BOECK), 1838. — Pl. 2, figs. 11, 12.

1922. *Eurycare latum* (BOECK), Westergård, Sver. Geol. Unders. Ser. Ca, No. 18, p. 148, pl. 9, figs. 7—10.

The dorsal shield in fig. 11 displays the impression of a very long axial spine proceeding from the eleventh thoracic segment (in the counter-part the spine itself is preserved). This characteristic, which is distinctive of *E. spinigerum*, was not earlier observed in *latum*. In an almost complete specimen of the latter illustrated by Persson (1904, pl. 8, fig. 7) the spine is not visible, but it is indicated by a large scar on the axis of the segment in question.

Eurycare intermedium sp. n. — Pl. 2, figs. 7—10.

Glabella parallel-sided, truncate or gently rounded in front, does not extend to the marginal furrow. Fixed cheek between the palpebral lobe and the glabella about as broad as the glabella; ocular ridges perpendicular to the axial line or nearly so. Free cheek resembling that of *E. angustatum*. Thorax of probably twelve segments; axis occupying about one-fourth the total breadth. Pygidium of five segments, with four pairs of short marginal spines.

The cranium resembles that of *Leptoplastus ovatus explanatus* HOLTEDAHL (1910); provided that the free cheek referred to the latter really belongs to it, the forms are sharply distinct, however. In the breadth of the cranium our species is intermediate between the forms of the *angustatum* and *latum* groups.

The holotype, a somewhat incomplete middle-sized specimen, is about 19 mm long (cranium 5.5, pygidium 3.0 mm) and 13 mm across the thorax.

Subzone of *Leptoplastus ovatus* and *Eurycare latum*. Borings Andrarum No. 2 (level 35.95—36.05 m), Gislövshammar (61.75—61.77 m), (? and Åkarspmölla, c. 21.7 m). Andrarum, section No. 7 (Westergård, 1922). Rather infrequent.

Eurycare angustatum crassicorne var. n. — Pl. 2, figs. 2—4.

This form differs from *E. angustatum* ANGELIN s. s. (pl. 2, figs. 5—6) in the free cheek whose spine is coarser and whose outline is more strongly angulate

at the base of the spine. It is fairly common at Andrarum in a thin stratum at the boundary between the subzones of *Leptoplastus raphidophorus* and *L. ovatus*. In the layers between this stratum and the one yielding *E. angustatum* s. s. no similar form has been observed.

Genus *Ctenopyge* LINNARSSON, 1880.

Genotype: *Olenus* (*Sphaerophthalmus*) *pecten* SALTER, 1864.

Ctenopyge neglecta postcurrens var. n. — Pl. 2, figs. 15—17.

1922. *Ctenopyge neglecta* WESTERGÅRD [partim], Sver. Geol. Unders., Ser. Ca, No. 18, p. 150, pl. 10, fig. 18 only.

Distinct from *C. neglecta* f. typ. (holotype in Westergård, 1922, pl. 10, fig. 10) by longer glabella extending (almost) to the marginal furrow and narrower free cheek with more evenly curved outline. In these characteristics the form approaches *C. flagellifera*. It is more closely allied to *neglecta*, however, with which, moreover, it is connected by intermediate links (cf. pl. 2, figs. 13, 14).

Common in a thin layer between those yielding *C. neglecta* f. typ. and *C. flagellifera*. Borings at Åkarpmsölla (level 19.7 m), S. Sandby (40.5—40.8 m), Andrarum No. 2 (34.20—34.32 m), Andrarum No. 1 (13.4—13.7 m), and Gislövshammar (60.4—60.6 m).

Ctenopyge laticornis sp. n. — Pl. 3, figs. 1, 2.

1922. *Ctenopyge directa* LAKE [partim], Westergård, Sver. Geol. Unders., Ser. Ca, No. 18, p. 159, pl. 12, fig. 17 only.

1922. *Ctenopyge teretifrons* (ANGELIN) [partim], Westergård, *ibid.*, p. 162, pl. 13, figs. 7, 8 only.

1923. *Ctenopyge directa* LAKE, Poulsen, Danm. Geol. Unders., II. Raekke, No. 40, p. 45, pl. 3. (Description and figs. of cranidium and free cheek. Bornholm.)

The cranidium of a form resembling *C. directa* but distinct by narrower fixed cheeks was by the present writer in 1922 regarded with hesitation as a narrow form of the latter species, and in 1923 Poulsen established with the aid of material from Bornholm that the free cheek belonging to the cranidium is the same as the one tentatively referred to *C. teretifrons* by the present writer. The form may be specifically distinct from *directa*. The holotype is the cranidium figured by the present writer in 1922.

If, on the other hand, the free cheek of *teretifrons* should prove to agree with that of *linnarssoni*, the latter may be synonymous with or a variety of the former.

C. laticornis is fairly common in the subzone of *Peltura scarabaeoides* of the borings; it is associated with *C. pecten* and contraries a little higher than the latter. Recorded also from Kinnekulle and Bornholm.

Genus *Peltura* MILNE-EDWARDS, 1840.

Genotype: *Entomostracites scarabaeoides* WAHLENBERG, 1821.

?*Peltura paradoxa* (MOBERG & MÖLLER), 1898. — Pl. 3, fig. 5.

1898. *Acerocare paradoxum* MOBERG & MÖLLER, Geol. Fören. Förhandl. vol. 20, p. 251, pl. 11, figs. 10—13. (Description and figs. of free cheek, part of thorax, and pygidium. Åkarpmsölla and Järrestad, Scania.)

1922. *Peltura paradoxa* (MOBERG & MÖLLER), Westergård, Sver. Geol. Unders., Ser. Ca, No. 18, p. 177, pl. 16, figs. 1—4. (Remarks on species; copies of the above figs.)

This species was founded on material in limestone (orsten) from the canal at Åkarpmsölla and was recorded also from Järrestad, 5 km SW of Simrishamn. At both localities it was found associated with *Parabolina heres*, i. e. in younger strata than those yielding *Par. megalops*. The original material was poor; some free cheeks and pygidia were well preserved, of the cranidium no good specimen was found, however; it was stated to have indistinct or at least but faintly marked glabellar furrows.

A few cranidia, one met with in the boring core Andrarum No. 2 (level 21.6 m) and three of young individuals in a boulder at Gislövshammar (No. 73), at both localities associated with *Parabolina* of the *heres* group, are tentatively referred to *paradoxa*. They also agree with *P. cornigera* (Westergård, 1922, pl. 15, figs. 19—21).

From the subzone of *Par. megalops* at Åkarpsmölla two cranidia and a pygidium with entire margin are present. No free cheek was found, however, and thus it is uncertain whether this form is referable to *paradoxa* or *costata*.

The Swedish forms *P. paradoxa* and *cornigera* and the Norwegian *P.* (*Cyclognathus*) *transiens* and *costata* described by Brögger (1882), all occurring in beds yielding *Parabolina heres* s. l., are very closely allied. In cranidium and thorax no dissimilarities can be pointed out. In adult specimens the glabellar furrows are quite or almost effaced and the thoracic pleura are obliquely truncate, with the posterior corner pointed (not prolonged in spines). Thus the differences seem to be confined to the free cheek and the pygidium. *Paradoxa* differs from *cornigera* but in the pygidium, which in the latter has three pairs of marginal spines whereas the margin is entire in the former. Topotypes of *cornigera* are present, however, which have no actual spines but small blunt marginal projections, as seen in fig. 4, pl. 3. The latter form agrees with Brögger's fig. of *transiens*, which, however judging from the original description, lacks the genal spine distinctive of *cornigera*. The only noticeable difference between *paradoxa* and *costata* is that the genal spine is present in the former and absent in the latter. A re-examination of material from the type localities, when carried out, will probably prove that not every one of these forms should be maintained as an independent species.

Genus *Westergårdia* RAYMOND, 1924.

Genotype *Boeckia scanica* WESTERGÅRD, 1909.

In 1909 the present writer described two forms, *Boeckia scanica* and *B. (?) illaenopsis*, from the zone of *Acerocare* and *Parabolina heres* at Andrarum. As but strongly flattened and poorly preserved specimens in shale were present, their generic reference was stated to be doubtful; because of the position of the eyes and since the thoracic pleura seemed to terminate in spines, the forms were tentatively included in *Boeckia* BRÖGGER, 1882, the genotype of which is *B. hirsuta* BRÖGGER. Raymond later placed them in an independent genus, *Westergårdia*, which was stated to resemble *Cyclognathus* but to differ «chiefly in having the eyes farther back and the glabella less elevated» (Raymond, 1924, p. 402). Since then better preserved material has been collected which proves that the forms under consideration are not congeneric with *Boeckia*. Their resemblance to the latter is confined to the cephalon and there is a strong difference in the thorax, since *Boeckia* has the thoracic pleura terminating in long spines whereas in the two species mentioned the pleura are truncate as in *Cyclognathus* and *Acerocare*, sometimes with very feeble spines projecting from the posterior corner, e. g. in *Acerocare tullbergi* (cf. Westergård, 1922, pl. 16, fig. 17b) and *Cyclognathus granulatus*. In the pygidium *Boeckia*, *Cyclognathus*, and *Westergårdia* do not display any very important dissimilarities. As pointed out by Raymond the principal difference between *Westergårdia* and *Cyclognathus* is to be found in the position of the eyes: far back, central, or somewhat in front of the centre and even in the latter case remote from the glabella in *Westergårdia*, well forward and close to the glabella in *Cyclognathus*. The size of the eye is in hitherto known species larger in those of the former than of the latter genus. Raymond's statement that the glabella is less elevated in *Westergårdia* than in *Cyclognathus* is also corroborated by specimens in limestone retaining the original convexity. In the former genus the glabella is depressed between the cheeks, and the axial furrows are markedly deeper and broader than

in the latter. The dissimilarities are not very important but may indicate generic (or at least subgeneric) distinction.

Westergårdia and *Cyclognathus* have not been found associated, the former occurring in somewhat younger strata than the latter in all sections yielding both.

Westergårdia scanica (WESTERGÅRD), 1909. — Pl. 3, figs. 6—12.

1909. *Boeckia scanica* WESTERGÅRD, Lunds Univ. Årsskr., N. F., Afd. 2, Vol. 5, No. 3, p. 50, pl. 1, figs. 9—13. (Description and figs. of the cranium, the free cheek, and a fairly complete dorsal shield. Andrarum.)
1920. *Boeckia scanica* WESTERGÅRD, Sver. Geol. Unders., Ser. Ca, No. 18, p. 179, pl. 16, figs. 40—43. (Copies of the figs. in the preceding paper.)
1924. *Westergårdia scanica* (WESTERGÅRD), Raymond, Proc. Boston. Soc. Nat. Hist., Vol. 37, No. 4, p. 402. (Species discussed and appointed as genotype.)

The eyes are central or somewhat farther forward. In the holotype, a new figure of which is seen on pl. 3, fig. 6, they are situated slightly in front of the centre. The number of thoracic segments is nine. The pygidium is subsemicircular, has three or four axial rings, lacks a defined rim, and has posteriorly a network of raised fine striae continuing across the axis. In thorax (and cranium?) the test is finely granulate.

A poorly preserved but almost complete dorsal shield resembling the one seen on pl. 3, fig. 11, was illustrated by the present writer in 1909 (Pl. 1, fig. 13) and 1922 (Pl. 16, fig. 43) and included in *W. scanica* in spite of the eyes being located slightly farther forwards than in the holotype. Because of the position of the eyes Raymond suggested that this specimen possibly belongs to *Cyclognathus granulatus*. It is distinct from the latter, however, by larger palpebral lobes remote from the glabella and by nine instead of eleven thoracic segments. Thus there will be little doubt that it belongs to *Westergårdia*, and as *W. scanica* displays some variation as to the location of the eyes, it does not seem even to merit distinction as a variety of the latter.

W. scanica appears at a slightly lower level than *W. illaenopsis* at Andrarum, section No. 11 (Westergård, 1922) and in the boring cores Andrarum No. 2 (level 20.3—20.7 m), Gislövshammar (39.15—39.2 m), and S. Sandby (17.1—17.3 m).

Westergårdia intermedia sp. n. — Pl. 3, figs. 13, 14.

A few flattened cranidia of a form intermediate between *scanica* and *illaenopsis* are present. The palpebral lobes are located slightly behind the centre, the ocular ridges accordingly transverse instead of oblique as in *illaenopsis*, and the palpebral lobes are markedly more remote from the glabella than in *scanica*.

The holotype, fig. 14, is 2.3 mm long, the largest cranium found 3.2 mm. Subzone of *Westergårdia*. Boring at S. Sandby (level 16.96—16.98 m).

Westergårdia illaenopsis (WESTERGÅRD), 1909. — Pl. 3, figs. 15—22.

1898. *Acerocare granulatum* var. MOBERG & MÖLLER, Geol. Fören. Förhandl. vol. 20, p. 248, pl. 14, figs. 1—5. (Description and figs. of the cranium, pygidium, and a nearly complete dorsal shield. Andrarum.)
1909. *Boeckia? illaenopsis* WESTERGÅRD, Lunds Univ. Årsskr., N. F. Afd. 2, vol. 5, No. 3, p. 49, pl. 1, figs. 14—17, 20 (18, 19?). (The specimens illustrated by Moberg & Möller are stated to belong to an independent species. Two small cranidia, figs. 18 and 19, possibly belong to a distinct species.)
1922. *Boeckia (?) illaenopsis* WESTERGÅRD, Sver. Geol. Unders. Ser. Ca, No. 18, p. 179, pl. 16, figs. 35—39, (33, 34?). (Copies of the figs. in the preceding paper.)

A great many specimens — detached parts but no complete dorsal shield — have been found in a limestone boulder at Gislövshammar (No. 73) otherwise yielding numerous fragments of *Parabolina heves* (or a closely related form) and three small cranidia of *Peltura (paradoxa?)*.

In young specimens with about 0.7 mm long cranidia the glabella is divided by three distinct transverse furrows, which, in proportion as the animal grows, become less strongly marked and finally almost effaced. The free cheek resembles that of *Boeckia mobergi* (cf. Westergård, 1917, pl. 7, figs. 3 and 4). The number of thoracic segments is at least eight, probably nine; each axial ring has an acute tubercle or small spine; the pleura are truncate and a minute spine is sometimes seen projecting from the posterior corner. The pygidium has four segments; it is trapezoidic in outline with the margin behind the axis gently concave or straight, and is surrounded by a flat rim of moderate breadth. The axis is greatly convex and slants abruptly to the rim at the rear. The two anterior rings have an acute median tubercle and the lateral lobes a pair of prominent swollen knobs. Posteriorly the pygidium displays a very faint network of fine striae subparallel to the margin, a feature less pronounced in this species than in *W. scanica*, however. The test is distinctly granulate in the thorax, and in some specimens a fine granulation is visible in the cephalic shield too.

Two small cranidia from S. Sandby, which in 1909 (pl. 1, figs. 18 and 19) were included by the present writer in *illaenopsis*, are narrower than the latter and possibly belong to an independent species. Probably this form occurs in younger strata than those bearing *illaenopsis*.

W. illaenopsis is fairly common in a thin layer above the one yielding *W. scanica* — Boring cores Gislövshammar (level 39.0 m), Andrarum No. 2 (19.85—20.4 m), and S. Sandby (16.8—16.95 m).

Explanation of Plates.

The illustrated specimens except fig. 12 of pl. 1, and figs. 6 and 15 of pl. 3 belong to the Geological Survey of Sweden.

PLATE 1.

Pseudagnostus leptoplastorum sp. n.

Fig. 1. Pygidium, in shale. Andrarum, section No. 7 (Westergård, 1922).

Lotagnostus subtrisectus sp. n.

Fig. 2. Imperfect pygidium, in shale. Boring Andrarum No. 2, level 27.6 m.

»*Agnostus*» sp.

Fig. 3. Imperfect pygidium, in shale. Boring Andrarum No. 1, level 23.35 m.

Parabolina longicornis WESTERGÅRD.

Figs. 4—7. Cranidium, free cheek, the last but one (?) thoracic segment, and pygidium. Limestone boulder crowded with fragments of this species and *Peltura scarabaeoides*. Åkarpsmölla.

Fig. 8. The last but one (?) thoracic segment. Limestone boulder with the two species just mentioned. Gislövshammar (boulder No. 61).

Parabolina longicornis praecurrens var. n.

Fig. 9. Cranidium, in shale. Holotype. Boring Gislövshammar, level 46.5 m.

Figs. 10, 11. Two cranidia, the former in shale and the latter in limestone. Boring S. Sandby, levels 28.9 and 28.0 resp.

Parabolina megalops MOBERG & MÖLLER.

Fig. 12. Imperfect cranidium, new figure of the lectotype (Moberg & Möller, 1898, pl. 13, fig. 2). Geol. Instit. of Lund.

Figs. 13—17. Two cranidia, free cheek, part of thorax with attached pygidium, and isolated pygidium.

Fig. 18. Pygidium, tentatively included in this species.

Figs. 12—18 preserved in shale. Åkarpsmölla, the canal.

Fig. 19. Cranidium, in shale. Boring S. Sandby, level 25.37 m.

Leptoplastus paucisegmentatus WESTERGÅRD.

Figs. 20—22. Two almost complete specimens and a detached free cheek, in shale. Andrarum, section No. 7 (Westergård, 1922).

Leptoplastus abnormis sp. n.

Fig. 23. Dorsal shield wanting the free cheeks, in shale. Holotype. Andrarum, section No. 7.

Figs. 20 and 21 photographed and retouched by J. W. Englund, the remainder photographed by Carl Larsson and very slightly retouched by A. H. Westergård.

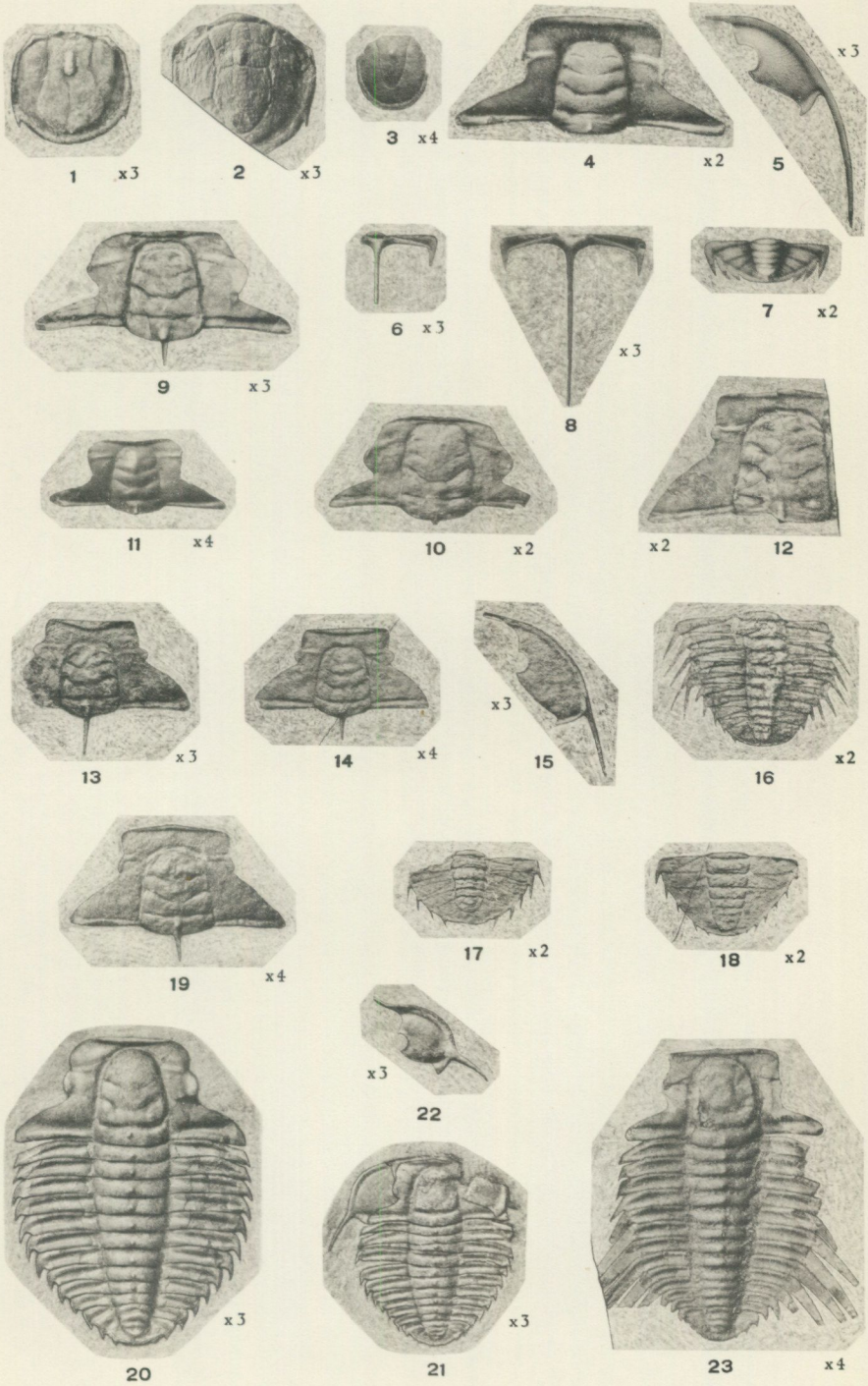


PLATE 2.

Leptoplastus abnormis sp. n.

Fig. 1. Fairly complete specimen, in shale. Andrarum, section No. 7 (Westergård, 1922).

Eurycare angustatum crassicorne var. n.

Figs. 2—4. Two almost complete specimens and a detached free cheek, in shale. Fig. 2 is the holotype. Andrarum, section No. 7.

Eurycare angustatum ANGÉLIN.

Figs. 5, 6. Dorsal shield wanting the free cheeks, and a detached free cheek, in limestone. Andrarum, section No. 7.

Eurycare intermedium sp. n.

Figs. 7, 8. Dorsal shield wanting the free cheeks, and detached cranium. Fig. 7 is the holotype. Loose limestone lens at Andrarum, section No. 7.

Figs. 9, 10. Cranium and associated free cheek, in shale. Boring Gislövshammar, level 61.75 m.

Eurycare latum (Boeck).

Figs. 11, 12. Dorsal shield displaying the impression of a long axial spine proceeding from the eleventh thoracic segment, and an associated free cheek. Andrarum, section No. 7.

Ctenopyge neglecta WESTERGÅRD.

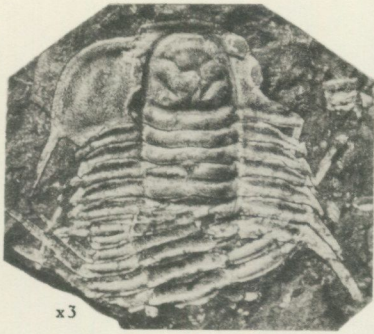
Figs. 13, 14. Cranium and free cheek of a form approaching var. *postcurrens*, in limestone. Boring S. Sandby, level 40.7 m.

Ctenopyge neglecta postcurrens var. n.

Figs. 15, 16. Cranium and free cheek, in shale. Fig. 15 is the holotype. Boring Andrarum No. 1 level 13.5 m.

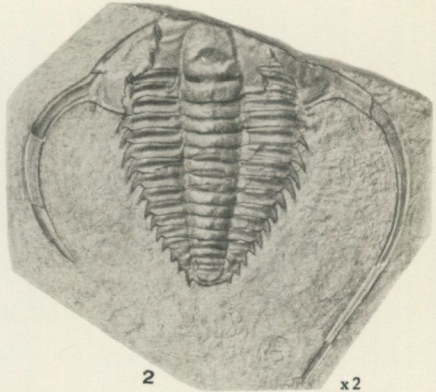
Fig. 17. Cranium, in shale. Boring Andrarum No. 1, level 13.65 m.

Figs. 1, 2, 3, 5, 7, and 11 photographed and retouched by J. W. Englund, the remainder photographed by Carl Larsson and very slightly retouched by A. H. Westergård.



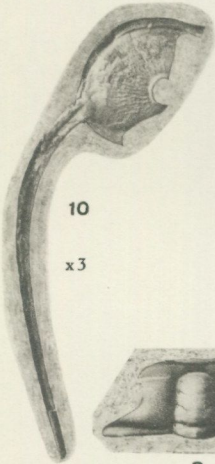
x3

1



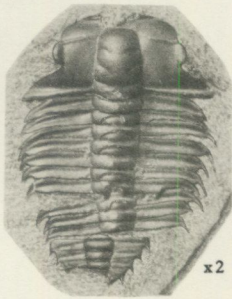
2

x2



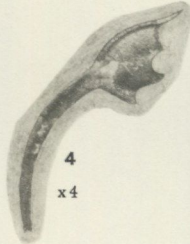
10

x3



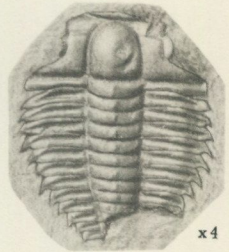
7

x2



4

x4



3

x4



8

x3



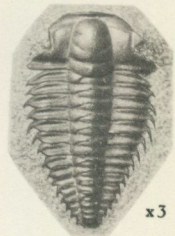
9

x3



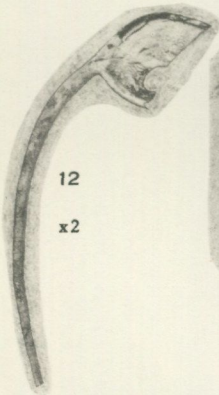
6

x3



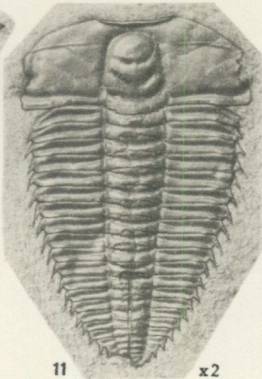
5

x3



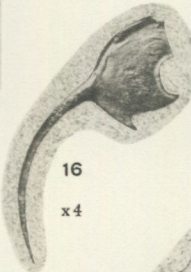
12

x2



11

x2



16

x4



15

x4



13

x4



14

x4



17

x4

PLATE 3.

Ctenopyge laticornis sp. n.

Figs. 1, 2. Cranidium and free cheek, in shale. Boring Åkarpsmölla, level 10.20 m.

Peltura scarabaeoides (Wahlenberg).

Fig. 3. Pygidium of a form with long and straight marginal spines. Limestone boulder from which the specimens of *Parabolina longicornis* in figs. 4—7 of pl. 1 were collected. Åkarpsmölla.

Peltura cornigera WESTERGÅRD.

Fig. 4. Pygidium with rudimentary marginal spines, in limestone. Resembling *P. transiens* BRÜGGER. Grönhögen, Öland.

Peltura [*paradoxa* (MOBERG & MÖLLER)?].

Fig. 5. Cranidium, in shale. Boring Andrarum No. 2, level 21.59 m.

Westergårdia scanica (WESTERGÅRD).

Fig. 6. Cranidium. New figure of the holotype (Westergård, 1909, pl. 1, fig. 11; 1922, pl. 16, fig. 41). In shale. Andrarum, section No. 11 (Westergård, 1922). Geol. Instit. of Lund.

Figs. 7—9. Two cranidia and a free cheek, in shale. Boring Andrarum No. 2, level 20.77 m.

Figs. 10, 11. Two dorsal shields wanting the free cheeks, in shale. The former was collected by G. v. Schmalensee in 1877; the latter is an impression photographed in reverse light. Andrarum, section No. 11.

Fig. 12. Pygidium probably belonging to this species, in shale. Boring Gislövshammar, level 39.15 m.

Westergårdia intermedia sp. n.

Figs. 13, 14. Three cranidia, in shale. Fig. 14 is the holotype. Boring S. Sandby, level 16.96—16.98 m.

Westergårdia illaenopsis (WESTERGÅRD).

Fig. 15. Cranidium. New Figure of the holotype (Moberg & Möller, 1898, pl. 14, fig. 1; Westergård, 1909, pl. 1, fig. 14; 1922, pl. 16, fig. 36). In shale. Andrarum, section No. 11. Geol. Instit. of Lund.

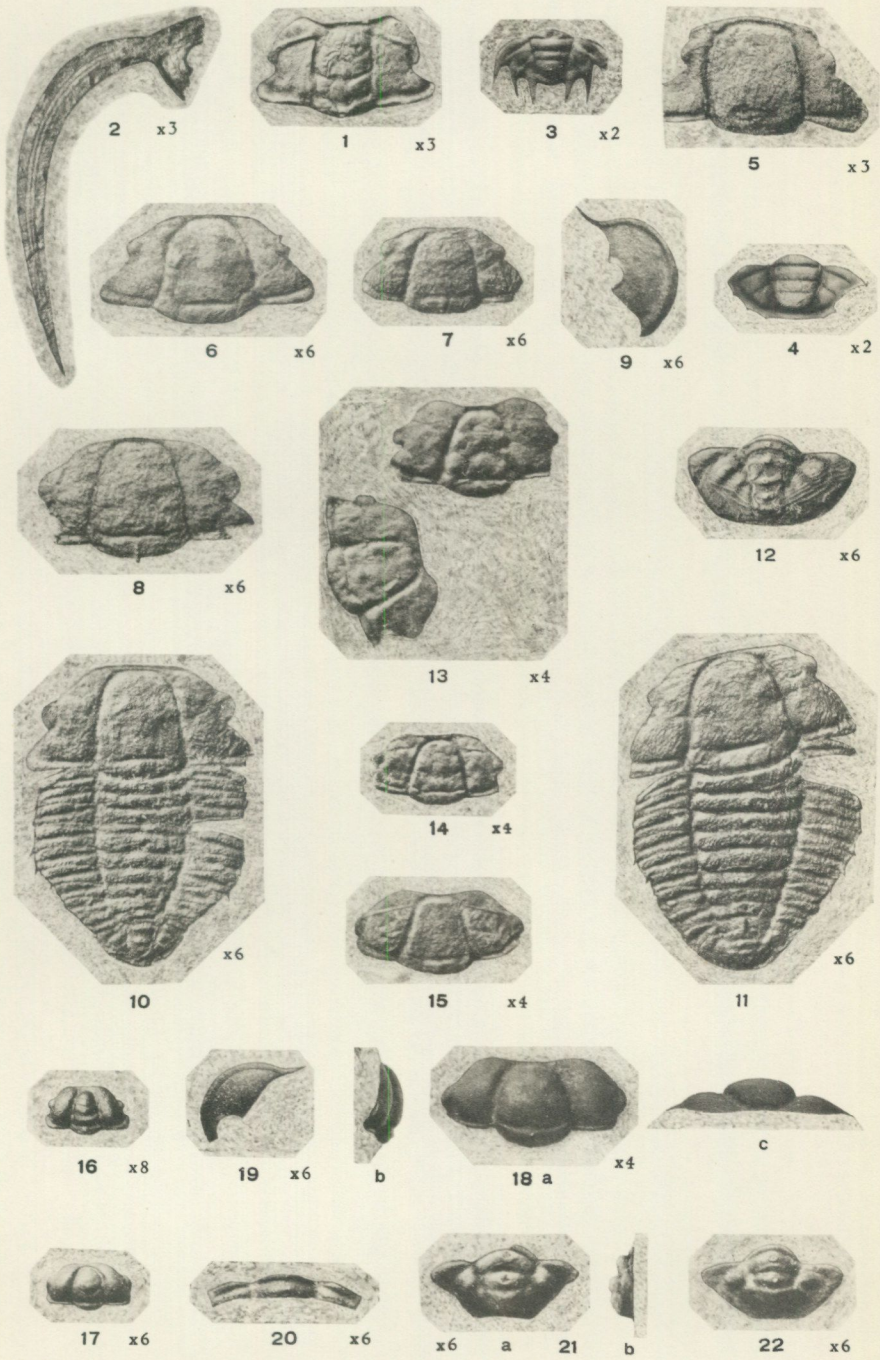
Figs. 16—18. Three cranidia at different stages of growth, the last one in different aspects.

Figs. 19, 20. Free cheek and thoracic segment.

Figs. 21, 22. Two pygidia, the former in different aspects.

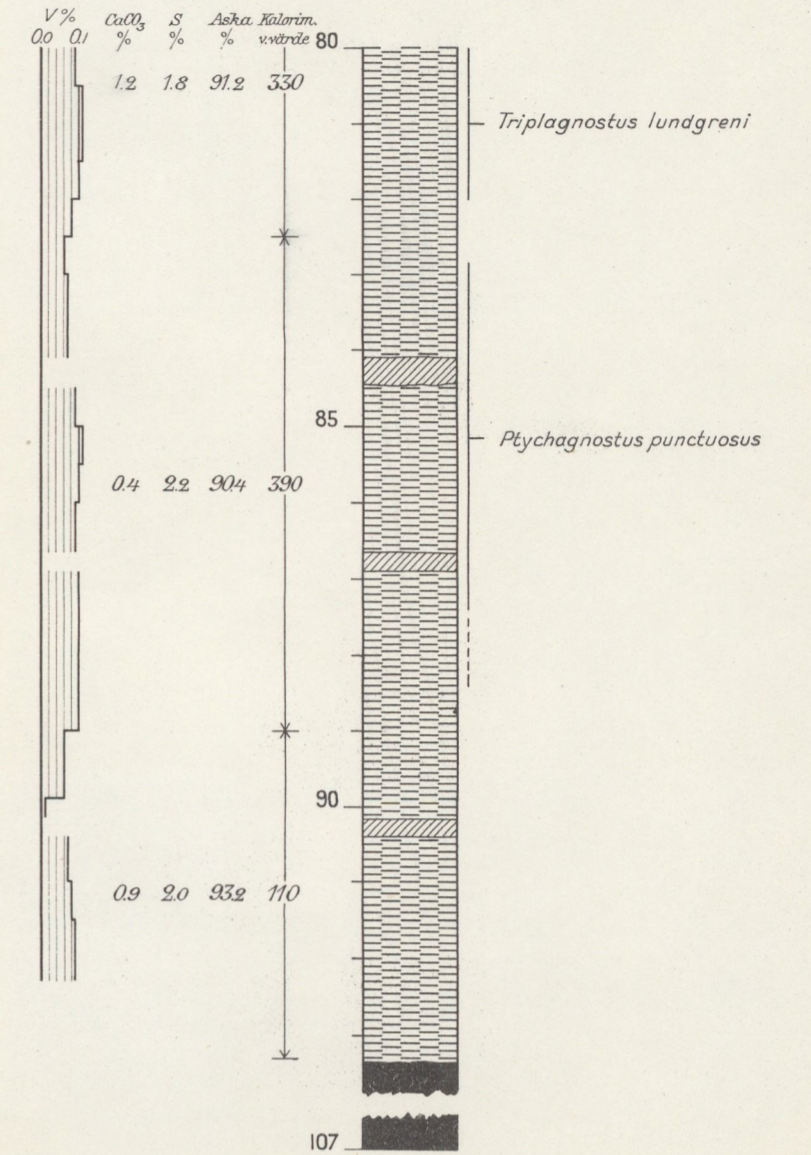
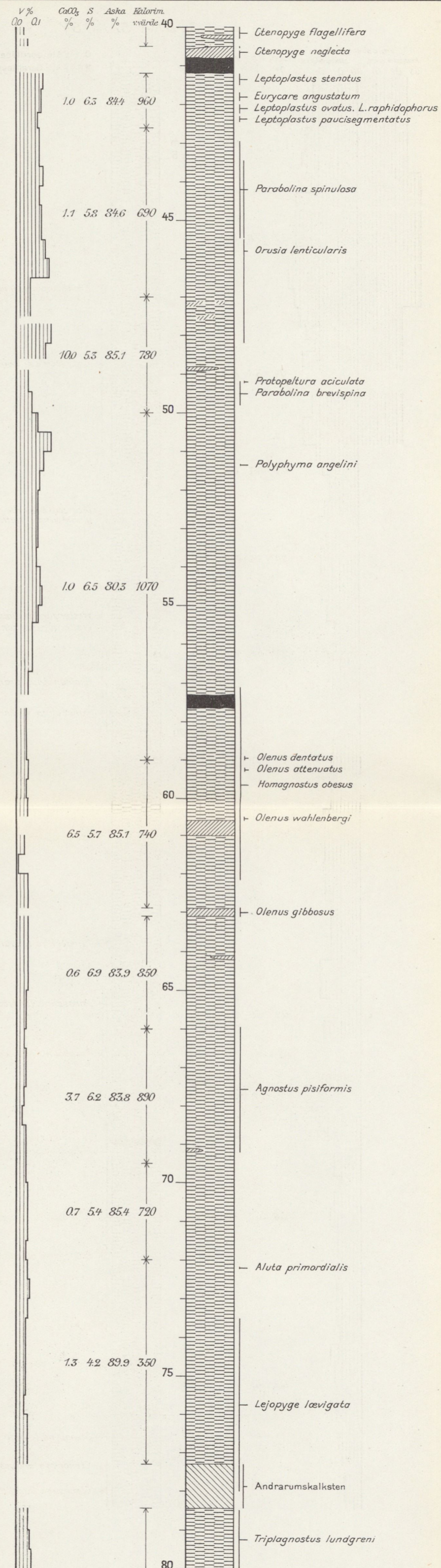
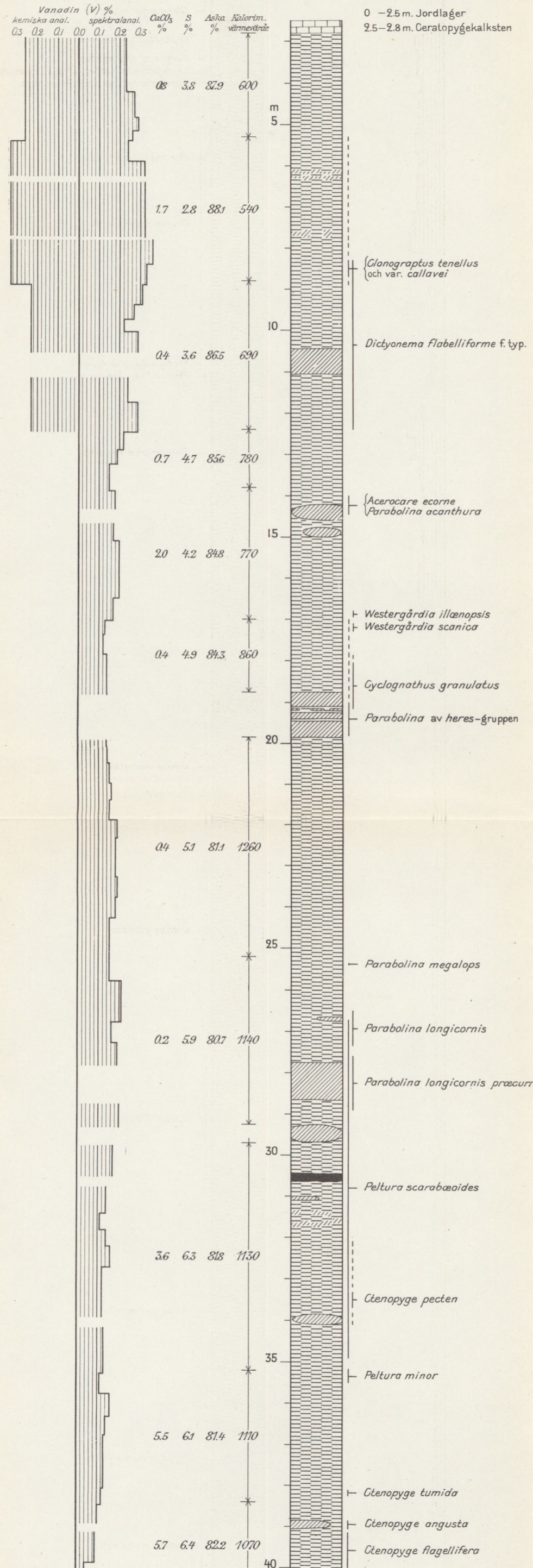
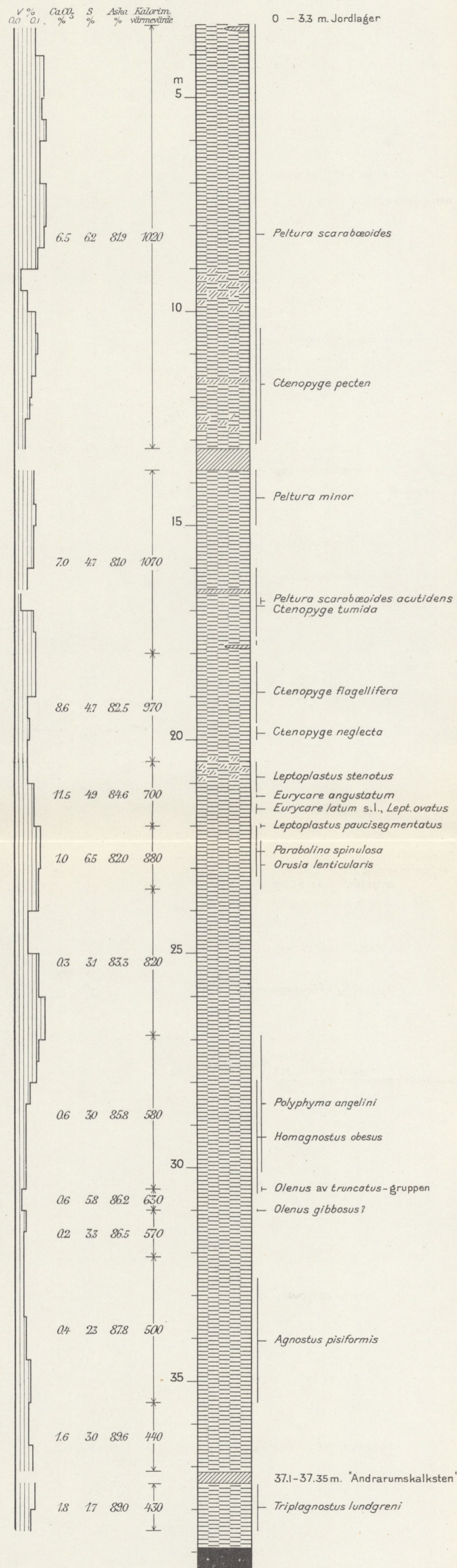
Figs. 16—22 collected from a limestone boulder at Gislövshammar (No. 73) rich in fragments of this species and *Parabolina heres* or a closely allied form and otherwise yielding but three small cranidia of *Peltura* (*paradoxa*?).

All figs. photographed by Carl Larsson and very slightly retouched by A. H. Westergård.



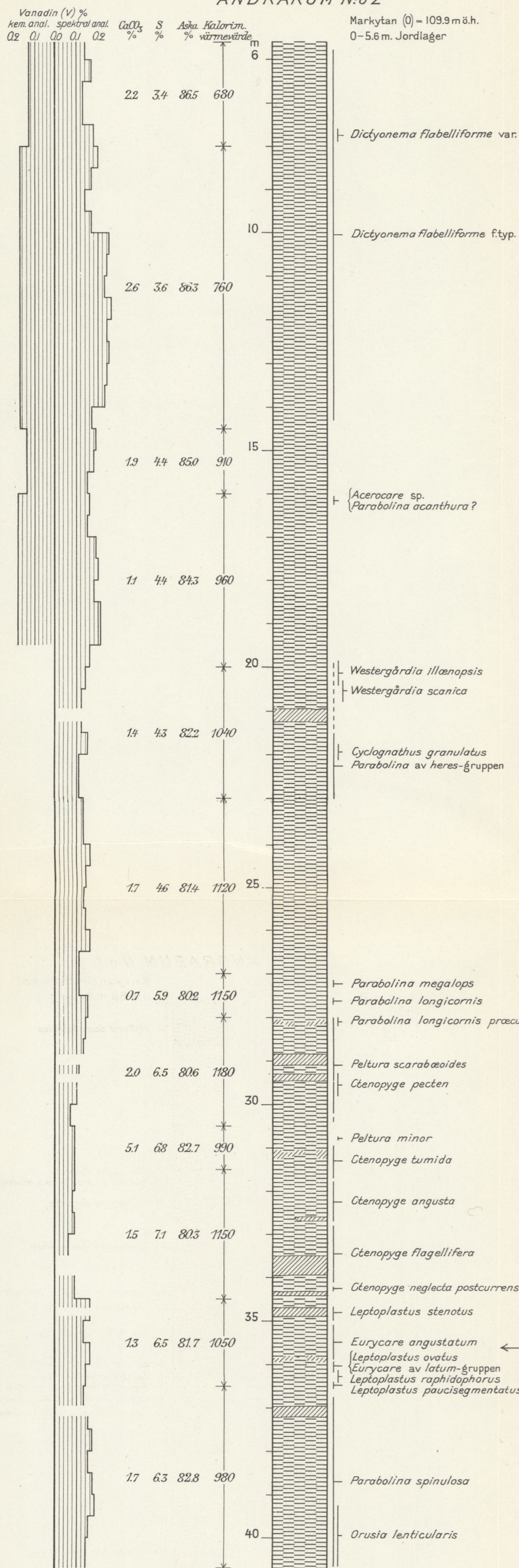
ÅKARPSMÖLLA

SÖDRA SANDBY



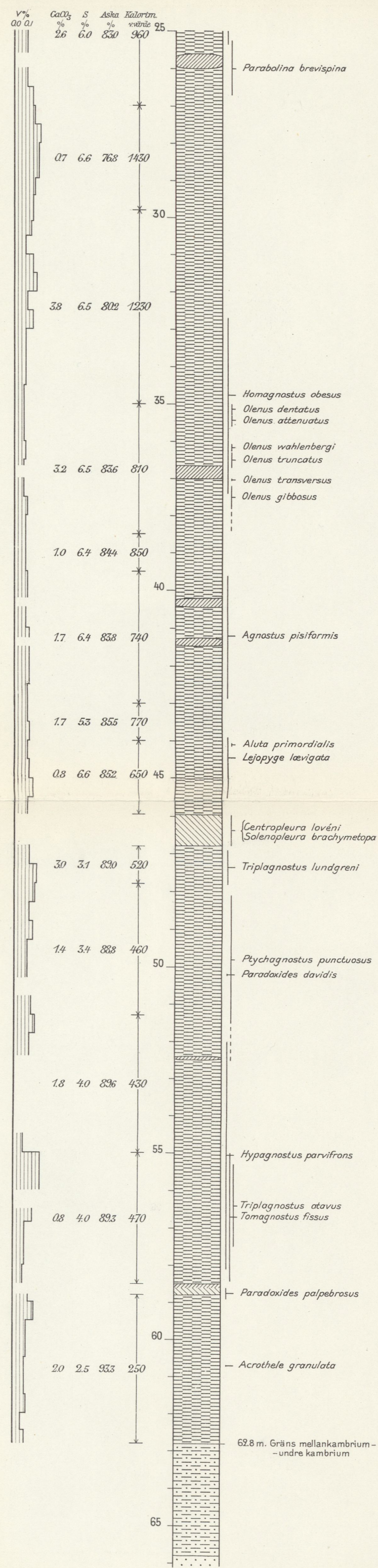
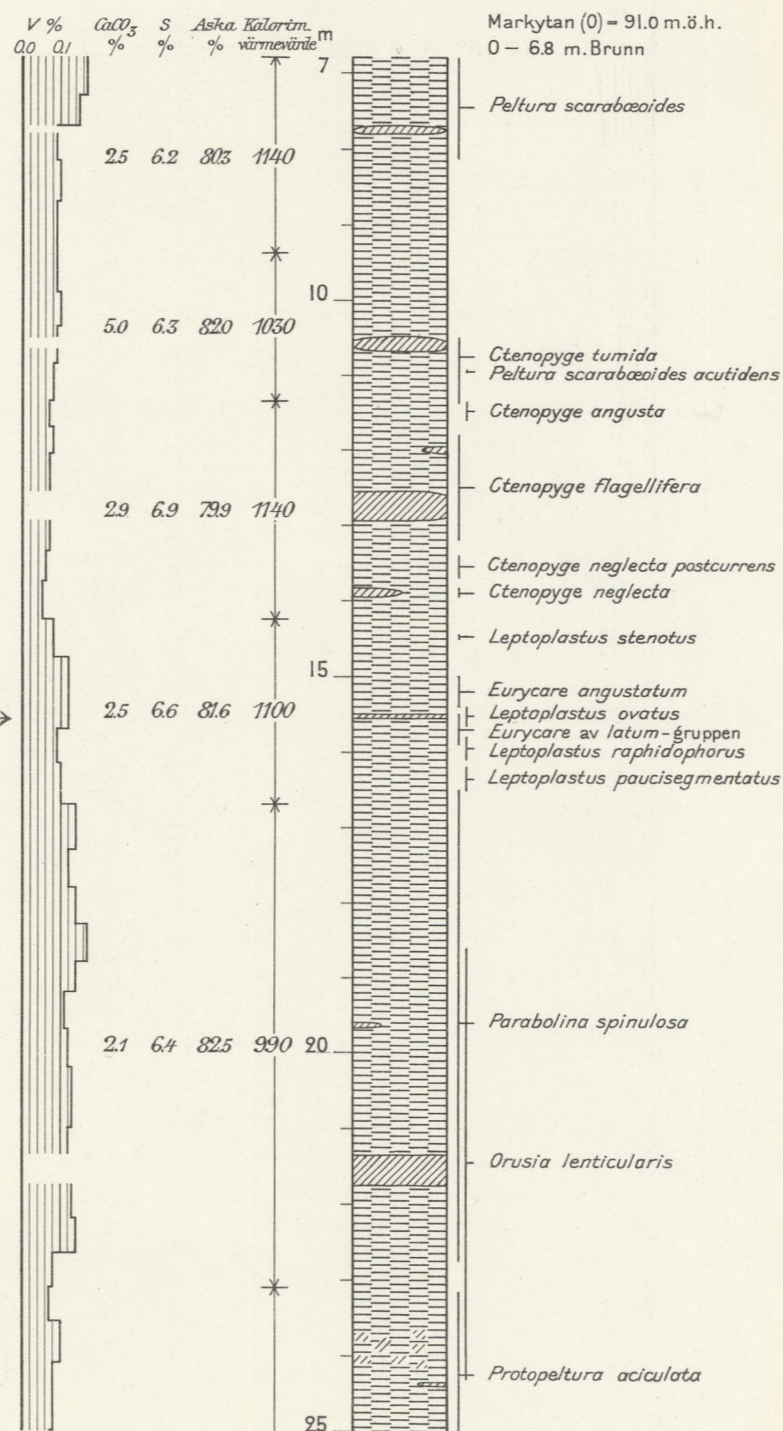
- Alunskiffer - Alum shale
- Orsten - Bituminous limestone
- Grå kalksten - Grey limestone
- Sandig lerskiffer - Arenaceous shale (Grävackeskiffer) (Greywacke)
- Glaukonitsandsten - Glauconitic sandstone
- Sandsten - Sandstone
- Diabas - Diabase

ANDRARUM N:o 2



- Alunskiffer — Alum shale
- Orsten — Bituminous limestone
- Grå kalksten — Grey limestone
- Sandig lerskiffer — Arenaceous shale (Grävackeskiffer) (Greywacke)
- Glaukonitsandsten — Glauconitic sandstone
- Sandsten — Sandstone
- Diabas — Diabase

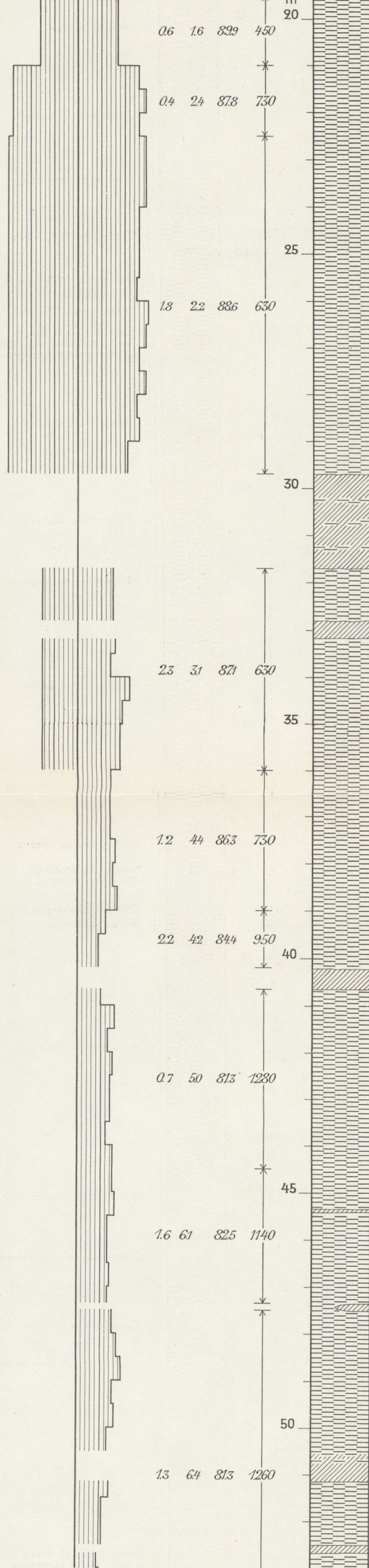
ANDRARUM N:o 1



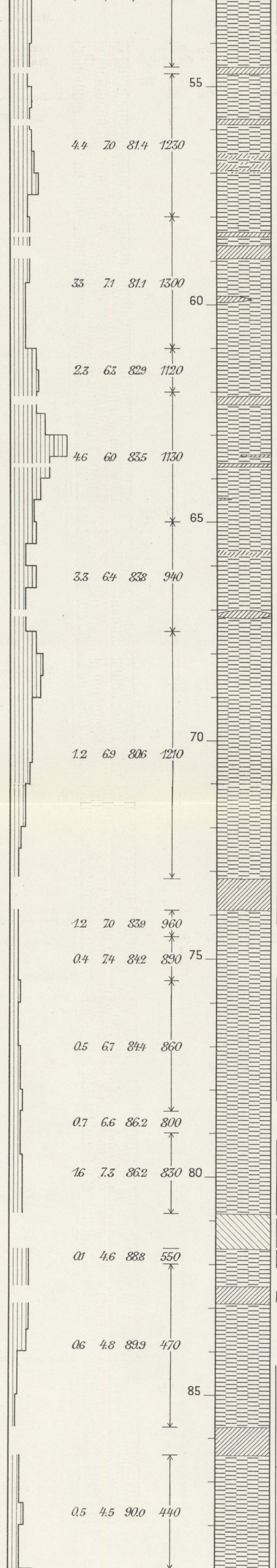
GISLÖVSHAMMAR

Markytan (0) = 2.7 m ö.h.
 0 - 7.2 m. Jordlager
 7.2 - 19.4 m. Undre didymograptusskiffer
 19.4 - 19.5 m. Ceratopyggekalksten

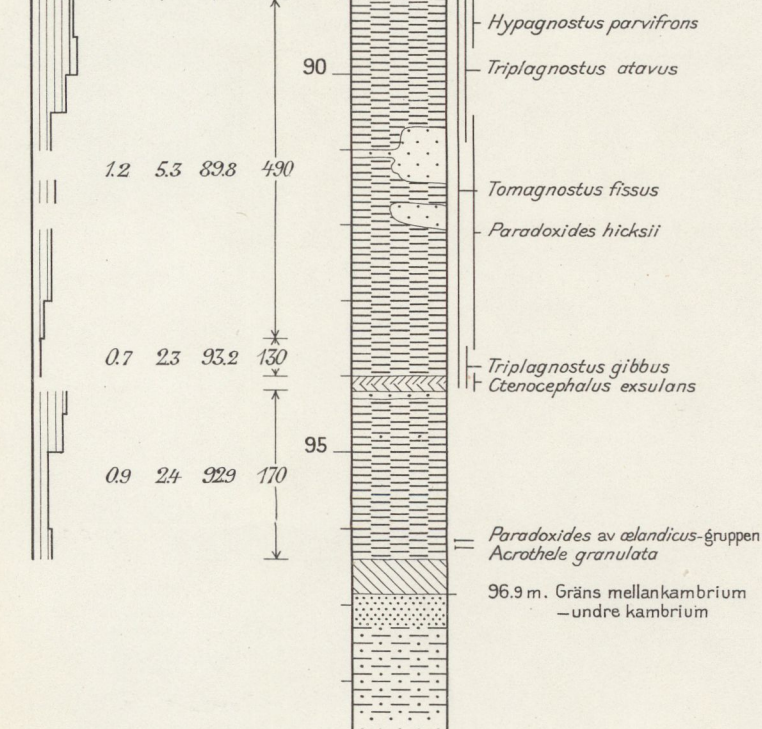
Vanadin (V) %
 hemisk anal. 0.3 0.2 0.1
 spektral anal. 0.0 0.1 0.2 0.3



V % 0.0 0.1 0.2
 CaCO₃ %
 S %
 Aska %
 Kålorim. värde



V % 0.0 0.1
 CaCO₃ %
 S %
 Aska %
 Kålorim. värde



- Alunskiffer - Alum shale
- Orsten - Bituminous limestone
- Grå kalksten - Grey limestone
- Sandig lerskiffer - Arenaceous shale (Gråvackeskiffer) (Greywacke)
- Glaukonitsandsten - Glauconitic sandstone
- Sandsten - Sandstone
- Diabas - Diabase

Årsbok 36 (1942)

N:o 444	ÖDMAN, OLOF H., Copper ores of the «Red beds» type from Visingsö, Sweden. 1942	1,00
» 445	KULLING, O., Grunddragen av fjällkedjerandens bergbyggnad inom Västerbottens län. Med 1 karta. 1942	6,00
» 446	LUNDQVIST, G., Sjösediment och deras bildningsmiljö. 1942	1,00
» 447	GRIP, E. and ÖDMAN, O. H., The telluride-bearing andalusite-sericite rocks of Mångfallberget at Boliden, N. Sweden. 1942	1,00
» 448	DU RIETZ, T., Kvartsitkollorna i Ormsjö-Täsjötrakten. Med en karta. 1943	1,00
» 449	HJELMQVIST, SVEN, Stribergs malmfält. Geologisk beskrivning. Med 3 tavlor. Zusammenfassung: Der Striberger Erzbezirk. Geologische Beschreibung. 1942	3,00
» 450	JOHANSSON, S., Soil consolidation. Soil-settling process 1943	1,00
» 451	BROTZEN, F., Die Foraminiferengattung Gavelinella nov. gen. und die Systematik der Rotaliiformes. Mit 1 Tafel. 1942	2,00

Årsbok 37 (1943)

N:o 452	ÖDMAN, OLOF H., Geology of the copper deposit at Laver, N. Sweden. With 2 plates. 1943	1,00
» 453	HJELMQVIST, SVEN, Die Natronreiche Randzone des Granitmassivs nördlich von Smedjebacken in Dalarna. Ein Beitrag zum Studium der Granitbildung. 1943	1,00
» 454	GAVRLIN, SVEN, On the distribution of metals at Rävliiden, N. Sweden, and in some other copper-zinc ores. 1943	1,00
» 455	THORSLUND, PER, Gränsen ordovicium—silur inom Storsjöområdet i Jämtland. Summary: The Ordovician—Silurian Boundary in the Jemtland Storsjön area. 1943	1,00
» 456	LARSSON, W., Zur Kenntnis der alkalinen ultrabasischen Ganggesteine des Kalixgebiets, Nordschweden. 1943	1,00
» 457	LUNDQVIST, G., Norrlands jordarter. Med 2 tavlor. 1943	3,00
» 458	WICKMAN, F. E., A graph for the calculation of the age of minerals according to the lead method. With one plate. 1944	1,00

Årsbok 38 (1944)

N:o 459	WESTERGÅRD, A. H., Borrningar genom Skånes alunskiffer 1941—42. Med 6 planscher. Kemiska analyser av G. Assarsson. Spektralanalyser av S. Landergren. Summary and Description of Fossils. 1944	3,00
» 460	SUNDIUS, NILS, On the substitution relations in the amphibole group. 1944	0,50
» 461	JOHANSSON, S., Om jord och vatten på Lanna försöksgård. 1944	1,00

Ser. Ca.

N:o 26	GRANLUND, ERIK, Beskrivning till jordartskarta över Västerbottens län nedanför odlingsgränsen. Karta i skalan 1:300 000. 1943.	8,00
» 30	MAGNUSSON, N. H., Ljusnarsbergs malmsgränd. Berggrund och malmfyndigheter. Med 2 tavlor. Summary: Geology and ore deposits of Ljusnarsberg. 1940	7,00
» 33	MOLIN, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1928—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 3. Horizontal intensity. With 4 plates. 1941	10,00
» 34	MOLIN, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1928—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 4. Vertical intensity. With 5 plates. 1942	10,00

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt. Stockholm 1.*