

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 192.

STRATIGRAFISKA STUDIER

ÖFVER

GOTLANDS SILURLAGER.

AF

HENR. MUNTHE.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL.
BD 24. H. 4. 1902.

Pris 0,75 kr.

STRATIGRAFISKA STUDIER

ÖFVER

GOTLANDS SILURLAGER.

AF

HENR. MUNTHE.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL.
BD 24. H. 4. 1902.

STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1902

Frågan om de gotländska silurlagens indelning har som bekant länge stått på dagordningen, och att döma af den polemik, som omkring 1890 härom fördes, äfvensom af senare uttalanden, är det uppenbart, att denna viktiga fråga ännu är långt ifrån slutgiltigt löst. Sedan LINDSTRÖM 1888 preciserat sina åsikter i ämnet,¹ uppträdde SCHMIDT 1890 och häfdade sin (i hufvudsak redan 1859 uttalade) från LINDSTRÖMS i väsentliga delar afvikande ståndpunkt.² Såsom tertius interveniens i denna polemik märktes snart därefter DAMES,³ hvilkens inlägg på nytt uppkallade SCHMIDT.⁴ Senare hafva en del smärre, nedan omnämnda uttalanden i frågan gjorts af BATHER, STOLLEY, WIMAN och HOLM.

LINDSTRÖMS *schema öfver Gotlandslagren* äger i hufvudsak följande utseende (l. c. och i senare arbeten):

¹ G. LINDSTRÖM: Ueber die Schichtenfolge d. Silur auf d. Insel Gotland. Neues Jahrb. 1888, Bd I, p. 147.

² FRIEDR. SCHMIDT: Beitrag zur Geologie d. Insel Gotland. Neues Jahrb. 1890, Bd II, p. 249.

³ W. DAMES: Ueber d. Schichtenfolge d. Silurbildungen Gotlands und ihre Beziehungen zu obersilurischen Geschieben Norddeutschlands. Sitz.-ber. d. k. preuss. Akad. d. Wissens. zu Berlin XLII, 1890, p. 1111.

⁴ FRIEDR. SCHMIDT: Einige Bemerkungen über d. baltische Obersilur in Veranlassung d. Arbeit d. Prof. W. DAMES über d. Schichtenfolge d. Silurbildungen Gotlands. Mém. géol. et paléontol. tirés d. Bull. de l'Acad. d. sciences de St. Pétersbourg. Nouv. Sér. II (XXXIV), N:o 2, 1891, p. 381.

	Lagrens approximativa mäktighet i meter. ¹	Motsvarande lager i England.
h. <i>Cephalopod-</i> och <i>Stromatopor-</i> kalk . . .	9	Upper Ludlow.
g. <i>Megalomus</i> -bankar (kalksten)	3.5	
f. <i>Krinoïde-</i> och <i>korall-</i> kalk (konglomerat)	15	Aymestry el. undre Ludlow.
e. <i>Pterygotus</i> -mürgelskiffer (lokalt utbildad)	0.3—1.5	Basen af Ludlow.
d. <i>Kalkstenslager</i> med <i>märgelband</i> , ekvivalerad af <i>oolit</i> på <i>Syd-Gotland</i> . . .	6—15	Wenlock limestone.
c. <i>Mürgelskiffer</i> med <i>kalkband</i> , ekvivalerad af <i>sandsten</i> på <i>Syd-Gotland</i> . . .	7—22	Wenlock Shale.
b. <i>Stricklandinia</i> -mürgel.	15	Upper Llandovery.
a. <i>Äldsta röda Arachnophyllum</i> -mürgelskiffer	?	

Af dessa lager äro de båda äldsta, *a* och *b*, inskränkta till Visbytraktens kustbälte (*a* submarint anstående), medan den öfriga delen af lagerserien *c—h* skall återfinnas mer eller mindre fullständig såväl inom Visbytraktens och angränsande områdets upplysande kustprofiler som inom öns öfriga delar.

Under det att LINDSTRÖM, utgående från de jämförelsevis klara förhållandena i Visbytrakten, söker att för ön i dess helhet genomföra nämnda lagerföljd (*c—h*), i det han anser lagren i stort sedt horisontalt liggande samt tolkar vissa olikheter hos ett och samma lager såsom beroende på *faciesväxlingar* af *djurgeografisk* och delvis äfven *petrografisk* art, vidhåller SCHMIDT sin i hufvudsak redan 1859 uttalade uppfattning,² enligt hvilken Gotlandslagren äga en ungefär SV—NO-lig strykning och flack SO-lig stupning. Han indelar dem — från äldre till yngre — i följande 3 parallella zoner, som i hans arbete af 1890 benämnas:

1. den NV:a (äldsta) eller *Visbyzonen* (omfattande LINDSTRÖMS lager *a—e* (?)).

¹ Enligt BATHERS nedan citerade arbete.

² FRIEDR. SCHMIDT: Beitrag zur Geologie der Insel Gotland, Archiv f. d. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands, Ser. I, Bd II, 1859.

2. *Medel-* eller *snarare Nord-Gotland*, omfattande LINDSTRÖMS lager *f* (Visbykalken; d. v. s. öfverlagring i Visbyprofilen) eller möjligen något äldre lager och upp till basen af zonen med *Pentamerus conchidium*.

3. *Syd-Gotland* omfattande sistnämnda zon (öfverlagring vid Klinteberg och på Karlsö) och samtliga yngre lager.

I enlighet härmed anser SCHMIDT sannolikt, att LINDSTRÖMS lager *c* i SO icke är samtidigt med lagret *c* eller ens med *d* i *Visbytrakten*, utan antingen ekvivalerar lagret *f* (kalksten) därstädes, eller ock åt samma håll utkilar t. o. m. så högt upp som mellan *f* och *g—h*. SCHMIDT håller vidare före, att de af LINDSTRÖM uppställda, i SV—NO utsträckta *olika facies af lagret c* — eller c_1 (= Visbyfaunan), c_2 (= Karlsö-Vestergarn-faunan), c_3 (= Eksta-Follingbo-Slite-Fårösund-faunan), c_4 (= Petesvik-Hemse-Lau-Östergarn?-faunan) och c_5 (= Syd-Gotlands sandstensfauna) — icke äro ett och samma lager med olika faunor och delvis olika petrografisk utbildning inom skilda delar af ön, utan bilda en med hans (SCHMIDTS) uppfattning harmonierande, i SV—NO strykande och mot SO stupande *lagerserie*, hvari c_1 är det äldsta och c_5 det yngsta ledet. Ungefär c_3 skulle motsvara det nämnda, mot NV eventuellt utkilande lagret. SCHMIDT lämnar dock därhän, huruvida sandstenen (c_3) och ooliten på Syd-Gotland äro samtliga med eller (sannolikare) yngre än c_4 .

SCHMIDT är vidare af den meningen, att LINDSTRÖMS lager *f* («krinoidékalken» o. s. v.) icke är inom hela ön bunden vid denna enda horisont, utan tillsammans med lagren *g* och *h* bildar hela norra Gotlands kalkregion.

DAMES, som 1890 under LINDSTRÖMS ledning besökte en del af de för det ifrågavarande spörsmålet viktigare lokalerna, ansluter sig i sin ofvan citerade uppsats afgjordt till LINDSTRÖMS indelning, och detsamma gör äfven BATHER, den framstående kännaren af svenska förhållanden, som något senare (1893) i korthet uttalat sig i frågan.¹

¹ F. A. BATHER: The Crinoidea of Gotland, I, K. V. A. H., Bd 25, N:o 2, 1863, inledningen.

Enligt DAMES' uppfattning bör LINDSTRÖMS lager *h* (= »Cephalopod- och Stromatoporkalk») emellertid betecknas såsom *g* = »öfre cephalopodkalk» och lagren *f* [= krinoid- och korallkalk (konglomerat)] och *g* (= »*Megalomus*-bankar») såsom *f* = »krinoid- och korallkalk med inlagrade stromatopor-ref, gastropod- och *Ascoceras*-kalk jämte *Megalomus*-bankar».

BATHER uppför *h* såsom »öfversta cephalopodbädden» motsvarande DAMES' lager *g* snarare än LINDSTRÖMS lager *h*, och bibehåller LINDSTRÖMS lager *g* (*Megalomus*-banken).

1891 upptar SCHMIDT, såsom förut blifvit nämndt, ånyo till behandling frågan om Gotlandslagrens indelning. Han vänder sig därvid förnämligast mot DAMES' inlägg i diskussionen, hvilket han anser i mycket obefogadt, och vidhåller i hufvudsak sina förut framställda åsikter.

STOLLEY, som 1896 besökte Gotland, gör i ett kort därpå utkommet arbete¹ några uttalanden rörande Gotlandssiluren, bland hvilka följande må framhållas. Han biträder LINDSTRÖMS indelning särskildt därför, att han inom mellersta Gotland och i all synnerhet i Visbytrakten återfunnit den på Syd-Gotland så allmänt i anslutning till ooliten (LINDSTRÖMS lager *d*) uppträdande kalkalgen *Girvanella*. Vid Visby återfanns *Girvanella* dels i oolitisk kalksten (med samma fossil som på Syd-Gotland), dels ock i lagret *e*.² Äfven WIMAN³ ansluter sig i hufvudsak till LINDSTRÖMS indelning. Han påvisar dock, att en del ansvällningar af ref-kalk, som enligt LINDSTRÖM skulle tillhöra lagret *f*, i själfva verket äro zoogena ekvivalenter till den af terrigent slam bildade mägelskiffern (lagret *d*).

Helt nyligen har G. HOLM, som under de senare åren för Sveriges Geologiska Undersöknings räkning studerat Gotlands-

¹ E. STOLLEY: Die silurische Algenfacies u. ihre Verbreitung in Skandinavisch-baltischen Silurgebiet. Schr. d. Naturwiss. Vereins f. Schleswig-Holstein, Bd XI, H. 1, p. 109 ff.

² Att ooliten icke är inskränkt till Syd-Gotland utan finnes öfver nästan hela ön, har förut framhållits af BATHER (l. c. p. 16), och dess uppträdande vid Bara (OSO från Visby) och i Othem har påpekats redan af LINDSTRÖM (l. c. p. 158).

³ CARL WIMAN: Über silurische Korallenriffe in Gotland. Bull. Geolog. Instit. of Upsala, N:o 6, Vol. III, P. 2, 1897, p. 311.

silurens stratigrafiska förhållanden, till »Upplysningar till geologisk översiktskarta öfver Sveriges berggrund»¹ lämnat följande korta meddelande i frågan. Inom Gotlands öfversilur kunna tvenne stora afdelningar särskiljas. »Den undre utgöres af märgelskiffrar med körtlar och lager af kalksten samt öfverst sandsten (Bursviks sandsten) och oolit. Enär hela afdelningens lagring lutar svagt mot SSO, uppträda de båda sistnämnda bergarterna endast på öns sydliga del. Den öfre afdelningen består nästan uteslutande af kalkstenar, till en stor del gamla korallref och bildade af massvis sammanhopade försteningar, såsom koraller, bryozoa, sponnier, echinodermer m. m. Den har i stort en horisontal lagring och hvilat således med en svag diskordans på den undre afdelningen; vid gränsen mellan båda äro ock konglomerat ej sällsynta. Diskordansen jämte fyndet af ett landdjur, en skorpion, i ett vid densamma befintligt lager häntyda på, att här fast land funnits under mellersta delen af den öfversiluriska tiden» (l. c. p. 37—38).

Jag har nu i korthet sökt lämna en öfverblick af de på senare tider gjorda, särskildt för den följande framställningen viktigare inläggen i frågan om Gotlandssilurens indelning, hvaraf framgår, att LINDSTRÖMS förslagsmening är den mest omfattande samt att SCHMIDT vidhåller sin från denna skarpt afvikande uppfattning.²

För SCHMIDT har den synpunkten varit bestämmande att försöka genomföra en för det rysk-svenska silurbäckenet enhetlig indelning, enär, enligt hans äsikt, Gotland och Ösel, som visa så många slående likheter, omöjligen kunna vara uppbyggda efter två helt och hållet skilda system. Han fortsätter (l. c. 1890, p. 265—266): »Eine Verbindung und Einigung muss gefunden werden, und das kann nur geschehen bei fortgesetzter paläonto-

¹ Upprättad och utgifven af S. G. U. år 1901.

² Innan en utförligare redogörelse föreligger från HOLMS sida, är det svårt att bilda sig en bestämd mening om hans uppfattning i vissa punkter. Klart är emellertid, att han öfverensstämmer med SCHMIDT förnämligast däruti, att sandstenen är yngre än LINDSTRÖMS lager c.

logisch-stratigrafischer Detailaufnahme des ganzen Gebiets, bei welcher die lokalen faunistischen Veränderungen auf deren stratigraphischen Werth geprüft und jede Entblossung an richtiger Stelle eingefügt wird.»

Denna synpunkt är onekligen mycket beaktansvärd, ty hvilken ställning man än må intaga till den här föreliggande stridsfrågan, kan det icke nekas, att mycket ännu återstår att utreda just i *stratigrafiskt* hänseende, innan man kan våga påstå, att frågan om Gotlandslagrens indelning har nått en tillfredsställande lösning. Att så är förhållandet, må dessutom icke öfverraska, då man betänker, att Gotlandslagren i jämförelse med t. ex. våra öfriga svenska kambrisk-siluriska lager ofta nog förete en påfallande heterogen prägel med hänsyn till såväl sin petrografiska som sin faunistiska karakter, hvilket gör det svårt eller omöjligt att utan ingående detaljundersökningar följa »ledlager» öfver större sträckor.

Tillfälle till detaljundersökningar af antydt slag gafs mig särskildt sommaren 1896 (och delvis äfven 1897), då jag för Sveriges Geologiska Undersökning utförde rekognosceringsarbeten inom en del af SÖ:a Gotland. I en till nämnda institution hösten 1896 inlämnad rapport öfver sommarens viktigare rön meddelades några af hufvudresultaten af dessa undersökningar, åtföljda af en bergartskarta i liten skala. Enär bestämning af de insamlade fossilen emellertid enligt sakens natur endast delvis kunde göras under fältarbetet och införas i dagböckerna, sattes jag, genom välvilligt tillmötesgående af dåvarande chefen för S. G. U., prof. OTTO TORELL, i tillfälle att under några veckors tid vintern 1896 vid Geologiska Byrån arbeta igenom det hufvudsakliga af ifrågavarande material. En del ytterligare iakttagelser och fossilbestämningar härröra från sommararbetena 1897 och i någon mån från ännu senare tider. Jag har emellertid först nyligen fått tillfälle att på nytt upptaga en del af dessa undersökningar, hvilka jag ansett mig böra offentliggöra, emedan de, oaktadt sin ofullständighet i vissa hänseenden, synts mig värda ett bättre öde än att begrafvas.

Med här föreliggande meddelande, som jag har för afsikt att låta efterföljas af andra, åsyftar jag dock ingalunda att söka lämna ett definitivt utslag i den LINDSTRÖM-SCHMIDT'ska tvistefrågan, utan blott att gifva en något närmare inblick i *den ifrågavarande traktens stratigrafiska förhållanden*, hvilken jag hoppas kan blifva till någon ledning vid diskussionen om den viktiga hufvudfrågan.

Då jag nu ger mig in på ett ämne, som jag aldrig förut i tryck behandlat, torde det ej vara ur vägen att påpeka, att jag i själfva verket endast så att säga återgår till »min första kärlek» under skol- och första studentåren, då jag rätt mycket sysslade med fossilinsamling särskildt inom här föreliggande område, som var min hemtrakt. För intresseväckande och god ledning under dessa och andra mina första steg på geologiens fält står jag i tacksambetsskuld till mina värderade lärare, doktor L. KOLMODIN och lektor M. KLINTBERG i Visby. Vidare bevarar jag i tacksam hägkomst den främste kännaren af Gotlands lethæa, prof. G. LINDSTRÖM, som vid ett par tillfällen gaf mig i uppdrag att för Riksmuseets räkning göra insamlingar af fossil på Gotland och för öfrigt med intresse följde mina första undersökningar öfver öns kvartärgeologi.

I denna uppsats kommer först att lämnas en något närmare beskrifning på en stratigrafiskt viktig profil SV om Lau kyrka. Med denna profil såsom utgångspunkt skall jag därefter söka påvisa korrelationen mellan där uppträdande lager och dem inom det å kartan upptagna området SO om förkastningslinjen. Till sist göras några antydningar om lagerbyggnaden förnämligast S och SV om kartområdet.

Lau-kanalens profil.

Den utan jämförelse fullständigaste och mest upplysande bland de profiler, jag 1896 hade tillfälle att något närmare

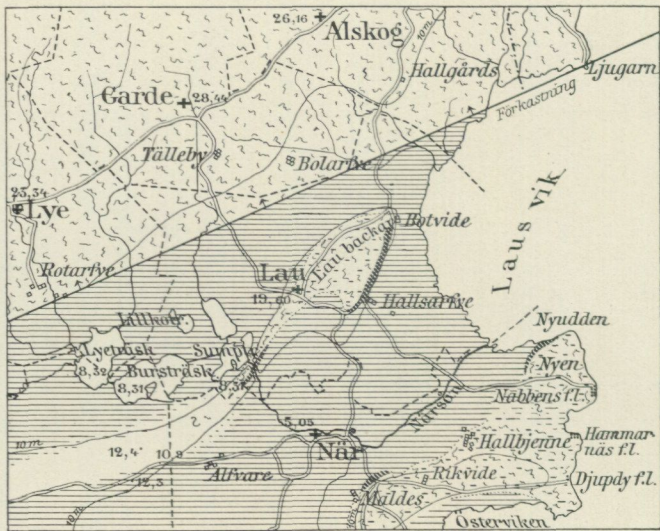
Fig. 1.





Berggrundskarta

öfver

Lau samt delar af angränsande socknar, SÖ:a Gotland.

Skala 1:150,000.



 Yngre kalksten
  Refkalksten [f]
(Märgelblandad)
  Tät kalksten [d]
  Märgelskiffer [e]
med kalkband

Kartan är en förminskad kopia af min vid rekognoseringsarbeten för S. G. U. upprättade berggrundskarta i skalan 1:100,000. Endast några smärre rättelser och tillägg äro införda. Området utan beteckning V om Närs kyrka är ej rekognoseradt. — Höjdkurvorna (för 10 m.) äro att anse såsom endast ungefärliga.

undersöka, är belägen 1,7 km. SV om Lau kyrka, där några år förut den närmast Sumpträsk varande delen af Nårsån genom sprängning i berggrunden förvandlades till en kanal (jämför kartan). Lokalen är densamma, hvarifrån LINDSTRÖM beskrifvit det intressanta fyndet af en troligen till släktet *Cyathaspis* hörande fisk, *C.(?) Schmidtii* F. E. GEINITZ.¹ Fossiliet i fråga hittades och insändes jämte en hel del andra försteningar till Riksmusei paleontologiska afdelning af fossilsamlaren A. FLORIN, hvilken emellertid, såsom längre fram skall visas, synes ha företagit insamling endast från ett par af de här förekommande många lagren — eller tydligtvis från de i paleontologiskt afseende mest gifvande bland dem — men däremot uraktlätit att lämna närmare upplysningar om den föreliggande lagerföljden, som i mycket erbjuder stort intresse. Att LINDSTRÖM aldrig själf kom att besöka förekomsten, framgår af ett till mig ställt brev (af den 13 jan. 1898), efter sedan han tagit kännedom om mina i Sveriges Geologiska Undersökning förvarade dagböcker och kartor från 1896 och 1897.

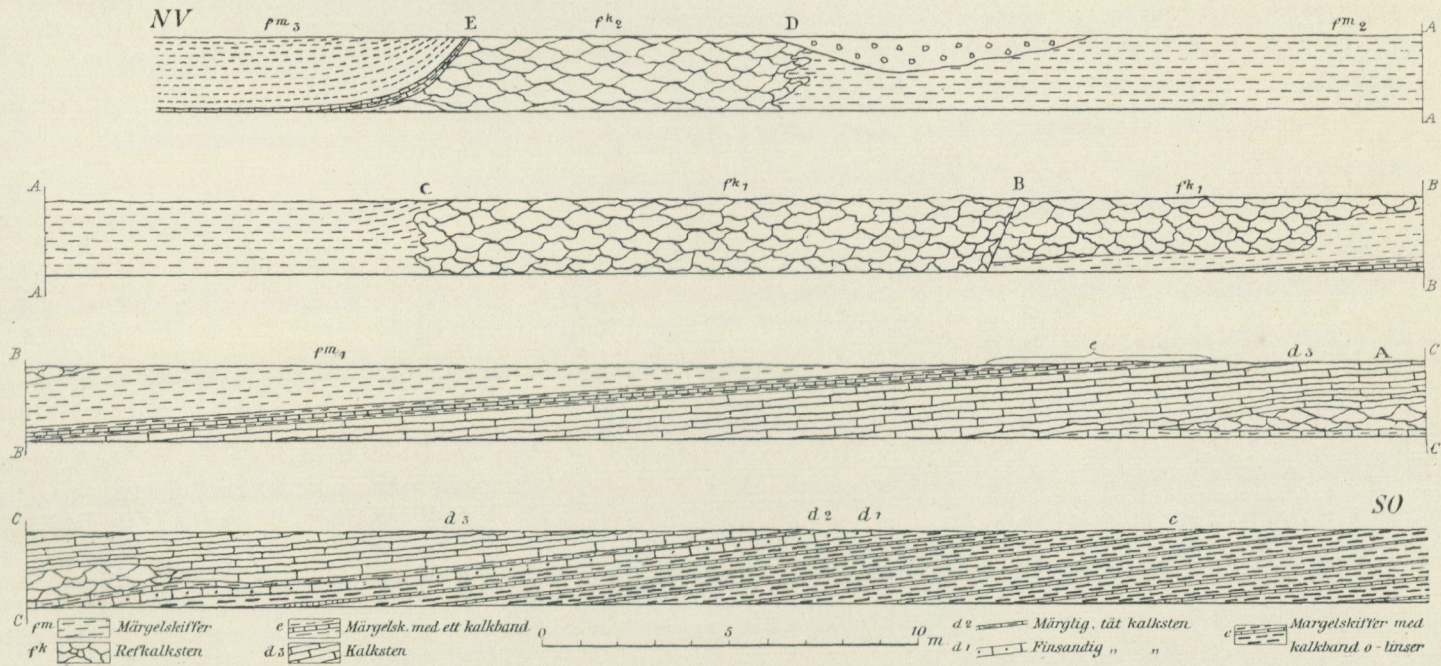
Den profil, jag 1896, delvis i sällskap med d:r K. A. GRÖNWALL, upptog, och hvilken närmast skall blifva föremål för min framställning, utgör den NÖ:a väggen i den ofvannämnda kanalen (se fig. 2). Profilens höjd är i allmänhet blott omkring 2 m., och den i stort sedt jämna jordytan bildas hufvudsakligen af berggrund i dagen, endast ställvis ersatt af moränmargel, som utfyller lokala fördjupningar, hvilka kvarstå, efter sedan landisen här utförde sitt afhyflingsarbete. Tack vare den nedan omtalade uppdrifningen af lagren inom profilens SÖ:a del, har emellertid en mycket fullständigare lagerföljd kommit till synes, än som skulle ha varit fallet, om lagren legat horisontalt.

I den följande beskrifningen af lagerföljden göres början med det äldsta lagret, som af nedan utvecklade skäl tydligtvis motsvarar (öfre delen af) LINDSTRÖMS *lager c* inom trakten och därför erhållit dess beteckning. Äfven med hänsyn till de föl-

¹ G. LINDSTRÖM: On Remains of a *Cyathaspis* from the Silurian Strata of Gotland. Bih. t. K. V. A. Handl., Bd 21, N:o 3. Stockholm 1895.

Fig. 2.

Profil af silurlagren i NÖ:a väggen, Lau-kanalen, SV om Lau kyrka, Gotland.



jande (yngre) lagren försökes en parallellisering med LINDSTRÖMS lager, i enlighet med hans uppfattning af desamma.

Lagret c utgöres här af en vanligen lös, blågrå mörkel- och lerskiffer med mer eller mindre märgliga, tunna kalkband och -linser af gråaktig färg.

Såsom af profilen, fig. 2, synes, äro lagren inom den SÖ:a delen af densamma uppdrifna i en svag antiklinal, hvars NV:a här synliga del visar en stupning af 3—6° mot ungefär NV. Redan något SO om profilen ligger lagret c ungefär horisontalt, och detsamma synes vara förhållandet med detta lager inom stora områden såväl åt detta håll som åt Ö och S (jämför kartan).

De af mig från lagret c hopbragta fossilen äro förnämligast följande:

Pisces: *Cyathaspis? Schmidtii*.¹ — Ett mindre fragment.

Bryozoerna äro sparsamt representerade af ett par former, bl. a. *Ptilodictya* sp.

Brachiopoderna, som äro allmännast såväl med hänsyn till arter som delvis äfven till individ, representeras förnämligast af följande former: *Lingula* sp. (sälls.), *Pholidops implicata* (spars.), *Spirifera elevata* (tämligen allm.), *Dayia navicula* (spars.), *Atrypa reticularis* — allmän i den storväxta, 2,5—3 cm. långa formen, *Orthis canaliculata* (täml. allm.), *Strophomena* spp. (spars.), *S. serrulata* (sälls.) samt *Chonetes striatella* (sälls.).

Af **Lamellibranchiater** föreligger blott ett fragment tillhörande *Aviculopecten Danbyi*.

Krustaceerna företrädas af *Encrinurus punctatus* (spars.), *E. laevis* (täml. allm.), *Calymmene* sp. (fragment), *Leperditia* sp. (täml. spars.) och *Beyrichior* (täml. allm.).

Vermes representeras af *Spirorbis Lewisii* (spars.) och *Tentaculites* sp. (sälls.).

Af **Krinoideer** äro endast några smärre fragment funna.

¹ Auktorsnamn för de i denna uppsats anförda fossilen meddelas längre fram i den tablå, som upptar alla de vid lokalen funna formerna.

Korallerna äro sällsynta och representerade förnämligast af *Plasmopora* 2 spp.

Det stora flertalet af ofvan uppräknade former anföres af LINDSTRÖM äfven från hans lager *c*,¹ hvarom mera längre fram.

På lagret *c* följer en öfvervägande kalkig serie, *d*, som lämpligen synes kunna uppdelas i 3:ne skikt, *d*₁, *d*₂ och *d*₃.

Lagret *c* öfverlagras sålunda konkordant och med skarp gräns af flisig, tät kalksten, som utgör tvenne skikt, *d*₁—*d*₂, hvilka dock på flere andra ställen i trakten, såsom längre fram skall visas, befunnits såväl petrografiskt som faunistiskt närmare förenade och därför kanske riktigare borde sammanslås till ett.

Lagret *d*₁, eller det undre hårdare ledet, bildar en tät, o betydligt mörklig, ljusgrå, stundom otydligt skiktad, ytterst finsandig kalksten, som fräser svagt för syra och därför torde vara dolomitisk. Denna ett par dm. tjocka bank innehåller nedtill sparsamt med *Strophomena impressa* och *Dayia navicula*, hvilken senare form i leriga skikt upptill i ledet blir mycket allmän, delvis till och med skiktbildande (jämför fig. 4, sid. 234. Plattan är från en annan lokal). Här förekomma vidare sparsamt med *Orthis canaliculata*, *Chonetes* sp., *Rhynchonella* sp. samt *Beyrichia*.

*d*₁ öfverlagras konkordant af *d*₂, en gråaktig, med blågråa lerskifferlameller uppblandad, delvis finsandig, dolomitisk (se Tillägget i slutet af uppsatsen) kalksten lik den i *d*₁. Sanden utgöres mestadels af kvartskorn mindre än 0.7 mm. i genomskärning. Lagret *d*₂ är tämligen späckadt med *Strophomena impressa* (jämför figur 3), hvaremot *Dayia* här är sparsamt förhanden.² I *d*₂ träffas vidare: *Discina* sp., *Orthis canaliculata* (spars.), *Chonetes striatella* (spars.), *Aviculopecten Danbyi*

¹ G. LINDSTRÖM: List of the fossil Faunas of Sweden, II. Upper Silurian. Stockholm 1888.

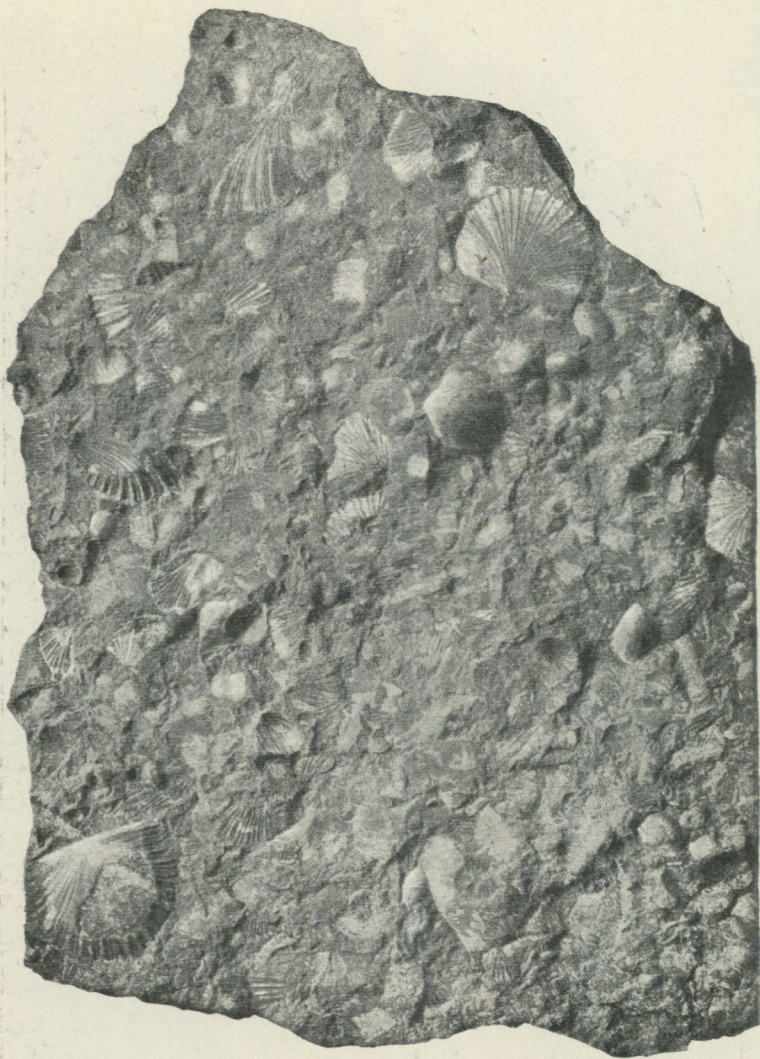
² Jag hade, efter DAVIDSON: The British fossil Brachiopoda, 3. Paleontographical Society, London 1864—71, bestämt nyssnämnda *Strophomena* till *S. cf. ornatella* SALTER, med hvilken den synes närmast öfverensstämma, fastän de gotländska exemplaren äro något större än de engelska. Sedan jag emellertid nyligen, genom tillmötesgående från prof. HOLMS sida, fått tillfälle granska Riksmusei samling af gotländska *Strophomena*, visade det sig, att LINDSTRÖM uppställt formen såsom en ny art och gifvit den museinamnet *Strophomena impressa*.

Fig. 3.



Flisig, tät sandkalksten — lagret d_2 — späckad med *Strophomena impressa* LINDSTRÖM.
Gotland, Nürs s:n, Nyudden. — Naturlig storlek.

Fig. 4.



Flisig, tät kalksten — lagret d_1 — med spridda *Strophomena impressa* (bl. a. en hel skalhalfva åt höger upptill); det stora bukiga skalet därunder tillhör *Orthis canaliculata*. *Dayia navicula* är representerad af c:a ett 50-tal exemplar (bl. a. 5 exemplar till höger om nämnda *Orthis*. — Från N:a slutningen af höjdsträckningen »Bürgen», 1 km. S om S:a kartgränsen, SV-ut från Alfvaré å kartau.

(sälls.), *Pterinea* sp. (sälls.) samt *Beyrichior* m. fl. *små-ostracoder* (spars.).

Skikten d_1 — d_2 angifva en tydlig förändring i såväl sedimentationsvillkoren som faunans karakter i jämförelse med de under bildningen af det mäktigare lagret *c* förut under lång tid förhärskande, och den omständigheten, att i d_1 och d_2 uppträda *finsandiga kalkstenar*, får väl anses tyda på en afsättning i mindre djupt vatten än förut eller m. a. o. på en om ock obetydlig negativ strandförskjutning, som haft de nämnda förändringarna till följd.

På lagret d_2 följer konkordant ett c:a 2 *m.* mäktigt **lager d_3** , en *fin-* till *medelkristallinisk*, delvis otydligt skiktad *grå kalksten*, rik på fossil, förnämligast *brachiopoder*. Bergarten äger ett konglomeratartadt utseende, men är att uppfatta såsom ett organogent »konglomerat» — hvori icke nötta fossil utgöra »bollarne» — och ej såsom en verklig strandaflagring. Bland fossilen förtjänar i främsta rummet nämnas en *cm.*-lång form af *Atrypa reticularis*, som är mycket allmänt företrädd; vidare träffas här *Strophomena rhomboidalis* (en mindre var.) samt sparsamt *Dayia navicula*, *Rhynchonella* sp., *bryozoer* o. s. v.

Undre delen af lagret d_3 innesluter (vid A i profilen) ett c:a 10 *m.* långt och högst vid pass 0.7 *m.* mäktigt, delvis linsformigt parti af *oskiktad, knölig kalksten*, till hufvudsaklig del uppbyggd af *stromatoporor* och andra ref- eller beståndsbildande, sedentära element. Tillvaron härstädes af denna zoogena bank förtjänar särskildt framhållas, alldenstund det, såsom i det följande skall visas, synes sannolikt, att bankar af detta slag uppträda tidigast på denna nivå i Gotlandslagren för att högre upp i lagerserien blifva allmänna inom åtminstone många trakter af ön. Frågan om bankens genesis skall närmare afhandlas längre fram i samband med andra dylika bankar.

Lagret d_3 öfverlagras konkordant af det några decimeter mäktiga **lagret e**, en *tämligen lös, mörkgrå, fossilrik, vanligen glimmerhaltig mägelskiffer* med smärre tunna skikt eller

partier af *märblig kalksten*. Underordnadtt förefinnas skarpkantiga kvartskorn, sällan öfver 0.2 mm. i genomskärning. Ungefär midt i lagret uppträder ett 4—5 cm. tjockt band af *kristallinisk krinoidékalk*, som upptill och nedtill är mer eller mindre mörkelblandad. Det är tydligtvis från detta lagrets (*e*) mörkelskiffer, mestparten af det till Riksmuseum insända materialet insamlats. Dock är det, såsom vi längre fram skola finna, uppenbart, att den af LINDSTRÖM beskrifna *fisken* jämte en del andra af honom från denna lokal anförda fossil icke härstamma från samma lager *e*.

Såsom de mest karakteristiska fossilen tydligtvis från detta lager anför LINDSTRÖM två *Conularia*-arter (*C. leviss* var. *costata* LDM och *C. delicatissima* Mus. Holm., den senare alltså namngifven, men icke beskrifven) samt sköldarna af en *phyllopod*, *Emmelozoë Lindströmi* R. JONES, en ny art, som tillsändes JONES, hvilken i bref till LINDSTRÖM meddelade, att han ämnade beskrifva fossilet under ofvan anförda namn (LINDSTRÖM anf. st. 1895, p. 11).¹ Äfven i det af mig hopbragta materialet äro de nämnda formerna de mest karakteristiska (rörande *Conularia delicatissima* se min nedan anförda reservation) jämte talrikt förekommande smärre kitinartade fragment, som troligen till stor del tillhöra en i tydliga exemplar sparsammare uppträdande *Dictyonema* (äfven anförd af LINDSTRÖM); vidare föreliggande fragment af *Pterygotus* sp. ej sällsynt.

Följande lista upptar de af mig funna arterna, bland hvilka de med * försedda *icke* äro anförda i LINDSTRÖMS fossilista från denna lokal.

Bryozoer: *Fenestella* sp. (täml. allm.).

Brachiopoder: *Discina* sp. (spars.), *Discina* sp., stor form, 2 cm. i diameter (1 ex.), **Orthis* cfr. *Bouchardii* (1 fragment), **Retzia* sp. (sälls.), *Rhynchonella* sp. (fragment).

¹ Arten finnes kort därefter afbildad och beskrifven af T. RUPERT JONES och HENRY WOODWARD i en uppsats: On some Palaeozoic Phyllopoda. Geological Magazine, London 1895, pag. 539.

Pteropoder: *Conularia levis* var. *costata* LDM (allm.), *C. aspersa* LDM eller *C. delicatissima*¹ (några), **C. monile* LDM (1 ex.).

Krustaceer: *Encrinurus punctatus* (sälls.), *Calymmene* sp. (1 pygidium), *Bumastus* sp. (ett fragment), *Pterygotus* sp. (flera fragment), *Emmelozoë Lindströmi* (allm.), **Ceratiocaris?* (åtskilliga abdominal-segment jämte caudaldelar af Phyllopoder tillhöra tvifvelsutän detta släkte).

Vermes: *Kitinkäkar af *annelider* (spars.).

Krinoideer: Fragment af stjätkar (spars.).

Graptoliter: *Dictyonema(?)* sp. (allm.).

LINDSTRÖM uppräknar från denna lokal — förutom de ofvan utan * anförda — en hel del arter, bland hvilka många visserligen också äro af mig funna härstädes — *men icke i lagret e utan i äldre eller yngre lager*. Hit höra ungefär följande former: *Ptilodictya*; *Pholidops implicata*, *Spirifer Schmidtii*, *S. sulcata*, *Orthis hybrida*, *Strophomena ornatella*, *Chonetes*; *Platyceras cornutum*; *Aviculopecten Danbyi*, *Pterinea* sp.; *Calymmene excavata*, *Proetus conspersus*, *Bumastus* sp.; *Beyrichia* sp., *Lepeditia* sp.; *Tentaculites*, *Autodetus calyptratus* m. fl. Som jag haft ett ganska stort material från lagret *e* till mitt förfogande, vågar jag uttala som min bestämda öfvertygelse, att LINDSTRÖM erhållit fossil icke endast från detta lager *e* utan äfven från andra här förefintliga lager, kanske mest från lagret *e*, men att hela samlingen ansetts härstamma från sistnämnda lager.

LINDSTRÖMS karakteristik af det märgelskifferlager, som otvifvelaktigt motsvarar det af mig såsom *e* anförda, och hans mening om dess uppkomst förtjänar här att citeras:

¹ Arten tyckes närmast öfverensstämma med den af LINDSTRÖM (On the Silurian Gastropoda and Pteropoda of Gotland. K. V. A. H., Bd 19, 1881) beskrifna *C. aspersa*. Troligt är dock, att LINDSTRÖM med den från Lau-kanalen anförda *C. delicatissima* Mus. Holm. afser samma form, som den af mig funna, men att han iakttagit karakterer, som berättiga till uppställandet af en ny, *C. aspera* sannolikt närstående art.

»It must be remarked that the corals, so numerous in other strata, are represented here by two species only,¹ scarce in individuals, and that the majority of the other fossils have a very thin and membranaceous shell, even small species, as in other localities are provided with a hard calcareous shell. These two circumstances, taken together with the fine muddy nature of the shell beds, point to the conclusion, that there was a sheltered bay of the Silurian sea, where in the calm water with muddy bottom a fauna flourished rich in thin-shelled animals. The corals could not thrive well in a water so dissimilar to their usual abode, in the swell of the open ocean».

Denna LINDSTRÖMS tolkning af mærgelskifferns bildning kommer med all sannolikhet sanningen nära. Möjligt är dock, att sedimentationen försiggått icke i en skyddad vik utan i en depression å öppna hafsbottnen, dit en del af formerna blifvit förda med hafsströmmar. Såsom illustration till det nämnda förtjänar påpekas, att man vid dragging inom dylika depressioner i nutida haf ofta får upp en af mer eller mindre ruttnande alger o. s. v. rikt uppblandad fin lera, hvilka ditförts med hafsströmmar, hvaremot sådana lämningar äro mindre rikligt för handen eller saknas i leran från släta områden af hafsbottnen. Själf har jag gjort sådana iakttagelser vid draggingar i Ålands haf m. fl. st.

Mestparten af de i mærgelskiffern funna fossilen torde emellertid ha lefvat på platsen, ett antagande som styrkes däraf, att den förut omnämnda, tunna banken af *krinoidékalk* uppträder midt i mærgelskifferlagret. Dylika bankar synes man nämligen med DAMES (l. c. p. 12) få tänka sig ha bildats af ett härstädes förefintligt tätt *bestånd* af krinoidéer (jänte bryzoer), som på stället sönderfallit i sina stam- och kron delar, hvilka sedan hopkittats af ett minimalt uppträdande, kalkigt bindeämne.

¹ Af dessa härstammar åtminstone den ena, *Pholidophyllum tubulatum* SCHLOTH., sannolikt från yngre här förekommande kalkiga bergarter. (MUNTHE).

Hos den på sådant sätt uppkomna kalkstenen betingas den kristalliniska strukturen nästan uteslutande af krinoidéfragmentens naturliga kristallytor. Hade krinoideerna hitförts och hopsvämmats af hafsströmmarne, skulle otvifvelaktigt en mærglig mellanmassa ha förefunnits hos banken äfven inom dess mellersta delar. Förutom krinoidéfragment ingå i denna kalkstensbank *bryozoer*, mest *Coenites*, samt sparsamt med *Atrypa reticularis* och *Rhynchonella* sp.

På lagret *e* följer, likaledes konkordant, ett **lagerkomplex f**, som i stort kan karakteriseras såsom en *med* mer eller mindre utprägladt *mærgliga band växellagrande*, vanligen fossilfattigt, *lös kalkstensskiffer* (eller med kalkiga band växellagrande mærgelskiffer) — på profilen, figur 2, betecknad såsom f^m — hvilken här och hvar *ekvivaleras af oskiktade*, hufvudsakligen af sedentärt lefvande organismer (*stromatoporer* o. s. v.) uppbyggda *kalkstensansvällningar med eller utan underordnade mærgelpartier*. Denna kalkiga ekvivalent betecknas såsom f^k å profilen. Vi skola längre fram närmare redogöra för dessa bildningars genesis och inbördes relation, men vilja dessförinnan gifva en framställning af de petrografiska och faunistiska karaktererna hos ett par af dem.

Lagret *e* öfverlagras sålunda direkt och konkordant af ett nära 2 *m.* mäktigt, *utprägladt skiffrikt lager af dels mærgliga och dels finkristalliniska kalkstensband med mærgelskiffer*. Denna del af f^m betecknas såsom f^m_1 . Ej sällan äro hithörande bergarter nära förbundna genom för känseln sandiga öfvergångar, som under mikroskopet visat sig innehålla rätt talrikt med små kvartskorn, i genomskärning 0.15 *mm.* eller mindre.

Lagret syntes vara mycket fattigt på fossil och blef ej närmare undersökt. Vanligast äro hoptryckta exemplar af smärre brachiopoder, mest *Atrypa reticularis* (liten form).

Lagret f^m_1 fortsätter, såsom synes af profilen, ett stycke åt NV och faller inom den NV:a delen af den förut omtalade anti-

klinalen. Längre i NV ligga lagren däremot, såsom profilen utvisar, i stort sedt ungefär horisontalt.

f^m dels öfverlagras i NV med hänsyn till sin understa del af en zoogen kalkansvällning, dels ock ekvivaleras den här liksom inom profilens öfre del af det zoogena lagret f_k . På detta ställe voro gränsförhållandena mellan dessa båda led i lagret f vid tiden för mitt besök icke så tydliga som liknande, nedan omnämnda fenomen längre i NV.

Banken f_k uppbygges af en *oskiktad*, *delvis något mägerblandad*, *knölig kalksten*, hvilken till sin hufvudmassa består af *stromatoporor* och *koraller*. Dessa senare äro dels *sammansatta* (tillhörande släktet *Heliolites* m. fl.), dels ock *enkla*, bland hvilka senare särskildt förtjänar framhållas den i några exemplar funna intressanta, operkelbärande *Rhizophyllum gotlandicum*, en art som inom denna trakt af Gotland synes vara inskränkt till lagret f , och förnämligast dess mera organogena delar. (Härom mera längre fram).

Vid bokstafven *B* å profilen har en om ock sannolikt obetydlig *förkastning* drabbat lagren.

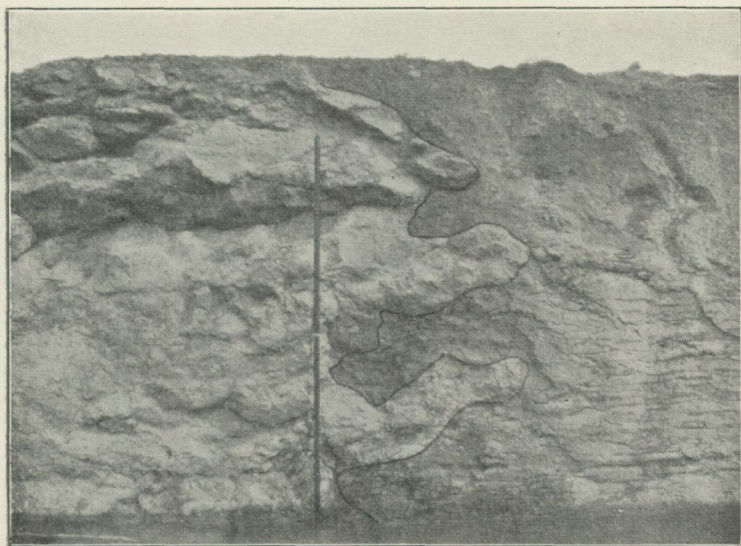
Vid *C* och *D* äro de ofvan antydda gränsförhållandena mellan de skiktade och oskiktade (*m*- resp. *k*-) facies af lagret f ganska tydliga och kunna karakteriseras på det sätt (jfr bilden, fig. 5 på följ. sida), att lagren mer eller mindre fingerlikt gripa in i hvarandra, utan att i allmänhet någon tydligare öfvergång äger rum mellan refkalken och den kalkiga mägerkiffern.¹

Sannolikt är, att man här har att göra med *samtidiga* bildningar, af hvilka *det oskiktade* eller *kalkstensledet* utgör en af öfvervägande *sedentärt-zoogena element* uppkommen bildning, det mestadels *skiktade mägerkifferledet* åter ett af hufvudsakligen *terrigen slam bildadt sediment*.

¹ Den å fotografien med tusch uppdragna linjen gör ingalunda anspråk på att exakt utmärka den ifrågavarande gränsen, enär jag icke haft tillfälle att på platsen jämföra fotografien med profilen. Endast en något schematiserad teckning har därvid tjänat som ledning. Jag hoppas framdeles få tillfälle att närmare belysa denna och andra frågor om refbildningarna på Gotland.

Från Gotland äro en mängd sådana kalkstensansvällningar förut omtalade af LINDSTRÖM och senast af WIMAN i den förut citerade uppsatsen om siluriska korallref på Gotland (1897), som erbjuder åtskilligt af intresse. DAMES har redan förut (l. c. 1890) tolkat de af *stromatoporer* uppbyggda ansvällningarna såsom *ref*, ett begrepp som WIMAN utsträcker äfven till andra sådana af sedentära organismer (särskildt *koraller*) uppbyggda, lokala ansvällningar.¹ WIMAN synes, i enlighet med WALTHERS definition på

Fig. 5.



Gränsen mellan oskiktad refkalksten (till vänster) och skiktad kalkig märgelskiffer (till höger; här upptill moränmargel). Vid *D* å profilen från Lau-kanalen.

Efter fotografi tagen af förf. 1896.

korallref, såsom en *väsentlig beståndsdel* äfven i dessa gotländska »korallref» uppfatta den på bekostnad af de sedentära organismerna bildade *kalksanden*, som säges utfylla mellanrummen mellan fossilen och håligheter i dessa senare. På många ställen — bland andra i Lau-profilens zoogena ansvällningar, som till hufvudsaklig del uppbyggas af vanligen väl bibehållna, icke nötta *stromatoporer*,

¹ Såsom *ref* (delvis ekvivalenta med mellanliggande märgliga lager) omtalades dylika ansvällningar äfven i min ofvan omnämnda rapport till S. G. U. af 1896.

koraller, krinoidéer, bryozoer o. s. v. — saknas emellertid sådana kalksand och ersättes af mestadels underordnade märelgpartier af terrigent ursprung. Det synes mig dock oriktigt att — såsom WIMAN (i. c. p. 325) är benägen att göra — fränkänna detta slag af ansvällningar deras natur af ref. Riktigare är det väl att betrakta både kalksanden och märelgpartierna såsom jämförelsevis *oväsentliga*, i refven ingående *element*, en fråga, som vi få tillfälle att i det följande något närmare belysa.¹

Refbildningar af uppenbart väsentligen samma slag som den i Lau-kanalen o. s. v. hafva för kort tid sedan något utförligare beskrifvits från staten New-Yorks öfversilur af SARLE.² Liksom på Gotland utgöras de här af oregelbundet uppvuxna linser (eller någongång lager) af växlande tjocklek, storlek och fördelning i märelgskiffern, som urglasformigt omsluter dem på både öfver- och undersidan. *Bryozoer* bilda hufvudmassan i de amerikanska refven, men jämte de sedentära elementen ingå ställvis stora anhopningar af *cephalopoder*, *trilobiter* och *brachiopoder*, af hvilka flere arter äro sällsynta eller saknas i den omgifvande kalkstenen, som ibland bildar refvets direkta sedimentära fortsättning. Flera förhållanden — såsom frånvaron af nötta och förstörda skal, bryozokoloniernas »position of growth» i refvet men frånvaron af sådana i kalkstenen därutanför o. s. v. — visa, att faunan lefvat på platsen och icke hitförts med hafsströmmar och aflagrats. Ur SARLES på intressanta synpunkter rika framställning skall jag i korthet lämna några ytterligare antydningar om refvens bildningshistoria, hvilken i mycket synes tillämplig på de i denna uppsats omtalade gotländska refven.

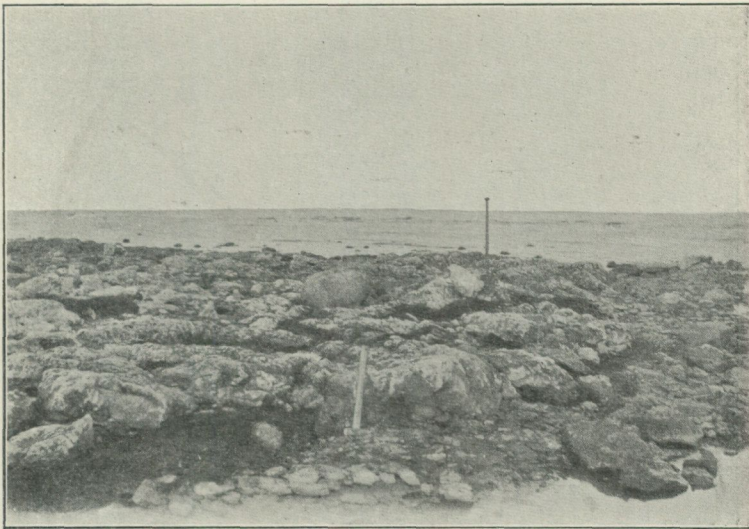
Frånvaron af ler- eller märelgslam inom vissa delar af refven förklaras därmed, att dessa topografiskt framträdande submarina ansvällningar hindrade eller försvårade afsättningen af slam, som stundom i betydande mängd hitfördes med hafsströmmarne. I

¹ WIMAN har numera frångått denna sin uttalade mening, enligt hvad han nyligen meddelat mig (senare tillägg).

² CLIFTON J. SARLE: Reef Structures in Clinton and Niagara Strata of Western New-York. The American Geologist, Nov. 1901, Vol. XXVIII, N:o 5, p. 282.

samma riktning verkade delvis äfven det rörliga lifvet hos kolonierna, som tidvis pulserade kraftigare, tidvis svagare, hvarför slamafsättningen i senare fallet var rikligare än i det förra. »Lerlagren» äro, där de finnas, ofta tvärt afbrutna och hastigt utkilande. Bestånden växlade såväl till arten (*bryozoer, krinoider, koraller*) som till storlek och plats — däraf refvets heterogena byggnad.

Fig. 6.



Stromatopor-ref, Närsholm, Gotland — Efter fotografi, tagen af förf. 1896.

Faunan äfven af *icke-refbildare* var rikare på refven och rekryterades af i stor skala med hafsströmmarne hitförda larver. Väl bibehållna *brachiopoder* o. s. v. utfylla sålunda till större och mindre utsträckning håligheterna i »refbildarne» och anträffas i en del fall äfven de tydligtvis »in position of growth». Såsom ytterligare bevis för, att lifsvillkoren voro gynnsamma äfven för dessa andra former, anföres deras stundom betydande storlek jämförd med storleken inom angränsande sedimentära lager.

Liknande förhållanden med de nyssnämnda möter man ej sällan på Gotland, och jag har ställvis iakttagit, hurusom särskildt

väl bevarade skal af *Discina*-former kunna vara allmänna i *stromatopor*er. Detta torde icke vara att anse såsom en tillfällighet utan att betrakta såsom ett af de sannolikt många exemplen på *symbios*, som funnos äfven hos silurhafvets organismer.

Om vi återgå till Lau-profilen, så synes den mycket oregelbundna gränslinjen mellan refven och dess sedimentära ekvivalent (vid bokstäfverna *C* och *D*) gifva vid handen, att de refbildande organismerna upprepade gånger vuxit ut öfver märgel-

Fig. 7.



Recent korallref från Australien.

skifferlagrets närmaste del för att dessemellan här afdö och för-
anleda sedimentgränsens förskjutning inåt refvet.

Såsom exempel på ett gotländskt *stromatopor*-ref, som blifvit blottlagdt genom förstöring af öfverliggande lager, meddelas bilden, fig. 6, å föreg. sida, från östra stranden af *Närsholm*, ungefär där holmen är bredast. Om man undantager det väl rundade urbergsblocket något till vänster om spaden å figuren samt några få andra, hufvudsakligen närmast utanför stranden

liggande flyttblock, utgöres allt det öfriga å fotografien af *stromatoporbeståndet*. Detta, som här hvilar på oolitisk kalksten, fortsätter sannolikt ut till det å fotografien svagt synliga refvet i sjön.

Till jämförelse meddelas å föreg. sida en ur J. MILNE CURRAN: *The Geology of Sydney* —, Sydney 1898, p. 233 hämtad bild, fig. 7, af ett *nutida korallref* från »The great Barrier Reef af Australia». Likheten är ganska slående.

Fig. 8.



Märgelskiffer (till vänster) skild från *refkalksten* (till höger) genom breccia uteder förkastningslinjen. — Vid bokstafven *E* å profilen från Lau-kanalen. — Stafvens längd = 2 m. — Efter fotografi, tagen af förf. 1896.

Vid bokstafven *E* å profilen (jfr fig. 8 härofvän) hafva med all sannolikhet liknande ingripningsfenomen som vid *C* och *D* ursprungligen förefunnits, men i följd af en troligtvis mindre sjunkning i NV har här uppkommit en skarp gräns, som bildas af förkastningslinjen. Riktigheten häraf bevisar den på glidytor rika *breccia* af märgelskiffer och kalksten, som här uppträder. Litet SO om förkastningslinjen antyda ett par nära nog verti-

kala, å fotografien synliga sprickor, att rubbningen sträckt sina verkningar äfven hit.

I den området mellan ansvällningarna f_{k_1} och f_{k_2} utfyllande, skiktade bergarten — f_{m_2} —, som utgör en mörkgrå, mærglig, tämligen lös kalkmærgelskiffer, saknas fossil nästan helt och hållet, under det att de vid bokstafven *D* ingripande, mærgligare partierna och närliggande delar af lagret icke kunna sägas vara fossilfattiga, ett förhållande som torde få tillskrifvas grannskapet till det af ett rikt djurlif utmärkta revvet. De här funna formerna äro följande: *bryozoer* (sälls.), *Lingula* sp. (1 ex.), *Spirifera Schmidtii* (sälls.), *Retzia Salteri* var. *Baylei* (sälls.), *Meristina* cfr *nitida* (sälls.), *Strophomena* cfr *serrulata* (spars.), *Strophomena* sp. (sälls.), *Leperditia* sp. (sälls.), *annelidkåkar* (täml. vanl.), *krinoidéfragment* (spars.), *koraller* (sälls.)

Den zoogena *banken* f_{k_2} äger i hufvudsak samma karakter som f_{k_1} .

NV om förkastningslinjen vid *E* vidtar åter mærgelskiffer med kalkiga, delvis ända till ett par dm. mäktiga band, och detta lager f_{m_3} kunde följas först mot NV till profilens NV:a ände och sedan en sträcka af ca 30 m. mot N 70° V (eller den riktning hvari kanalen sedermera framgår), då åter zoogena kalkansvällningar vidtogo. Mærgelskifferlagret är inom sin SÖ:a del i allmänhet ganska fossilfattigt, i det att här anträffats hufvudsakligen följande, i allmänhet sparsamt uppträdande former: *Rhynchonella nucula* (sälls.), *Retzia Salteri* var. *Baylei* (sälls.), *Proetus conspersus* (vanlig), små-ostracoder (täml. allm.), *annelidkåkar* (spars.) samt lokalt kalkalgen *Girvanella*.

Inom den mera mærgliga, VNV:a delen af lagret f_{m_3} — hvilken ligger utanför den här meddelade profilen samt utkilar emellan tvenne zoogena kalkansvällningar — äro däremot fossil allmänna, såsom framgår af följande lista:

Fenestella m. fl. *bryozoer* (ej sälls.); *Spirifera Schmidtii* (sälls.), *S. striolata* (spars.), *S. elevata* (täml. allm.), *Retzia Salteri* var. *Baylei* (täml. allm.), *Nucleospira pisum* (täml. spars.),

Atrypa reticularis, liten var. (täml. spars.), *Rhynchonella nucula* (ymnig), *Orthis hybrida* (spars.), *O. canaliculata* (sälls.), *Strophomena* sp. (sälls.); *Platyceras cornutum* (täml. spars.); *Calymmene excavata* (sälls.), *Proetus* sp. (sälls.); *Autodetus calypttratus* (spars.); *krinoidé-fragment* (spars.); *Stromatopora* (spars.), *Labechia conferta* (täml. sälls.); koraller äro vanliga, dels sammansatta såsom *Favosites*, *Heliolites interstinctus* m. fl., dels enkla såsom *Cyathophyllum bisectum* (spars.), *Pholidophyllum tubulatum* (spars.), *Rhizophyllum gotlandicum* (ett fragmentariskt lock) m. fl.

Den mörgelblandade, zoogena **kalkbanken** fk_4 , som delvis underlagrar och delvis ekvivalerar det senast omtalade mörgel-skifferlagret, utgöres som vanligt till hufvudsaklig del af *stromatoporer*, hvarjämte *krinoidéstjälkar* äro bergartsbildande här. Vanliga äro dessutom *koraller* (bland andra *Cyathophyllum bisectum* och *Rhizophyllum gotlandicum*, som dock båda äro sällsynta). *Brachiopoderna* äro sparsamt representerade af *Spirifera elevata* och *Rhynchonella* sp.

Lokalt uppträda här i kalkbanken ända till ett par *dm.* mäktiga klumpar jämte tunnare skikt och lameller af *fin mörgel-skiffer* med liknande tunnskaliga, bräckliga fossil, som i lagret *e*, nämligen: *Fenestella* sp. (allm.) m. fl. vanligtvis synnerligen väl bibehållna *bryozo-kolonier*; *Pholidops implicata* (täml. vanl., mest såsom aftryck af kalkskalet, som ofta är bortlost), *Rhynchonella* sp., *Strophomena rhomboidalis* (sälls.), *S.* sp. (liten, fin form); *Chirurus* sp. (fragment); *små-ostracoder* (spars.); *annelidkåkar* (spars.).

Den öfver f^m_3 uppträdande banken (fk) äger ingen nämnvärd horisontal utsträckning, hvaremot den underliggande kunde följas c. 50 m. mot NV.

Mera lokalt uppträder, ofvanpå denna sistnämnda bank, såsom ett yngsta led i profilen en *tät, gulgrå, fin-oolitisk(?) kalksten*, som vid slag visade sig vara obetydligt *bituminös*. Faunan i denna kalksten äger följande sammansättning:

Spirifera cfr. *elevata* (s), *Rhynchonella* sp., *Strophomena* 2 spp.; en mussla, *Conocardium* sp. (ej sälls.); *Proetus* sp. (allm.); *Leperditia* sp. (spars.), små släta *ostracoder* (allm.); *Syringopora* sp. (delvis kiselvandlad); smärre *krinoidé*-fragment (täml. spars.); *Girvanella* (spars.). Denna yngsta här uppträdande kalksten, hvilken, såsom längre fram skall visas, äger sin motsvarighet likaledes inom ett mindre område å Lau backar, är möjligen att hänföra till ett något yngre lager än *f*?

Den ofvannämnda zoogena banken (*f*^k₄) slutar (i följd af förkastning?) ungefär där träsket börjar. — Ett stycke längre mot VNV uppträder i kanalen inom det gamla träskområdet blågrå *märgelskiffer med kalkband och -bollar*, tydligtvis tillhörande det först beskrifna *lagret c* med stora exemplar af *Atrypa reticularis* o. s. v. Lagret stupar här 3—4° mot ungefär SO, hvarför här föreligger en ny, flack sadel, som förklarar lagrets uppträdande i kanalen härstädes. Längre mot NV ligger det samma åter ungefär horisontalt och följdes ända upp emot Lillko-träsk i den hit gående bikanalen.

De från detta område insamlade fossilen äro i allmänhet synnerligen väl bibehållna, och faunan äger i hufvudsak följande sammansättning:

Bryozoeer (spars.) (*Coenites* m. fl.); *Brachiopoder* vanliga: *Discina* sp., *Atrypa reticularis*, allmän i stora exemplar (till c. 35 mm. i genomskärning) med ytterranden vanligen vingformigt utbredd (omkr. 10 mm. bred), *Orthis canaliculata* (spars.), *Strophomena rhomboidalis* (sälls.), *S. serrulata* (spars.), *S. impressa*(?) (spars.), *S.* sp. (spars.); *Orthoceras* sp., sparsam i dåligt bevarade exemplar; *Pleurotomaria Lloydii* (ett par dåligt bevarade ex.), *Loxonema* sp. (fragment, afgjutning); *Calymmene intermedia* (sälls.), *Encrinurus lævis* (sälls.); *Beyrichior* (skiktvis allmänna), små släta *ostracoder* (täml. allm.); *Spirorbis Lewisii* (sälls.), *Tentaculites anulatus* (sälls.); *krinoidé*-fragment, smärre (spars.); *Favosites* sp. (liten). Bland det insamlade materialet förefinnas äfven en del finsandiga, täta, ljusa kalkstensflisor med skiktvis i massor förekommande, ovanligt stora (8 mm. långa)

exemplar af *Dayia navicula*, hvaraf det är troligt, att äfven det förut omtalade lagret d_1 här är representeradt. Jag hade vid undersökningen icke tillfälle att närmare utreda lagringsförhållandena inom själfva myrområdet, hvarför saken ej nu kan bestämdt afgöras.

För bedömandet af frågan om det i Lau-kanalen uppträdande lagret f 's plats i lagererien är det af intresse och betydelse, att man i grannskapet af kanalen äger den genom sin rikedom på väl bevarade exemplar af *Rhizophyllum* m. fl. sällsynta former sedan länge ryktbara fyndorten »Lau backar», hvarmed förstås den isolerade platån Ö och NO om Lau kyrka (se kartan). Så godt som hela öfre delen af området utgöres af till LINDSTRÖMS lager f hörande, mer eller mindre mörkelblandad refkalksten af växlande sammansättning. Tydligtvis föreligger sträckvis en blandning af zoogena och sedimentära lager, i det att ett ovanligt rikt djurlif här utvecklats, som gifvit upphof till de förra, samtidigt med att terrigent slam i växlande mängd kommit till afsättning och bildat de senare. I följd af långvarig och intensiv förvittring hafva lagren ställvis, i synnerhet innanför den områdets högsta delar bildande ancyclusgränsvallen, uppluckrats till den grad, att mörkelskiffern numera ter sig såsom en med refkalkpartier och talrika, väl bibehållna fossil uppblandad lös mörkel.

Nedanstående lista på fossil, som insamlades under loppet af ett par timmar, torde gifva en föreställning om fossilrikedomen härstädes.

Bryozoer (täml. vanliga), tillhörande släktena *Fenestella*, *Monticulipora*, *Stomatopora* m. fl.

Brachiopoder (ytterst rikligt förhanden): *Discina* sp. (sälls.), *Spirifera Schmidtii* (allm.), *S. Schmidtii* var. *elongata* (spars.), *S. striolata* (spars.), *S. elevata* (a), *Dayia navicula* (spars.), *Nucleospira pisum* (täml. allm.), *Retzia Salteri* och var. *Baylei* (i hundratal), *Meristina didyma* (allm.), *Atrypa reticularis*, liten var., högst c:a 20 mm. bred (i hundratal), *Rhynchonella cuneata* (sälls.), *R. nucula* (i hundratal), *R. sphaerica* (täml. vanlig), *Orthis canaliculata* (d:o), *O. hybrida* (d:o), *O. rustica* (d:o), *O.*

Bouchardii (allm.), *Strophomena rhomboidalis* (allm.), *S.* sp. (spars.), *Chonetes striatella* (spars.).

Cephalopoder, Gastropoder och **Lamellibranchiater** sparsamma. Bland de sistnämnda märktes *Conocardium* och *Orthonota* (spars.).

Krustaceer (täml. vanl.): *Encrinurus obtusus* (s.), *Phacops* sp., *Proetus* sp. (s.), *Bumastus* sp., *Leperditia phaseolus* (spars.).

Maskar (spars.): *Spirorbis*, *Autodetus calyptratus*, *Tentaculites*.

Krinoideer (allm.).

Graptolit: *Dictyonema?* sp. (spars.).

Stromatoporor (allm.), *Labechia conferta* (s.).

Koraller (allm.): *Favosites* (ett par arter), *Heliolites*, *Plasmodpora*, *Syringopora* m. fl. kolonibildande. Vidare *Cyathophyllum bisectum* (a), *Rhizophyllum gotlandicum* (lokalt täml. vanlig), *R. elongatum* (d:o).

En jämförelse mellan denna lista och den från kanalprofilens lager *f* (främst dess ref-facies) anförda utvisar en mycket påfallande öfverensstämmelse, särskildt därigenom, att bl. a. följande karakteristiska arter med i allmänhet ringa vertikal och horisontal utbredning i Gotlandslagren äro för båda lokalerna gemensamma och i identiskt samma eller mycket närstående former:

Spirifera Schmidtii, *S. striolata*, *Retzia*-arter, *Atrypa reticularis* (samma småväxta varietet) och *Rhizophyllum gotlandicum*.

Då nu LINDSTRÖM räknar Lau backarnes nyssnämnda lager med *Rhizophyllum* o. s. v. till sitt lager *f*, synes af det sagda vara uppenbart, att äfven det af mig med *f* betecknade lagret i Lau-kanalen måste tillhöra samma horisont, sådan den af LINDSTRÖM uppfattades.

Vi hafva sålunda funnit, att profilen i Lau-kanalen har att uppvisa en serie af lager, *c—f*, af hvilka *c*, *e* och *f* utan svårighet synas kunna parallelliseras med LINDSTRÖMS motsvarande lager inom denna trakt af ön, och detta på både petrografiska och faunistiska grunder. Äfven om den öfvervägande kalkiga serien *d* med sin delvis heterogena prägel här uppfattats något annorlunda än LINDSTRÖM själf skulle ha gjort, i det att dess

undre led, d_1 och d_2 , möjligen af honom hänförs till c , torde dock den omfattning, jag här gifvit densamma, vara motiverad särskildt däraf, att den *Strophomena impressa*-rika, flisiga kalkstenen bildar ett så utprägladt *ledlager*, att detsamma förtjänar hållas ute från c . I en framtid, sedan öns stratigrafi blir mera känd, skall det måhända visa sig, att nämnda lager, d_{1-2} , förtjänar att uppställas såsom ett ännu själfständigare led i serien.

Såsom redan förut (sid. 19) blifvit påpekadt och af närmast föregående framställning blifvit ytterligare bekräftadt, måste den till Riksmuseum från Lau-kanalen insända fossilsamlingen ha hopbragts icke blott från det särskildt af *Conularier*, *Emmelozoë* och *Pterygotus* karakteriserade märgliga lagret e utan äfven från lager, som äro både äldre och yngre än e .

Då en ej ringa del af dessa former icke förut blifvit anträffade så lägt ned i lagerserien som i c (jämför List of fossil Faunas 1888) — några anföras endast från f (*Spirifera Schmidtii*, *Calymmene excavata*), en t. o. m. blott från h (*Bumastus sulcatus*), — förefaller det oförklarligt, att LINDSTRÖM, som i allmänhet var så hyperkritisk, kunnat sätta så stor tillit till insamlarens uppgifter om Lau-kanalens stratigrafiska förhållanden, att han hänfört allt material till lagret c . Hade LINDSTRÖM själf haft tillfälle besöka lokalen, hade gifvetvis lagerföljden blifvit riktigt dechiffrerad och väl närmast i enlighet med min ofvan lämnade framställning.

Enär bland de af mig hopbragta fossilen föreligger ett fragment af *Cyathaspis(?) Schmidtii* från lagret c , var det a priori mycket sannolikt, att äfven Riksmusei exemplar skulle härstamma från samma lager, och att sålunda LINDSTRÖMS uppgift om artens uppträdande i hans lager c (Wenlock shale) på Gotland var riktig. Detta har också till fullo bekräftats vid granskning af den mærgelskiffer, hvori Riksmusei *Cyathaspis*-exemplar ligga inbäddade.

Nedanstående tablå upptar de af mig i Lau-kanalens (inkl. Laus myrs) skilda lager samt i Lau-backarnes mærgelblandade kalk (f) funna fossilen. I första kolumnen meddelas uppgifter

	Lau backar <i>f.</i>	L a u - k a n a l e n .											Laus myr.
		Yngsta kalken.	<i>fk</i> ²⁻⁴ .	<i>fm</i> ³ .	<i>m</i> i <i>fk</i> ⁴ .	<i>fk</i> ¹ .	<i>fm</i> ² .	<i>e.</i>	<i>d</i> ₃ .	<i>d</i> ₂ .	<i>d</i> ₁ .	<i>c.</i>	<i>c</i> + (<i>d</i> ₁ ?).
													<i>c</i>
Pisces:													
<i>Cyathaspis</i> (?) <i>Schmidtii</i> F. E. GEINITZ	<i>c</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>s</i>	—
Bryozoa:													
<i>Stomatopora</i> sp.	—	<i>s</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Fenestella</i> sp.	—	<i>s</i>	—	—	+	<i>a</i>	—	—	+	—	—	—	—
<i>Ptilodictya</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Monticulipora</i> sp.	—	<i>s</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Coenites</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>s</i>
Brachiopoda:													
<i>Lingula</i> sp.	—	—	—	—	—	—	<i>s</i>	—	—	—	—	<i>s</i>	—
<i>Discina</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	<i>s</i>	—	<i>s</i>	—	—	<i>s</i>
» sp.	—	<i>s</i>	—	—	—	—	—	<i>s</i>	—	—	—	—	—
<i>Pholidops implicata</i> SOW.	<i>c-h</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	<i>s</i>	—
<i>Spirifer</i> <i>Schmidtii</i> LDM	<i>f</i>	<i>a</i>	—	—	<i>s</i>	—	—	<i>s</i>	—	—	—	—	—
» » var. <i>elongata</i> LDM	<i>f</i> (non <i>h</i>) ¹	<i>s</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>striolata</i> LDM	<i>d-f</i>	<i>s</i>	—	—	<i>s</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>elevata</i> DALM.	<i>c-f</i>	<i>a</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	+	—	—	—	—	—	—	+	—
<i>Dayia novicula</i> SOW.	<i>c-f</i>	<i>s</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+	<i>a</i>	<i>s</i> (a)

¹ LINDSTRÖM uppger *h*, men den synes blott förekomma på Lau-backarne och där i lagret *f*.

<i>Nucleospira pisum</i> SOW.	c-f	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Retzia Salteri</i> DAV.	d-f	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>Salteri</i> var. <i>Baylei</i> DAV.	d-?	a	—	—	s	—	—	s	?	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Meristina</i> cfr <i>nitida</i> HALL.	d-f	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>didyma</i> DALM.	c-f	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Atrypa reticularis</i> L. (störväxt)	} a-h? {	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	a	a	—
» » <i>forma minor</i>		a	—	—	+	—	—	—	—	—	a	—	—	—	—	—	—
<i>Rhynchonella nucula</i> SOW.	c-f	a	—	—	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>cuneata</i> DALM.	c-f	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>sphaerica</i> SOW.	c-f	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» sp.	—	—	s	s	—	s	—	—	s	s	—	s	s	—	—	—	—
<i>Orthis canaliculata</i> LDM	c-f	+	—	—	s	—	—	—	—	—	s	s	+	s	—	—	—
» <i>hybrida</i> SOW.	b-f	+	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>rustica</i> SOW.	f-h	+	—	—	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—
» <i>Bouchardii</i> DAV.	c-h	a	—	—	—	—	—	—	—	?	—	—	—	—	—	—	—
<i>Strophomena rhomboidalis</i> WAHLENB.	a-h	a	—	—	—	s	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	s
» <i>impressa</i> LINDSTRÖM (Mus. Hol- miense)	c-d?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	a	+	—	s	—	—
» <i>serrulata</i> LDM	d	—	—	—	—	—	—	—	?s	—	—	—	—	—	s	—	—
» sp.	—	s	s	—	s	s	—	s	—	—	—	—	—	—	s	s	—
<i>Chonetes striatella</i> DALM.	c-f	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	sp	s	s	—	—
Pteropoda:																	
<i>Conularia monile</i> LDM	d	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>lævis</i> var. <i>costata</i> LDM	e?	—	—	—	—	—	—	—	a	—	—	—	—	—	—	—	—
» <i>aspera</i> LDM vel <i>delicatissima</i> LDM	e?	—	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—

	Artemis vertikala utbredning. Efter LINDSTRÖMS List of fossil Faunas.	Lan backar <i>f</i>	L a u - k a n a l e n .											Laus myr.
			Yngsta kalken.	<i>f</i> ^{k2} ·4.	<i>f</i> ^{m3} .	<i>m</i> i <i>f</i> ^{k4} .	<i>f</i> ^{k1} .	<i>f</i> ^{m2} .	<i>e</i> .	<i>d</i> ₃ .	<i>d</i> ₂ .	<i>d</i> ₁ .	<i>c</i> .	<i>c</i> + (<i>d</i> ₁ ?)
Cephalopoda:														
<i>Orthoceras</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>s</i>
Gastropoda:														
<i>Platyceras cornutum</i> HIS.	<i>b-h</i>	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pleurotomaria Lloydii</i> SOW.	<i>c-h</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>s</i>
<i>Loxonema</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>s</i>
Lamellibranchiata:														
<i>Aviculopecten Danbyi</i> MAC COY	<i>c-d</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>s</i>	—	<i>s</i>	—
<i>Pterinea</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>s</i>	—	—	—
<i>Conocardium</i> sp.	—	<i>s</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Trilobitæ:														
<i>Chirurus</i> sp.	—	—	—	—	—	<i>s</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Encrinurus punctatus</i> WAHLENB.	<i>a-h</i>	—	—	—	—	—	—	—	<i>s</i>	—	—	—	<i>s</i>	—
> <i>lævis</i> ANG.	<i>b-c</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	<i>s</i>
> <i>obtusus</i> ANG.	<i>c-h</i>	<i>s</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Calymene excavata</i> LDM.	<i>f</i>	—	—	—	—	<i>s</i>	—	—	—	—	—	—	—	—
> <i>intermedia</i> LDM.	<i>c</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>sp</i>	<i>s</i>

<i>Proetus conspersus</i> ANG.	c-h	—	—	—	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» sp.	—	s	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Bumastus</i> sp.	—	s	—	—	—	—	—	—	s	—	—	—	—	—
Merostomata:														
<i>Pterygotus</i> sp.	e-?	—	—	—	—	—	—	—	a	—	—	—	—	—
Phyllopoda:														
<i>Ceratiocaris</i> (?) sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Emmelozoë Lindströmii</i> R. JONES	e-?	—	—	—	—	—	—	—	a	—	—	—	—	—
Ostracoda:														
<i>Beyrichia</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s	a	a	—
<i>Andra små-ostracoder</i>	—	—	a	—	+	s	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Leperditia phaseolus</i> HIS.	c-f	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» sp.	—	—	s	—	—	—	—	s	—	—	—	—	+	—
Annelida:														
<i>Annelidkäkar</i>	—	—	—	—	s	s	—	+	s	—	—	—	—	—
<i>Spirorbis Lewisii</i> SOW.	c	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s
<i>Tentaculites anulatus</i> SCHLOTH.	c	sp	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	s	s
<i>Autodetus calyptratus</i> SCHRENK.	c-h	s	—	—	s	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Crinoidea (fragment):	—	a	+	a	s	—	—	s	s(a)	—	—	—	s	s
Graptolit:														
<i>Dictyonema?</i> sp.	—	s	—	—	—	—	—	—	a	—	—	—	—	—

	Arternas vertikala utbredning. Efter LINDSTRÖMS List of fossil Faunas.	Lau buckar <i>f.</i>	L a u - k a n a l e n.											Laus myr.
			Yngsta kalven.	<i>fk</i> ²⁻⁴ .	<i>fm</i> ³ .	<i>m</i> ⁱ <i>fk</i> ⁴ .	<i>fk</i> ¹ .	<i>fm</i> ² .	<i>e.</i>	<i>d</i> ₃ .	<i>d</i> ₂ .	<i>d</i> ₁ .	<i>c.</i>	<i>c</i> +
														(<i>d</i> ₁ ?)
Hydrocorallina:														
<i>Stromatoporida</i>	—	<i>a</i>	—	<i>a</i>	<i>s</i>	—	(<i>a</i>)	—	—	<i>a</i>	—	—	—	—
<i>Labechia conferta</i> EDW. HAIME	<i>c-f</i>	<i>s</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Anthozoa:														
<i>Favosites</i>	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>s</i>
<i>Heliolites</i> cfr <i>interstinctus</i> L.	<i>d</i> ?	+	—	—	+	—	?	—	—	—	—	—	—	—
<i>Plasmopora</i>	—	<i>s</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	<i>s</i>	—
<i>Syringopora</i>	—	<i>s</i>	<i>s</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cyathophyllum bisectum</i> LINDSTRÖM (Mus. Holm.)	—	<i>a</i>	—	<i>s</i>	<i>s</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pholidophyllum tubulatum</i> SCHLOTH.	<i>b-h</i>	—	—	—	<i>s</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Rhizophyllum gotlandicum</i> LDM	<i>c-f</i>	+	—	<i>s</i>	<i>s</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—
> <i>elongatum</i> LDM	<i>f</i>	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Algæ:														
<i>Girvanella problematica</i> NICH. & ETH.	—	—	<i>s</i>	—	<i>s</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—

om arternas vertikala utbredning, hufvudsakligen i enlighet med LINDSTRÖMS: The fossil Faunas, hvarjämte beträffande ett par arter lämnas uppgifter beroende på senare vunna resultat. a = allmän, + = tämligen allmän, s = sparsam eller sällsynt.

Såsom af tabellen framgår, låta de af mig funna arterna i de allra flesta fall inränga sig i LINDSTRÖMS och mitt efter honom upptagna schema — lagren c—f. Vi återkomma längre fram till denna fråga.

Efter den i det föregående lämnade redogörelsen för lagerföljden i Lau-kanalen skall jag meddela några profiler från angränsande trakter af Lau och Närs socknar för att visa, att i stort sedt samma allmänna lagerföljd som i Lau-kanalen går igen inom ett område, som i betraktande af den förut antydda, inom många trakter af Gotland rådande stora såväl petrografiska som i all synnerhet faunistiska växlingen hos lagren torde få anses såsom jämförelsevis vidsträckt.

Profiler i Lau-backarne.

Om vi först vända oss till det närmast liggande området eller *Lau backar*, så ha vi i det föregående funnit, att en ovanligt rik fauna af väsentligen samma karakter, som den i kanalens lager *f* rådande, uppträder inom områdets mellersta och högre liggande delar. I stort sedt kan man säga, att detta lager *f* upptar så godt som hela öfre delen af Lau backar, eller fram till deras afslutning mot kringliggande, mestadels flacka märgelskifferområden. Lagret *f* äger dock en heterogen karakter, i det att det ställvis är utbildadt såsom öfvervägande *stromatoporkalk*, ställvis åter som *krinoidé-* eller *korall-kalk*, mången gång rikligt bemängd med *bryozoa*, *brachiopoda* o. s. v. Flerstädes har ett sådant karakteristiskt fossil som *Rhizophyllum gotlandicum* iakttagits och därigenom åldersbestämningen klargjorts.

Hufvudmassan af kalken består ställvis af *Spirifera reticularis* (lilla formen), men som hithörande lager intaga en något

lägre nivå, är det ovisst, om de icke snarare äro att hänföra till lagret d_3 än till f .

Vi skola nu öfvergå till en redogörelse förnämligast för de under lagret f uppträdande lagren vid Lau-backarnes Ö:a fot.

I Litorinahafvets markerade erosionsterrass V om Hallsarfvegårdarne, V intill vägen åt Alskog, har man följande profil vid en ur en svag antiklinal framspringande källa:

- f . *Stromatopora*-rik, mägerblandad kalksten med *Rhizophyllum gottlandicum* o. s. v.; lokalt *krinoidé*-kalk. Öfriga fossil: *bryozoer* (a), *Pleurotomaria planorbis* HIS. (s) m. fl. . . . 2—3 m.
- d_3 . Medelkristallinisk kalksten, upptill fossilfattig (*små-ostracoder* etc.), nedtill med *Atrypa reticularis*, liten form (allm.), *Strophomena rhomboidalis*, *Ptilodictya*, *krinoidé*-fragment o. s. v. 0.3—0.4 m.
- d_{2-1} . Tunt *Dayia*-späckadt lager af tät, ljus, *dolomitisk* kalksten. Öfriga fossil: *Orthis canaliculata* (täml. vanlig); *små-ostracoder* (allm.), *trilobit*-fragment 0.02—0.03 m.
- » Tunt *Strophomena impressa*-rikt lager af ljus, finsandig, flisig kalksten. Öfriga fossil: *Orthis canaliculata* (s), *Chonetes striatella* (d:o) 0.02—0.03 m.
- » Finsandig, fossilfattig mägerkalk, finskiktad och växellagrande med tunna band af hård kalksten. Fossil: *Dayia* (täml. allm. i ett par skikt), *Orthis canaliculata* (s), *Chonetes* sp. (a), *små-ostracoder* 0.1 m. +

Såsom synes är öfverensstämmelsen med Lau-kanalens profil i vissa fall fullständig. Olikheterna inskränka sig hufvudsakligen till, att lagret e saknas i Hallsarfve-profilen, samt att ofvanpå det *Strophomena impressa*-rika lagret uppträder ett nytt *Dayia*-rikt lager. Detta sistnämnda förhållande, som f. ö. går igen vid ett par af de i det följande meddelade profilerna,

synes kunna förklaras på det sätt, att vid bildningen af dessa båda lager, som öfverallt äro nära petrografiskt förbundna, *Dayia*-formationen varit förhärskande inom en del områden samtidigt med att *Strophomena impressa* dominerat inom andra trakter å hafsbotten, hvarefter de flerstädes så att säga aflöst hvarandra. Dessa lager kunna därför äfven uppfattas såsom ett.

Fortsätta vi vägen mot NNO längs den nämnda erosionsterrassen, träffas ungefär halfvägs mellan Hallsarfve och Botvide det af LINDSTRÖM först omtalade, ett par *m.* mäktiga lagret af *krinoidékalk*, som nästan uteslutande består af armleder och kronköldar af krinoideer och kunnat följas en sträcka af öfver 1 *km.* längd.¹ Jag iakttog, att detta lager, som ställvis når c:a 4 *m.* mäktighet, närmast betäckes af ett några *dm.* tjockt lager af märglig kalksten med *Rhizophyllum* *m. fl.* koraller samt detta i sin tur af ett 3 *m.* mäktigt lager af *stromatoporkalk*. Möjligen har man i den nämnda krinoidébanken, som af LINDSTRÖM l. c. räknas till lagret *f*, en motsvarighet äfven i afseende på åldern till det i Lau-kanalens lager *e* uppträdande likartade, fastän betydligt tunnare bandet af krinoidékalk.

SV om Botvide visar den lägre erosionsterrassen intill vägen följande profil:

f) Något märglig, knölig kalksten med *Stromatopora* o. s. v. 2 *m.*

Ann. Pyntarne i den högre, 6—7 *m.* höga terrassen ofvanför utgöras af *stromatopor*- och *krinoidékalk* med talrika *bryozoer*, *Atrypa reticularis* o. s. v.

d) *Dayia*-rik, flisig, tät, ljus kalksten 0.05 *m.* Lagret är uppdeladt i tvenne skikt, som mellanlagras af fossilfattiga märgelfisior. Fossil: *Ptilodictya* *m. fl. bryozoer* (täml. spars.); *Dayia navicula* (ymnig), *Orthis canaliculata* (spars.), *Strophomena impressa* (spars.), *Chonetes* sp. (spars.); små-*ostracoder* — *Beyrichior* etc. — (skiktvis allm.); *trilobit*-fragment (spars.); *krinoidé*-fragment (lokalt).

c) Märgliga, delvis finsandiga kalklinser i blågrå märgel eller märgelskiffer, nedåt fossilrikare, med *bryozoer* (spars.); *Orthis*

¹ G. LINDSTRÖM: Ueber d. Schichtenfolge ... N. Jahrb. 1888, I, p. 160.

canaliculata (spars.); *Calymmene* sp. (fragment allm.); *Beyrichior* (allm.); *Tentaculites* (sälls.); smärre *krinoidé*-fragment (täml. allm.).

I denna profil saknas sålunda icke blott lagret *e* utan äfven den *Strophomena*-rika delen af lagret *d* jämte *d*:s öfre, kristalliniskt kalkiga del (*d*₃). Vi finna sålunda, att äfven inom jämförelsevis närbelägna områden lagerbildningen stundom varit ganska olikartad, tydande på afsättning på tämligen grundt vatten och växling i olikartade »faunors» uppträdande.

Det i den sist anförda profilen såsom *c* betecknade lagret är väl närmast att anse såsom öfvergångslager mellan *d* och *c*.

Innan jag lämnar Lau backar, återstår det att i korthet omnämna en helt lokal förekomst af en yngsta här uppträdande fin-oolitisk(?), svagt bituminös, gulgrå kalksten, öfverlagrande det förut omtalade lagret *f*. Faunan äger följande sammansättning:

Spirifer sp. (sälls.), *Atrypa reticularis* — 13—14 mm. bred (täml. allm.), *Rhynchonella sphaerica* (allm.), *Strophomena* sp.; fragment af en *mussla* samt en *snäcka*, lock af *Horiostoma* sp. (sälls.); *Orthoceras* sp.; *Proetus* sp.; *Pterygotus*-? eller *Eurypterus*-? fragment (täml. vanl.); *Leperditia phaseolus* (sälls.), små släta *ostrocoder* (allm.); smärre *krinoidé*-delar (spars.); *Favosites* cfr. *Labechei* (d:o); *Girvanella* (d:o).

Att lagret i någon mån varit utsatt för rubbningar, utvisa i detsamma förekommande smärre glidytor. Enär öfverensstämmelsen såväl stratigrafiskt som petrografiskt och delvis äfven faunistiskt (obs. särskildt talrika små, släta *ostracoder*) mellan denna kalksten och den förut från Lau-kanalen omnämnda yngsta kalkstenen är påfallande, synes det sannolikt, att de tillhöra samma högre nivå i lagerserien. Med den ringa kännedom, jag hittills äger om denna kalkstens uppträdande och karakterer, kan jag emellertid f. n. icke närmare yttra mig om dess betydelse såsom ledlager eller dess rol i den gotländska lagerföljden. Möjligt är ock, att den nära ansluter sig till traktens lager *f* och är en sedimentär ekvivalent till dess refkalksten.

Om man undantar den rygg af öfvervägande kalksten, tillhörande lagret *f*, som från Lau backar sträcker sig SV-ut öfver Lau-kanalens profil, utgöres berggrunden, såsom kartan utvisar, rundtom nämnda höjd af till lagret *c* hörande blågrå mörk-skiffer, mer eller mindre bemängd med kalkflisor och -linser. Inom en del områden äro dock dessa bergarter *finsandiga*, särskildt på öfvergången mellan skiffen och kalklinserna, och bergarten liknar då rätt mycket den i de ofvan såsom d_1 och d_2 utskilda leden af lagret *d*. Emellertid uppträder kalkstenen i *c* endast undantagsvis i så sammanhängande lager som i *d*. Äfven med hänsyn till faunan föreligger en bestämd olikhet, förnämligast bestående däruti, att de tvenne arter, *Dayia navicula* och *Strophomena impressa*, hvaraf d_1 och (eller) d_2 äro späckade, endast förekomma underordnad och spridda i lagret *c*.¹ Förutom dessa båda arter förtjäna följande, i *c* allmänare uppträdande former att framhållas: *bryozoer* (*Ptilodictya* m. fl.); *Pholidops implicata*, *Atrypa reticularis* (vanlig i den stora, 20—30 mm. långa formen), *Orthis canaliculata*, *Chonetes striatella* och *C.* sp. (mindre form); fragment af *Calymmene*- och sparsammare af *Encrinurus*-arter m. fl.; små-ostracoder, bland hvilka *Beyrichia*-arter äro allmänna; samt smärre fragment af *krinoidéer*. Däremot äro kolonibildande koraller mycket sparsamt företrädda och enkla koraller torde helt och hållet saknas eller vara ytterst sällsynta.

Den här ofvan lämnade allmänna karakteristiken af faunan i lagret *c* närmast utanför Lau-backarne sammanfaller, såsom synes, nära med den fauna, som förut anförts från den i Lau-kanalen anstående delen af samma lager, hvadan lagren äro att anse såsom ekvivalenta. Att LINDSTRÖM (1888) hänför dessa

¹ Vid stranden Ö och NO om Lau-backarnes NNÖ:a spets hafva ställvis anträffats flisor af *Dayia*-rik kalksten, något liknande den förut omtalade från lagret *d*. Om dessa vid Lausvikens flacka strand uppträdande lager äro sänkta eller endast utgöra en lokal utbildning i lagret *c*, kan för närvarande ej bestämdt afgöras. Frånvaron af *Strophomena impressa*, det allmänna uppträdandet af *Beyrichior*, tillvaron af *Atrypa reticularis* (stora formen) o. s. v. synas dock bestämdt tala för det senare alternativet.

närmast utanför Lau-backarne anstående märgelskifferlagren med kalkband till sitt lager *d*, synes därför icke motiveradt.

Profiler inom östra delen af Närs socken.

Jag skall nu till sist meddela några profiler från Närs socken, hvaraf skall framgå, att den från Lau beskrifna lagerföljden förefinnes äfven här.

I backslutningen 500 *m.* SV om Nyudden anstår, c:a 4.5 *m.* öfver hafvet, ett 2—3 *dm.* mäktigt lager af delvis *kristallinisk kalksten* med *bryozoer* samt lameller och band af *koraller* och *stromatoporer*. Under detta lager, som möjligen är att uppfatta såsom en del af lagret *f* (eller en högre nivå?), följer ett annat, 0.5 *m.* mäktigt, af *märblig, korallrik kalksten*, innehållande den från *f*-lagret i Lau välbekanta faunan med *Spirifera Schmidtii* (s.), *Atrypa reticularis, liten form* (s.), *Orthis rustica* (s.), *Rhizophyllum gotlandicum* (täml. allm.) m. fl. Lagren stupa här c:a 20° mot ungefär S 35° O.

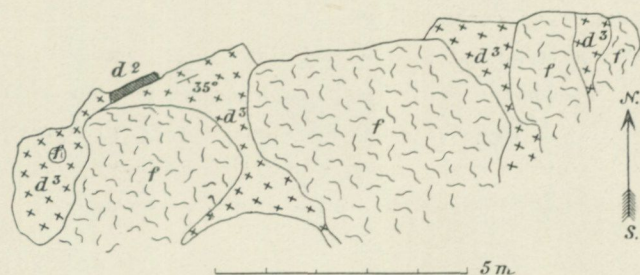
Inom strandbältet NO om föregående lokal anstå mestadels äldre lager visande följande profil:

- f* el. *d*₃?) *Stromatopora*-ref med *Discina* sp. (täml. allm.), *Heliolites* o. s. v. 0.1—0.2 *m.*
- d*₃) *Kristallinisk, nedtill konglomeratisk kalksten* med *bryozoer, Atrypa reticularis, liten form* (a.), *krinoidé*-fragment (a.) o. s. v. 0.2—0.3 »
- Detta lager *d*₃ är med skarp gräns skildt ifrån och hvilar här *diskordant* på
- d*₂) *Strophomena impressa*-rik, delvis *finsandig, flisig* och *finskiptad, ljus kalksten*.¹ Öfriga här funna fossil äro: *Pholidops implicata* (s.), *Dayia navicula* (s.), *Orthis canaliculata* (s.), *Chonetes striatella* (s.), *ostracoder* (*Beyrichia* m. fl.). Lagrets mäktighet . . . c:a 0.1 »
- d*₁) *Dayia*-späckad, *flisig kalksten* » 0.1 »

¹ Den förut på sidan 233 afbildade plattan härstammar från detta lager.

Härunder uppträder en serie af *märblig* och *finsandig*, mestadels *flisig kalksten* med underordnade kryptokristalliniska kalkband. Lokalt träffas *Dayia* (täml. allm.), småväxta *Chonetes* (s.), m. fl. Denna c:a 2 dm. mäktiga serie ansluter sig närmast till d_1 . Sedan följer *blågrå märelskiffer*, som sannolikt bildar öfvergång till lagret *c*. Anmärkas bör, att lagret *c*, utbildadt såsom *märblig kalkskiffer* med band af *kristallinisk kalksten* och innehållande bl. a. *störväxta* exemplar af *Atrypa reticularis*, anstår inom strandbältet c:a 1 km VSV om Nyudden. Liksom i Lau-backarnes profiler, med hvilka den sist anförda nära öfverensstämmer, saknas lagret *e* härstädes.

Fig. 9.



Planteckning af hällen nära stranden vid Nyudden, Näs s:n.
f = Refkalk-ansvällningar på eller i lagrad, kristallinisk kalksten (d_3), delvis uppressad i öppningarna mellan refkalken. d_2 = Flisig, *Strophomena*-rik kalksten.

Ovanstående fig. 9, som utgör en schematiserad teckning från sistnämnda lokal, visar ansvällningar af *stromatopor-refkalk* (*f* el. d_3 ?) med öppningar och sprickor, i hvilka gångformiga partier af den närmast underliggande kristalliniska, lagrade kalkstenen (d_3), som ställvis är skålformigt böjd, äro uppressade. Detta får man väl närmast tänka sig ha orsakats däraf, att refansvällningarna olikformigt belastade det ännu icke hårdnade lagret d_3 .¹

Söder om vägen 1.1 km. VNV om Nabbens fiskläge hade vid mitt besök på platsen en brunn nyligen blifvit sprängd i berg-

¹ Liknande *gångformiga sandstenspartier* i den närmast öfverliggande refkalken har jag iakttagit på södra delen af Närsholm.

grunden, hvarvid en mängd material bragts i dagen. Det var endast läget af den öfversta delen af profilen, eller lagret *f*, som kunde direkt fastställas, men af det insamlade lösa materialet är sannolikt, att profilen i sin helhet hade ungefär följande utseende:

f) Hård, mörkelblandad, delvis kristallinisk, fossilrik kalksten, innehållande bl. a. bryozoer (allm.); *Spirifera Schmidtii* (spars.), *Atrypa reticularis*, liten form, (a.), *Retzia* sp. (s.); krinoidé-fragment (a.); *Cyathophyllum bisectum* (täml. allm.). Lagrets mäktighet 0.4 m.

*d*₂₋₁ mörklig och finsandig, flisig, ljus kalksten, delvis rik på *Strophomena impressa* och delvis på *Dayia navicula*. Bland öfriga här funna fossil märkas: *Ptilodictya* (täml. a.), *Pholidops implicata* (s.), *Orthis canaliculata* (s.), *Chonetes striatella* (s.), *Beyrichior* (täml. allm. å en del skiktytor). Vidare *Hyalolithus* sp. — Fossilerna i en del af detta lager äro ofta omvandlade i *svafvelkalk* och framträda därför vackert mot den hvitgråa kalkstenen.

I denna profil saknas alltså lagret *e* och möjligen äfven lagret *d*₃.

Invid vägskälet 0.5 km. NO om *Maldes* (SO om Närs kyrka) har antecknats följande profil:

f) Tät korallkalk med bryozoer (allm.); *Spirorbis* m. fl.

maskar; *Heliolites* sp.; *Girvanella* (spars.) . . . 1.5 m.

*d*₃) Kristallinisk, delvis konglomeratartad, lagrad kalksten innehållande bl. a. bryozoer (allm.); *Spirifera striolata*, *Atrypa reticularis*, liten form (allm.), *Strophomena rhomboidalis* m. fl. 0.1 m.

*d*₂₋₁) Flisig, tät kalksten, upptill rik på *Strophomena impressa* och *Chonetes striatella*, nedtill rik på *Dayia* o. s. v. 0.03 m.

Härunder följde — såsom öfvergångslager mellan *d* och *c*(?) — liknande tät kalksten som den sistnämnda, men växellagrande med tunna, mörkliga skikt.

Fossil ungefär desamma som i d_{2-1} , men *Beyrichior* skiktvis vanliga 1.6 m. +
Lagret *e* saknas äfven här.

Vid pass 3 km. SO om sistnämnda lokal träffas högre upp massor af ur refkalkstenen (*f*) utvittrade vackra fossil, såsom *Rhizophyllum gotlandicum* (sälls.), *Favosites*-, *Plasmopora*- och *Heliolites*-arter, *Stromatopora* (allm.), däribland *S. discoidea* LONSD., *bryozoer* o. s. v.

Omkring 300 m. SSO om Maldes insamlades material, som uppkastats vid en brunnspängning härstädes. Detta material var af stort intresse, därför att här förefanns — förutom de förut karakteriserade lagren d_1 och d_2 , som här äro rika på *svafvelkis* — äfven en lös, mörkgrå, tunnskifvig, glimmerhaltig och sandig mængelskiffer, som både petrografiskt och i all synnerhet faunistiskt visar en sådan påfallande stor öfverensstämmelse med det förut beskrifna lagret *e* i Lau-kanalen, att det måste anses vara samtidigt med detta. Äfven fossilens tunnskalighet är densamma som där. Faunan äger i hufvudsak följande sammansättning: (de med * försedda formerna, d. v. s. nästan alla, äro funna i Lau-kanalens *e*-lager):

**Fenestella* sp. (s.); *Spirifera* sp. (s.), **Atrypa reticularis*, liten form (s.), *Orthis* sp. (s.), **Rhynchonella* sp. (s.); **Conularia?* sp. (s.); **Calymene* sp. (s.); **Pterygotus*-fragment (a.); **Ceratiocaris*-fragment (s.); *annelidkäkar (s.); **krinoidé*-fragment, bl. a. en »krona» (s.); **Dictyonema(?)* sp. (talrika fragment); *Cyathophyllum bisectum* (s.).

Mellan Maldes och stranden vid Djupdy — Hammarnäs' fisklägen utgöres berggrunden upptill hufvudsakligen af lokalt mörkgelblandad refkalksten (lagret *f*) på kristallinisk, lagrad kalksten, som i allmänhet torde tillhöra lagret d_3 .¹ Samma lagringsför-

¹ Några delvis afvikande kalkstensvarieteter inom trakten Ö om Hallbjenne äro möjligen ekvivalenta med sistnämnda lager, eller ock yngre (*f*) — en fråga som ännu icke är klargjord. Kalkstenen är dels utbildad såsom lagrad, mer eller

hållanden möta i stort sedt inom det förut omnämnda området Nyen. Den lägre trakten SSV härom är jordtäckt men upptages troligen af lagret *c*.

Rhizophyllum gotlandicum, som af LINDSTRÖM¹ uppgifves vara känd inom Närs socken endast vid Rikvide, anträffades under min rekognoscering flerstädes inom det sist omnämnda området, såsom SV om Smitts, nära Djupdy, 1 km. ONO om Hallbjenne (här tillsamman med *Girvanella* o. s. v.) och, såsom förut är nämnt, SV om Nyudden. Jag har vidare träffat denna art å Skarpholmen, NO om Nyudden. Inom de i denna uppsats omnämnda områdena synes denna intressanta form kunna anses såsom ett *godt ledfossil*. Utanför kartområdet är densamma nämligen enligt LINDSTRÖM (sist anf. st.) känd endast från Östergarn (»i mergelband mellan kalkstenen» funnen af prof. E. WALMSTEDT), och från Oxarfve i Hemse i märglig kalk, »hvilken kan anses som en fortsättning af den i Lau». Vidare har LINDSTRÖM hittat ett operculum af arten i »den mellersta kalkstenen» på Stora Karlsö, och till sist torde den vara funnen i ett exemplar i Klinteberget (enligt material i Malmö stadsmuseum). Slutligen förekommer enligt LINDSTRÖM »i den hårda kalkhaltiga mergelskiffern vid Petesvik» (i Hablingbo socken), som hänföras till lagret *c*, en mindre och bredare form, som anses vara en äldre form, i phylogenetisk mening stamform till de yngre gotländska *Rhizophyllum*-formerna, hvilka, såsom förut framhållits, inskränka sig till lagret *f* och nå sin blomstring i Lau-backarne.

I enlighet med den i det föregående lämnade framställningen synes man sålunda för den hittills afhandlade delen af kartområdet (d. v. s. SO om förkastningslinjen) kunna uppställa följande generella lagerföljd:

mindre finkristallinisk sådan, dels ock är den *fin-oolitisk* och ställvis undertill konglomeratartad (jfr lagret *d*₃ i profilen SV om Nyudden, sid. 44). Äfven *Girvanella*-rika led träffas någon gång härstädes högre upp.

¹ G. LINDSTRÖM: Om de paleozoiska formationernas operkelbärande koraller. Bih. K. V. A. H., Bd 7, N:o 4. Stockholm 1882.

f. *Rhizophyllum-förande*, mer eller mindre mägerblandad, oskiktad refkalksten, hufvudsakligen uppbyggd af *sedentära stromatoporer*, *koraller*, *krinoideer* och *bryzoer*, hvartill ansluta sig talrika *brachiopoder* o. s. v. Ställvis (i Lau-kanalen) ekvivaleras refansvällningarna af *kalkig mägerkiffer*. — Lagret, som stundom blir några meter mäktigt, upptar i allmänhet de högsta och högre delarne af området i fråga. Mot Ö ligger det dock lägre, och längst i öster når det ungefär hafsytans nivå.

e. Lokalt utbildadt, tunt (ett par decimeter tjockt) lager af *Pterygotus-förande sand-* och *glimmerhaltig, lös mägerkiffer*, med eller utan ett underordnad band af krinoidéfragment. Lagret iakttaget endast i Lau-kanalen och SSO om Maldes i När.

d₃. Mer eller mindre *kristallinisk*, delvis *mägerblandad kalksten*, rik på *Atrypa reticularis*, *liten* (vanliga *cm.-lång*) *form*. Inom östra delen af När är lagret delvis *konglomeratartadt*. I detta lager, som ställvis når en mäktighet af 1—2 *m.*, men stundom saknas, uppträder den *äldsta refkalken* (Lau-kanalen, Nyudden?).

d₂₋₁. Mer eller mindre *finsandig* eller *obetydligt mägerlig, tät, flisig*, några *dm.* mäktigt, *grå-blågrå, dolomitisk kalksten*, som *skiktvis* är *späckad med Strophomena impressa* (mest upptill = d₂) och *skiktvis med Dayia navicula* (mest nedtill = d₁). Detta icke förut utskilda lager synes vara mycket konstant och alltså att anse såsom ett godt ledlager inom området.¹

c. *Blågrå ler- eller mägerkiffer med tunna kalkband eller -linser*. Såsom karaktärsfossil för detta säkerligen öfver 10 *m.* mäktiga lager synes man tillsvidare få nöja sig med *Atrypa reticularis*, *stor*, 20—30 *mm.* *lång form*. Anmärkningsvärd är den *nästan totala frånvaron* af (större) *krinoidé-fragment*, *koraller*, *stromatoporer* och en del *bryzoer*, d. v. s. de högre upp i lagerserien allmänt uppträdande, *refbildande organismerna*. — Detta lager, som äger den ojämförligt största horisontala utbredningen af det hittills afhandlade områdets olika led, bildar dess lägre och lägsta delar.

¹ Att lagret är iakttaget af LINDSTRÖM, framgår af uttalanden i hans uppsats: Bidrag till kännedomen om Gotlands Brachiopoder. Ö. K. V. A. F. 1860. N:o 8, p. 355.

Den anförda lagerföljden låter visserligen utan svårighet inränga sig i LINDSTRÖMS serie *c—f* för denna trakt af Gotland, men en annan och viktigare fråga är den, om samma lagerföljd kan parallelliseras med LINDSTRÖMS för öfriga delar af ön uppställda serie *c—f*. Såsom redan inledningsvis blifvit framhållet, är det icke min afsikt att nu söka besvara denna fråga, därtill känner jag genom autopsi för litet om stratigrafien inom stora områden af Gotland, hvarförutom denna liksom öns tektonik synes vara i så väsentliga delar outhärdad, att ett parallelliseringsförsök på basis af litteraturuppgifter icke med framgång synes kunna göras.

Jag kan dock icke underlåta att till den föregående framställningen anknyta några nära till hands liggande anmärkningar med afseende på å ena sidan *stratigrafien* inom förnämligast södra Gotland och å den andra *tektoniken*.

Hvad t. ex. förhållandet mellan *Pterygotus-lagret* (*e*) vid Visby och inom det i denna uppsats behandlade området angår, synes öfverensstämmelsen både petrografiskt och faunistiskt vara påfallande stor och tyda på samtidighet i bildning. Också lagrets ringa mäktighet är ungefär densamma på båda hållen. Emellertid torde den möjligheten icke få anses utesluten, att likartade bildningsvillkor kunnat framkalla öfverensstämmelse i faunistiskt hänseende, äfven om lagren tillkommit vid olika tider, som dock i detta fall måhända icke varit så mycket skilda, i hvarje fall knappast så vidt skilda, som SCHMIDTS indelning af Gotlands-lagren synes fordra.

I fråga om de öfriga lagren synes öfverensstämmelsen mellan de båda nämnda trakterna vara mycket ringa; men kommande undersökningar skola möjligen ådagalägga, att en parallellisering kan genomföras mellan *underordnade led* af LINDSTRÖMS mäktiga lager (t. ex. *c* och *d*), åt hvilka måhända i vissa fall gifvits för stor omfattning. SCHMIDTS åsikt om mot NV utkilande eller hvarandra ekvivalerande lager skall sannolikt äfven visa sig tillämplig i större utsträckning, än som hittills från det motsatta lägret antagits.

Beträffande *Gotlands tektoniska förhållanden* har SCHMIDT visat,¹ att ön bildar ett intermediärt led i det stora baltiska sänkingsområdet utanför Fennoskandias urbergsplatå. Från att i väster (Öland och angränsande delar af svenska fastlandet) äga en NNO-lig hufvudriktning, öfvergår den tektoniska störningslinjen på Gotland till NO-lig och inom det ostbaltiska området till ONO- och Ö-lig — alltså parallellt med urbergets gräns i östra Sverige—södra Finland. Förutom flere mer eller mindre markerade *veck* med NO-lig veckningsaxel (hvarpå inom det ofvan afhandlade området af sydöstra Gotland anförts exempel, till hvilka vi strax skola återkomma), spela *förkastningar* i förnämligast samma riktning en sannolikt större rol inom och närmast utanför ön än hittills antagits. Öns branta NV:a kust eller *klintrand* begränsas sålunda otvifvelaktigt af en markerad brottzon, som är att förlägga något utanför kusten, där hafsbotten hastigt affaller till stort djup. Den mest framträdande brottzonen *inom ön* åter träffas något N och NV om det i denna uppsats behandlade kartområdet. Den utmärkes — förutom af jämförelsevis markerade *depressioner* i berggrunden, af hvilka några ännu icke utfyllda *dislokationssjöar*² utgöra en ringa del — af talrika *horstar* och *klintar*, hvilkas riktning visar, att äfven andra brottlinjer, särskildt i N—S, spelat en ej obetydlig rol. Denna N—S-liga riktning är för öfrigt, såsom LINDSTRÖM (l. c. 1888, kartan) antydt, representerad på norra Gotland i Lärbro-dalen och dess submarina fortsättning Kapellhamnsviken o. s. v. Härmed parallell är brottlinjen Irevik—Hejnum. — En annan markerad NO-lig brott- eller veck-zon har sin SÖ-a begränsning i linjen Klinteberget mot NO till Gothem och sin NV:a begränsning i Stenkumla—Bäl (Hejnum), andra att förtiga.

Den fördelning, berggrundens olika lager nu äga, torde visserligen i mångt och mycket vara att tillskrifva de *exogena*

¹ FR. SCHMIDT: Revision d. ostbaltischen Trilobiten — — Mém. de l'Acad. d. sc. de St. Pétersbourg. VII Sér., T. XXX, N:o 1, 1881, och senare, l. c. 1891.

² Såsom sådana först uppfattade af A. G. NATHORST. G. F. F. 8 (1886): 328.

krafternas olikformigt fortskridande arbete; men tydligt är, att de nämnda, af *endogena* krafter betingade tektoniska hufvuddragen härvid spelat en stor och orienterande roll.

Om vi återgå till det ofvan omtalade kartområdet inom sydöstra Gotland, så hafva i den lämnade beskrifningen däraf anförts ett par exempel på lagrens ställvis från horisontalplanet afvikande läge (t. ex. antiklinalen i Lau-kanalen). Den ojämförligt största tektoniska rubbningen inom kartområdet torde emellertid vara att söka inom trakten mellan Lau-backarne (och dess fortsättning mot SV) samt det vidsträckta kalkstensområde, som upptager kartans norra del. Inom denna *yngre kalksten*, som mestadels utgöres af en *hård, marmorartad, lokalt cephalopodrik krinoidé-* och *stromatoporkalk* och af LINDSTRÖM hänföres till lagret *h*, förefinnas, förutom talrika smärre spår af rubbningar (glidytor o. s. v.), äfven mera betydande sådana såsom veck och förkastningar. Från att närmare NV om den å kartan utlagda SV—NO-liga *förkastningslinjen*¹ uppträda såsom lågt liggande flata hållar [vid Rotarfve (Lye s:n) mellan Tälleby och Bolarfve (i Garde) samt strandbältet V om Ljugarn], höjer sig kalkstenen mot N och NV, och detta, som det vill synas, *trappstegslikt*, på sådant sätt, att mer eller mindre markerade, förnämligast mot SO vettande *klintar* eller sluttningar synas angifva gränserna för utanför lägre liggande sänkingsområden. Något utom kartområdet har man så den ofvan omnämnda, af talrika klintar, horstar och klippsjöar utmärkta, intressanta SV—NO:liga brottzonen.

Från den motsatta sidan af förkastningslinjen åter har *lagret c* kunnat följas ett stycke N och NV om Lau backar och dess SV:a fortsättning, men margskifferns yta försvinner vanligen snart under de mäktiga lösa jordlagren härstädes. Frågan är då den, om här föreligger en *förkastning*, som NV om den hypotetiska förkastningslinjen sänkt lagerserien kanske ett par 10-tal *m.*, eller ett flackt *veck*. Denna fråga väntar ännu sin lösning, men på grund särskildt af svårigheten att förklara den betydande

¹ Denna finnes redan 1888 anmärkt af LINDSTRÖM (l. c., kartan).

denudationen, som ett eventuellt synklinalt, svåreroderbart veck härstädes skulle ha undergått, är jag f. n. mest böjd för antagandet af en förkastning. Denna har naturligtvis icke förlupit så rätlinigt, som å kartan provisoriskt angifvits, utan skall säkerligen visa sig gå ungefär parallellt med veckningsaxeln: Lau backar —Lau-profilen och vidare mot VSV (såsom topografien synes antyda). En med den sistnämnda parallell veckningsaxel synes sträcka sig från Nyudden mot SV och därefter VSV samt i mera V-lig riktning inom höjdsträckningen Burgen, litet S om kartområdet.

Äfven om de hufvudsakligen i NO gående tektoniska linjerna i mycket varit bestämmande för lagrens utsträckning inom många trakter af ön, är det å andra sidan påtagligt, att lagrens primära utbildning mångenstädes betingat deras nutida SV-NO-liga eller VSV—ONO-liga strykningsriktning. Detta är, såsom förut blifvit påpekadt, fallet med den *Rhizophyllum*-förande delen af lagret *f* inom kartområdet och vidare åt Hemse samt troligen äfven med den flisiga *Strophomena impressa*- och *Dayia*-rika kalkstenen (d_{2-1}), som kunnat följas mot SV genom SÖ:a delen af Burs och Rone socknar till N om Eke kyrka och därför äfven inom dessa områden är ett stratigrafiskt viktigt lager. En utpräglad NO-lig strykning äger vidare S-Gotlands sandsten, som, såsom redan förut (sid. 46) blifvit antydt, funnits fast anstående så långt mot NO som på S:a delen af Närsholm (mest submarint och med öfvergång till oolit), samt ooliten, äfven den anträffad i fast klyft på Närsholm.

Hvad sandstenens plats i lagerserien beträffar, förtjänar nämnas, att det redan genom MOBERGS, GRÖNWALLS och mina rekognosceringsarbeten i midten på 1890-talet blef utrönt¹, att Syd-Gotlands sandsten, som LINDSTRÖM hänför till sitt lager *c* (med antagen öfvergång i mærgelskiffern *c* inom Burs s:n), icke blott öfverlagras af oolit och *Girvanella*-förande lager, som af LINDSTRÖM räknas till lagret *d*, utan äfven underlagras af sådana, särskildt af lager med *Girvanella*, hvilken sträckvis befunnits uppträda i så-

¹ Jämför t. ex. våra dagböcker och rapporter till S. G. U. 1895—1896.

dana massor, att den är *bergartsbildande*¹. Utredt blef vidare, att *under sandstenen* i Lingemyr (Hafdhems s:n) m. fl. st. förekommer *märgelskiffer*, som närmast synes vara att parallellisera med LINDSTRÖMS lager *c*. Af de nämnda iakttagelserna är det sålunda uppenbart, att sandstenen intager en högre nivå i lagerserien än LINDSTRÖM förmodade, eller ungefär den nivå, HOLM, såsom förut framhållits, nyligen tilldelat densamma.

Det var ursprungligen min afsikt att i detta sammanhang utförligt redogöra för resultatet af en del af ofvan antydda undersökningar, som falla inom områdena S och SV om den i denna uppsats beskrifna trakten, för hvilket ändamål också en hel del förarbeten blifvit gjorda; men som tillräcklig klarhet icke vunnits beträffande ett par viktiga, hithörande spörsmål, måste redogörelsen härför uppskjutas till ett kommande tillfälle.

Tillägg.

Den stora petrografiska likheten mellan några af VESTERBERG såsom *dolomitisk kalksten* beskrifna bergarter från västra Gotland² och den i föreliggande uppsats omnämnda *Strophomena impressa*- och *Dayia*-rika, flisiga kalkstenen, som betecknats såsom *lagret d₂₋₁*, lät förmoda, att äfven denna sistnämnda skulle vara *dolomitisk*. Detta har också bekräftats af följande tvenne analyser.³

A = *Strophomena*-rik kalksten, lag. *d₂*, Lau-kanalen. (Jämför sid. 14).

B = *Dayia*-späckad kalksten, profilen V om Hallsarfve, Lau s:n (sid. 40).

¹ Jämför STOLLEY l. c.

² ALB. VESTERBERG: En dolomitisk öfversilurisk kalksten på Gotland. G. F. F., 17 (1895): 415.

³ Utförda af dr. ROB. MAUZELIUS å Sveriges Geol. Undersöknings laboratorium.

	<i>A</i>	<i>B</i>
Olöst	19.6 %	12.0 %
Fe ₂ O ₃ och Al ₂ O ₃ }	2.9 »	3.1 »
Fosforsyra		
CaCO ₃	63.4 »	67.3 »
MgCO ₃	13.2 »	15.7 »
	99.1 %	98.1 %

Båda profven gäfvö dessutom tydlig reaktion på *mangan*.

Halten af kolsyrad magnesia på 100 delar kolsyrad kalk är hos *A* = 20,9 och hos *B* = 23,3. De trenne af VESTERBERG omtalade profven visade $\text{MgCO}_3 : \text{CaCO}_3 = \frac{15.2}{100}, \frac{19.8}{100}$ och $\frac{13.9}{100}$.

I mina prof är alltså halten af MgCO₃ större än till och med den största hos VESTERBERGS prof. Bergarten är därför att anse såsom *dolomitisk kalksten*, en bergart som sannolikt är den förhärskande hos det ifrågavarande *lagret* *d*₁₋₂, som visar en påfallande stor petrografisk likhet inom olika delar af det undersökta området.

