

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 310.

ÅRSBOK 15 (1921) N:o 5.

TVÄNNE INTRAMARINA TORV-  
BILDNINGAR I NORRA HALLAND  
JÄMTE ÄLDRE OCH NYARE KVARTÄRGEOLOGISKA  
SYNPUNKTER PÅ SALTVATTENS-  
DIATOMACÉERNA

AV

BERTIL E. HALDEN

*Pris 1 kr.*

STOCKHOLM 1922

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

221228

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 310.

ÅRSBOK 15 (1921) N:o 5.

TVÄNNE INTRAMARINA TORV-  
BILDNINGAR I NORRA HALLAND  
JÄMTE ÄLDRE OCH NYARE KVARTÄRGEOLOGISKA  
SYNPUNKTER PÅ SALTVATTENS-  
DIATOMACÉERNA

AV

BERTIL E. HALDEN



STOCKHOLM 1922

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

221228

## INNEHÅLL.

	Sid.
1. Inledning . . . . .	5
2. Lunna mosse . . . . .	6
a) Lagerföljden . . . . .	6
b) Lunna mosses fossilinnehåll . . . . .	10
c) Den intramarina mossens uppkomst och utveckling . . . . .	14
3. Den intramarina torvbildningen vid Hunnestad (Hunnestads mosse) . . . . .	25
a) Lagerföljd och fossilinnehåll . . . . .	25
b) Den intramarina bildningens uppkomst och utveckling . . . . .	27
4. Jämförelse mellan nivåförändringarna m. m. hos Lunna mosse och Hunnestads mosse . . . . .	29
5. Sammanfattning av några allmänna undersökningsresultat från Lunna mosse och Hunnestads mosse . . . . .	30
6. Saltvattensdiatomacéerna ur kvartärgeologisk synpunkt med särskild hänsyn till västsvenska förhållanden . . . . .	30
a) Några drag ur saltvattensdiatomacéernas ekologi och sedimentbildning . . . . .	33
b) Utkast till en klassifikation av Nordens marina diatomacébildningar . . . . .	48
Tabell över diatomacéer från Lunna mosse och Hunnestads intramarina torvbildning	53
Litteraturförteckning . . . . .	58

## FÖRORD.

Under en del av sommaren 1918 var förf. sysselsatt med torvinventeringsarbeten i västra Sverige för Sveriges geologiska undersöknings räkning och företog härvid med understöd från nämnda institution en förnyad fältundersökning av de båda sedan länge kända, av lera överlagrade torvbildningarna i norra Halland. Vid bearbetandet av det samlade materialet befanns, att frågan om diatomacéernas geologiska vittnesbörd måste upptagas till mer allsidig belysning.

Sedermera har G. Erdtman oberoende av dessa mina arbeten likaledes undersökt ovannämnda torvbildningar jämte några andra torvförekomster belägna innanför den postglaciala gränsvallen i Halland, varav resultaten blivit publicerade i hans 1921 utgivna gradualavhandling *Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwestschweden*. K. V. A. Arkiv för botanik, Bd 17 n:r 10.

Till chefen för Sveriges geologiska undersökning står jag i största tacksamhetsskuld för att denna studie blivit intagen i Undersökningens publikationer.

Stockholm i maj 1922.

*Bertil E. Halden.*

---

## 1. Inledning.

Den postglaciala landsänkningen vid Sveriges västkust har först påvisats av G. DE GEER, som (1890) omnämner existensen av en markerad marin strandvall i västra Halland samt från en punkt en »torvartad massa» under nämnda strandvall. I Beskrivning till geologisk jordartskarta över Hallands län lämnar DE GEER (1893) detaljerade upplysningar om denna gränsvall, dess h. ö. h. m. m. DE GEER finner vidare, att sydligaste Halland (vid Stensån i Skottorp) före sänkningen måste ha legat minst 9 meter högre än nu. (Stensån har skurit sig ned i glacialeran till ett djup av 9 m under nuvarande havsytan, varefter rännan utfyllts av »nordsjölera»). DE GEER är också den förste, som omtalar en intramarin torvbildning (bl. a. med ek) från Västkusten, nämligen den vid Hunnestad nära Varberg.

Sedermera beskrev GUNNAR ANDERSSON (1893) Lunna mosse SV om Kungsbacka. I denna mosses stratigrafi och fossilinnehåll såg nämnde forskare bevis för tvenne postglaciala sänkningar, varav den tidigare parallelliserades med den baltiska ancylustransgressionen (1894). SERNANDERS undersökning över Lunna mosse (1902) bekräftar i viktiga delar de resultat, vartill ANDERSSON kommit, dock med undantag av den tidigare sänkningen. Lunna mosse är, skriver SERNANDER, »utan tvifvel en af västra Sveriges intressantaste mossar». Förf., som undersökt talrika västsvenska mossar, har icke funnit anledning till ett mer modifierat omdöme.

Lunna mosse blev från början, ehuru avgörande bevis för den täckande »lerans» primära läge ej lämnades, ett av de säkraste stöden för teorien om Västkustens postglaciala sänkning.

Förhållandena vid den ännu nordligare belägna, likaledes av ANDERSSON (1893) och SERNANDER (1902) undersökta Björkö mosse utanför Göteborg, där svämtorv överlagrar en brackvattensgyttja, i sin tur överlagrande en av beskrivningen att döma svämtorvartad bildning, synas förf. så oklara, att några säkra slutsatser om nivåförändringar knappast kunna dragas ur dem.

De av DE GEER funna gränsvärdena för den postglaciala sänkningen äro i Varbergstrakten 15 m ö. h., vid Båstad 12.5 m och vid Torekov 12.0 m. Sänkningen bör sålunda i södra Halland ha belöpt sig till minst  $9 + 12.5 = 21.5$  m.

Sedermera ha DE GEER (1902 och 1910) samt ANTEVS (1917) gjort gällande, att även Bohuslän träffats av den postglaciala sänkningen. Mellersta Bohuslän skulle sålunda enl. ANTEVS ha höjt sig så mycket före sänkningen, att den dåtida stranden ligger 8—17 m högre än den nutida, varefter landsänkningen bragt centrala Bohuslän att ligga c:a 37 m, norra Bohuslän c:a 45 m lägre än nu, vilket alltså innebär en total sänkning av centrala Bohuslän av icke mindre än 20 à 29 meter. De grunder, varpå dessa slutsatser dragits, äro emellertid icke invändningsfria (jfr kritiken av ODHNER och förf. (1920), vadan frågan om Bohusläns postglaciala landsänkning tarvar revision. En så kraftig sänkning av Bohuslän är även ur den synpunkten osannolik, att Norges postglaciala sänkning enligt REUSCHS kritik »endnu maa siges at være et tvilsomt fænomen.»

## 2. Lunna mosse.

Lunna mosse, även benämnd Långe mosse, ligger c:a 4 km NNV om Onsala kyrka i en markerad nord-sydlig dalgång, söderut vidgande sig till > 1 000 m bredd. Dess höjd över havet uppges på generalstabskartan till 114 fot (= 34 m). ANDERSSON fann höjden vara 20 m och SERNANDER 17.5 m. Fil. lic. R. HÄGG har godhetsfullt meddelat mig, att han låtit företaga en tubavvägning, vilken resulterade i att Lunna mosses plan ligger endast 12.48 m ö. h. I det följande räknar jag med 12.5 m.

De torvbildningar, som en gång säkerligen täckt en vidsträckt yta i Lunnadalen, äro sedan åtminstone årtionden tillbaka i det närmaste bortodlade, vadan »lera» mestadels går i dagen.

Genom borring med Hillers borr (stora modellen) upptog jag år 1918 en tvärprofil i väst-östlig riktning genom en del av dalgången. (Fig. 1.) Därjämte utfördes en grävning c:a 140 m norr om den punkt, där profillinjen skär huvuddiket genom »mossen». (Tvärprofilen upptogs c:a 340 m söder om den väg som å kartan synes övertvåra dalen ungefär vid siffran 114).

### a) Lagerföljden.

Den av mig vid borring funna lagerföljden var denna (jmf fig. 1 och 2):

1. Överst ligger ett torvskikt, endast på några få ställen bevarat och utgörande nedersta delen av ett fordom möjligen rätt ansenligt torvlager, vid 3 och 4 å profilen av c:a 25 cm mäktighet. Är en väl humifierad kärrtorv av icke närmare bestämd art.
2. Under torven vidtager marin »lera» (nordsjölera). Denna är upptill (till c:a 30 cm mäktighet i centrum av profilen) av finkornig beskaffenhet, som torr hård och fast, grå-gråbrun, vid genomskärning utvisande

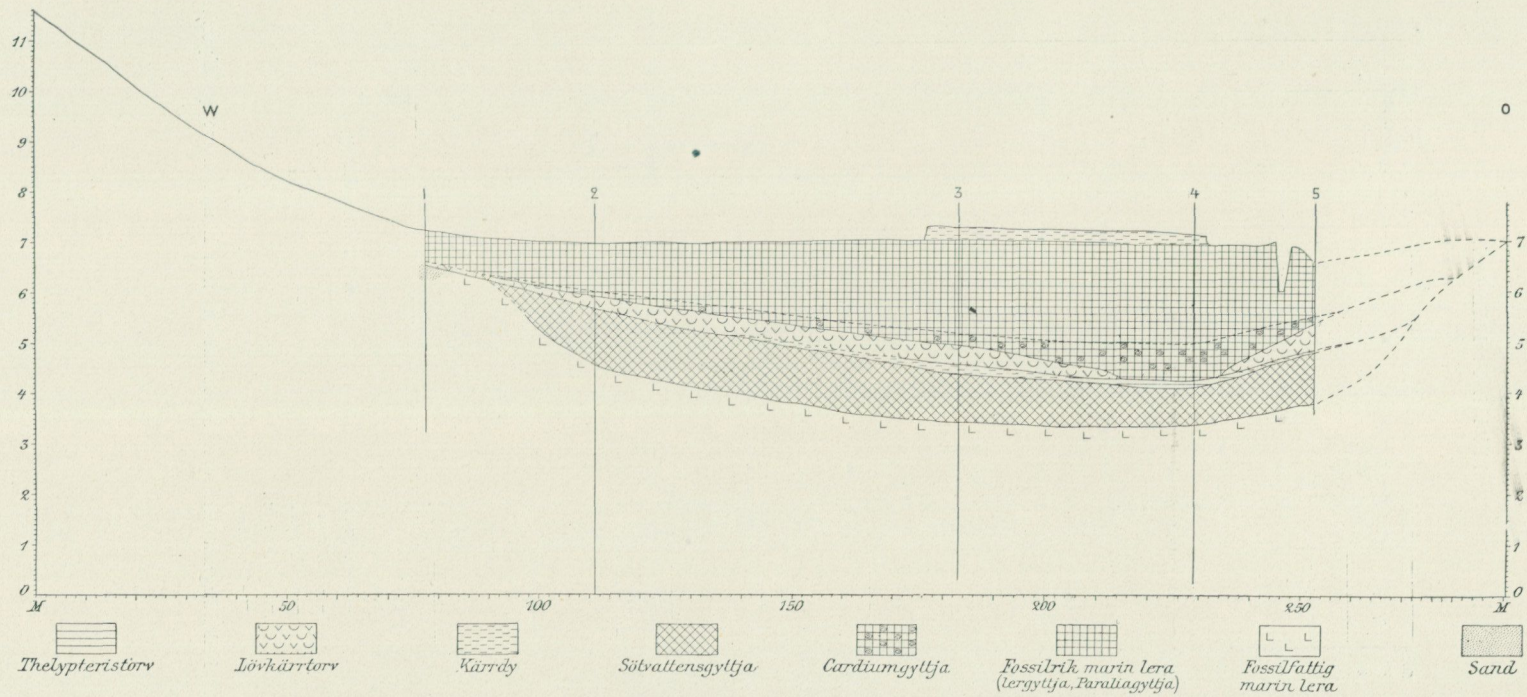


Fig. 1. Tvärprofil genom Lunna mosse.

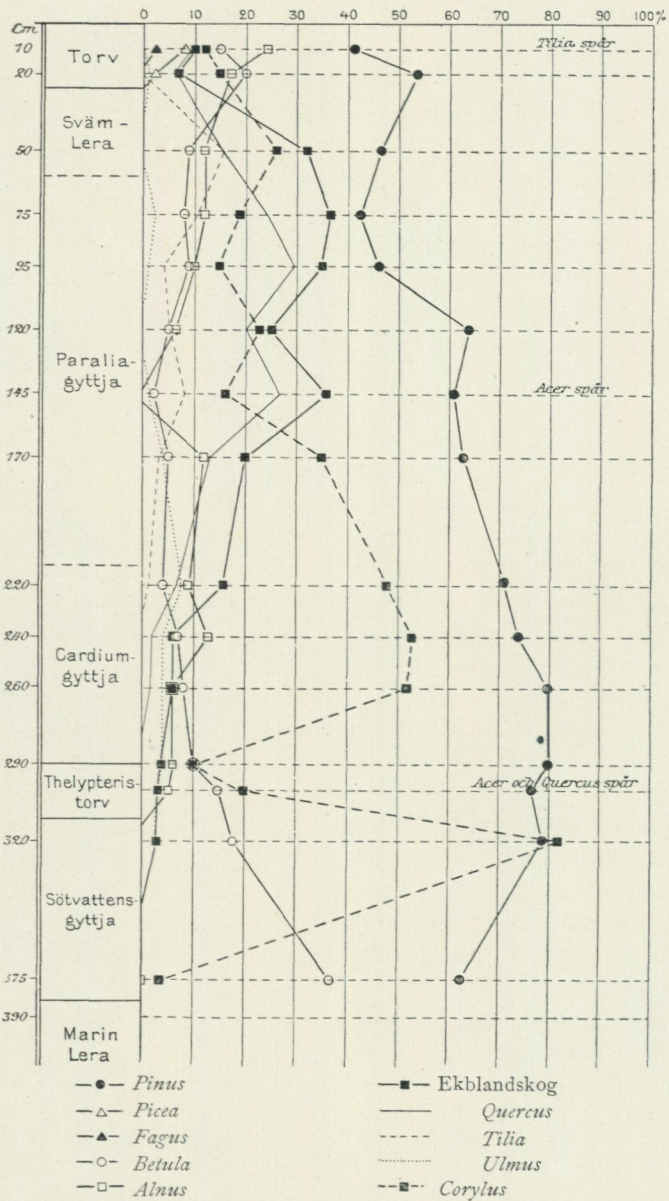


Fig. 2. Pollendigram (enl. VON POSTS metod) från Lunna mosse, profilpunkt 4.

glänsande snittytor. Denna lera, 2a, — svämpera, om man så vill<sup>1</sup> — hyser i synnerhet uppåt endast trasiga och sparsamma diatomacéer och pollen.

Svämleran avlöses nedåt av en helt annan typ av »lera», brunaktigt grå, som torr av mjölig konsistens och lätt sönderfallande. Denna sistnämnda lera, 2b, består till övervägande del av diatomacéen *Paralia sulcata*, några andra diatomacéer samt kiselnålar av spongier, någon del organisk substans samt i mindre mängd ett fint slam, till stor del av kornstorlek under 1  $\mu$ . *Paraliogyttjan*<sup>2</sup> har en medelmåktighet (i myrens centralparti) av c:a 1,6 m.

Nedåt övergår den i en av pyritkolor mörkfärgad, diatomacéfattig, moblandad leryttja, 2c, med *Cardium edule* och *Mytilus edulis*, i fortsättningen benämnd *Cardiumgyttja*, som når en måktighet av bortåt 0,8 m. Hela den marina serien når alltså i profilens centrala del en måktighet av 2,7 m.

3. Den intramarina torvbildningen består i de perifera delarna av lövkärrtorv, högst 0,4 m måktig, utkilande mot centralpartiet. Denna torv vilar på ett obetydligt lager av brun kärrdy, i mossens central parti övergående i en c:a 20 cm måktig *Polystichum Thelypteris*-torv, 3a, som gungflyartat (d. v. s. med icke nedväxta rötter) överlagrar sötvattensgyttja.

4. Sötvattensgyttjans måktighet överstiger endast mot periferien 1 m; i centrum uppgår den till endast 0,75 m, sannolikt som följd av de ovanliggande marina lagrens tyngd. Gyttjan är till större delen en vegetabilisk planktongyttja (4a) av gulgrön färg. Delvis, särskilt nedåt, antager den karaktären av snäckgyttja med en grundmassa, som närmar sig kitingyttjans (4b).

5. Under sötvattensgyttjan ligger marin lera av > 3 meters måktighet, här och var med inlagrade stenar.

Vid 1 å profilen, där sötvattensgyttjan utkilat, anstår ett 26 cm måktigt sandlager mellan torven och leran.

Den utförda grävningen intill huvuddiket, 140 m norr om profilen, utvisade:

- A. (motsvarande föreg. lag 2) 88 cm »lera», med ojämn kontakt gränsande mot  
 B. ( » » » 3) 28 cm lövkärrtorv, svart, kornig;  
 C. ( » » » 3a) 10 cm kärrtorv, brun, med *Polystichum Thelypteris*;

<sup>1</sup> = av vågor omlagrad lera. Ej = svämpera i den av förf. 1922 b) fattade bemärkelsen.

<sup>2</sup> Jordarten kunde med samma rätt kallas exempelvis *Paralia*-mo eller kiselgur.

- D. (motsvarande föreg. lag 4a) 25 cm detritusgyttja med frukter av  
*Lycopus europæus* och *Potamogeton*;  
E. ( » » » » 4b) 5 cm snäckgyttja;  
F. ( » » » » 4b) 16 cm planktongyttja, nedåt lerig;  
G. ( » » » » 5) 3 m lera, grå och blöt, på 1,25 m  
under gränsen mot F med skalfrag-  
ment av *Mytilus edulis*;  
H. sten.

I stort sett överensstämmer denna genom grävning funna lagerföljd från den intramarina bildningens norra del med den av ANDERSSON och SERNANDER funna lagerföljden. Särskilt tydlig var här den av ANDERSSON framhållna skarpa (diskordanta?) kontakten mellan torven och överlagrande »lera».

Den intramarina bildningen var efter huvuddiket flerstädes direkt iakttagbar.

#### b) Lunna mosses fossilinnehall.

(Se härtill även diatomacétabellen sid. 53 samt pollendiagram, fig. 4.)

##### 1. Den överlagrande torven.

I övre delen: Pollen av gran, tall, björk, al, alm, ek, lind, bok, avenbok, hassel, pors, *Typha latifolia*, ericacéer och *chenopodiace*. Sporer och blad av *Sphagna*, chrysomonadinéer, fragment av *Pinnularia* sp. samt enstaka *Paralia sulcata* (enkla skal) och kitinfragment. — I nedre delen: samma pollen som i övre delen, dock icke bok, avenbok, lind, pors eller *chenopodiace*. Därtill pollen av cyperacé, vidare chrysomonadinéer, *Navicula* sp., *Paralia sulcata* (enkla skal) och spongie-nålar av suberitid, *Sphagnum*-fragment, kärldcellbaser av al och björk samt epidermisfragment av tallbarr [med klyvöppningarnas omgivande slutceller (ej »bicellerna»!); jfr G. F. F. 1919 sid. 108] och slutligen ostracoder.

I motsvarande torv har SERNANDER funnit *Menyanthes trifoliata*. Enligt ANDERSSON skall också ett stubblager ha anträffats.<sup>2</sup>

##### 2a. Svämieran.

Pollenfattigt sediment med pollen av tall, björk, al, ek, lind, hassel, *ericacé* och *chenopodiace* (särskilt tallpollen var mestadels skadat).

Diatomacéfattig; *Paralia sulcata* och *Achnanthes brevipes* de vanligaste diatomacéerna; därtill bl. a *Campylodiscus Echeensis*.

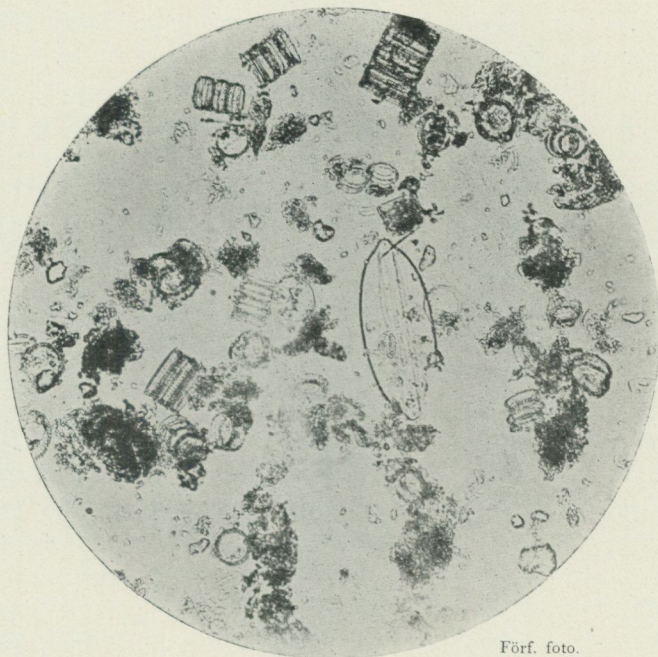
Av den petrografiska beskaffenheten och diatomacéfloran att döma är denna bildning någorlunda jämförbar med den av ANDERSSON och

<sup>2</sup> Vid mina undersökningar har jag med anledning av den ingående analys, ANDERSSON och SERNANDER ägnat Lunna mosses makroskopiska fossilinnehall, huvudsakligen koncentrerat mitt arbete på mikrofossilien.

SERNANDER med 2 betecknade leran, vari CLEVE funnit en sparsam marin diatomacéflora med särskilt mycket *Diploneis interrupta* samt inblandning av sådana brackvattensformer som *Campylodiscus Eche-neis* och *Navicula peregrina* jämte sötvattensarter t. ex. *Pinnularia* och *Cymbella Ehrenbergii*.

2b. *Paraliagyttjan* (*Paraliamon*).

Denna består till övervägande del (> 50 %) av kiselskal av *Paralia sulcata* (fig. 3), ofta sammanhängande i långa band, stundom av ända



Förf. foto.

Fig. 3. *Paralia*-gyttja (marin kiselgur), icke anrikad, från Lunna mosse, profilpunkt 4, 145 cm. under markytan. Nära centrum av bilden ett individ av *Navicula Lyra*. Förstoring ca 215 gånger.

till 15 individ (diameter  $\pm 30 \mu$ ). Denna kiselgur, som från och med prov 145 och uppåt uppvisar ansenlig inblandning av den stora och lätt igenkännbara diatomacéen *Navicula Lyra*, innehåller i allmänhet väl bevarat pollen av tall, björk, al, alm (und. prov 120), ek, lind och hassel samt i översta delen pollen av *chenopodiace*. Diatomacéfloran (se sid. 53) med betydligt inslag av arter från Nordsjön och Atlanten, exempelvis *Mastogloia angulata* och *Caloneis blanda*.

(Som denna avlagring intager centrala delen av Lunna mosses bäck-

ken, omnämnes den ej av ANDERSSON och SERNANDER, som huvudsakligast undersökt mossens genom grävning åtkomliga periferiska delar.)

### 2c. *Cardiumgyttjan*.

Vid undersökningen i fältet iakttogos massor av *Cardium edule* samt fragment av *Mytilus edulis*. Väl bevarat pollen av samma slag som i *Paraliagyttjan*, i bottenlagren med *chenopodiace*-pollen. I nedre delen dessutom med pollen av *Typha latifolia*, epidermisfragment av tallbarr samt en väl bevarad frukt av *Ruppia maritima* (i prov 260). *Paralia sulcata* i hela denna gyttja betydligt reducerad till antalet men i stor utsträckning sammanhängande i band. Ett av denna gyttjas mest utmärkande drag är den mörka färgen. Denna betingas särskilt av pyritkuler,<sup>1</sup> som i de mikroskopiska proven visa sig uppträda dels isolerade, dels i pollen (särskilt av tall), dels slutligen i bruna fragment av algtrådar, som finnas i stor mängd i gyttjan och bidra till dess mörka färg. De mörka, amorfa humusklumparna, som även uppträda i gyttjan, äro måhända delvis sönderdelningsprodukter av alger.

*Cardiumgyttjans* diatomacéflora karakteriseras — utom genom sparsamt-måttligt uppträdande av *Paralia sulcata* (diam. i medeltal 24  $\mu$  i övre, 17,5  $\mu$  i mellersta delen) — av marina *Epithemiae* (*Rhopalodiae*), *Achnanthes*, *Cocconeis* m. fl. epifytiska arter (se sid. 35), som saknas eller äro sparsamt representerade i *Paraliagyttjan*. I övre delen dessutom t. ex. *Scolioleura tumida*, *Diploneis suborbicularis* och *Chaetoceras*. Något längre ned komma fragment av *Campylo-discus Echeneis*, och mot centrala delen såväl starkt marina arter, delvis av djupvattenskaraktär, t. ex. *Biddulphia*, *Surirella fastuosa* och *Tropidoneis lepidoptera*, som mer utpräglade brackvattensformer, exempelvis *Nitzschia punctata* och fragment av sötvattensarter (*Pinnularia* och *Stauroneis*).

(SERNANDER omnämner från leran under *Phragmitestorven* »i mossens södra del» — sannolikt dock en mer central del av mossen — *Cardium edule* och *Mytilus edulis*.)

### 3. Den intramarina torven.

Härav har jag huvudsakligast undersökt *Polystichum Thelypteris*-torven (jmf LAGERHEIM 1902). Kärl, sporangier, sporer, radiceller m. m. av *Polystichum Thelypteris* samt enstaka amblystegier uppbygga denna torv, vari jag fann delfrukter av *Lycopus europaeus*. Pollen

<sup>1</sup> Liknande svartfärgning av gyttja (alltså ej av FeS) är av förf. omtalad från en myr vid Smålsk i Hälsingland (HALDEN 1917 sid. 187), ehuru väl kulornas identifiering med pyrit skedde först efter arbetets tryckning med ledning av FRÜHS arbete. Sedermera (1919) ha pyritförekomster i svenska gyttjor utförligt beskrivits av NAUMANN.

av tall, björk, al, alm, hassel, samt ett av ek och ett av lönn (diam.  $31,5 \mu$  samt även med karakteristisk strecksulptur och i övrigt av fullt typiskt utseende) jämte ett pollen av *chenopodiace* iakttagna. I gränsskiktet mot *Cardium*gyttjan med såväl marina diatomacéer (*Paralia* m. fl.) som brackvattensarter (*Anomoconeis*, *Campylodiscus Clypeus* (1 fragm.), *Epithemia turgida* m. fl. och sötvattensarter (*Cymbella Ehrenbergii*, *Cocconeis Placentula*, *Epithemia Argus* m. fl.). Även längre ned i torven finnas enstaka isolerade individer av *Paralia*.

Från den intramarina torven (ev. inkl. övre delen av underliggande gyttja) fann ANDERSSON ek, glasbjörk, masurbjörk, asp, *Salix caprea*, *S. cinerea*, *S. aurita*, *S. repens*, *Lycopus europaeus*, *Scirpus lacustris*, *Carex* cfr *pseudocyperus*, *Nymphaea alba*, *Myriophyllum* cfr *spicatum*, *Ceratophyllum demersum*, *Batrachium* sp., *Najas marina* (rikligt, även i översta delen av torven), *Potamogeton crispus*, *P.* cfr *pectinatus*, *P. sp.*, *Ruppia* sp. samt *Chara*, *Cristatella Mucedo*, insektslämningar. SERNANDER fann samma flora, undantagandes *Ruppia*, samt därtill av mossor *Amblystegium* sp. och *Bryum* sp. Från torvlagret har ANDERSSON (1898 sid. 152) funnit ett stubblager.

#### 4. Den intramarina gyttjan.

I centrala delen av Lunna mosse bestående överst av vegetabilisk planktongyttja av t. ex. *Cosmarium* och *Staurastrum* med pollen av tall, björk, alm och hassel samt *Typha latifolia*. Talrika bladtaggar av *Ceratophyllum*. Bland diatomacéerna dominera *Fragilaria*, *Cocconeis Placentula* och *Cymbella Ehrenbergii*. Anmärkningsvärd är vidare *Navicula cuspidata*.

Från ett obetydligt prov av undre delen av gyttjan — snäckgyttjan — har fil. dr. N. ODHNER godhetsfullt bestämt följande sötvattenssnäckor: *Limnaea ovata* DRAP. med var. *peregra*, *Valvata cristata* MÜLL., *V. piscinalis* MÜLL., *Sphaerium corneum* L., *Planorbis complanatus* L., *P. crista* L., *P. riparius* WESTERL. Från snäckgyttjan fann jag frukter jämte bladtaggar av *Ceratophyllum demersum* och av pollen tall, björk och hassel. Diatomacéerna *Gyrosigma attenuatum*, *Cocconeis Placentula*, *Paralia sulcata*, *Fragilaria construens* samt sparsamma fragment av *Campylodiscus Clypeus*, *C. Echeneis*, *C. noricus*, *Surirella striatula* jämte sällsynta exemplar av *Amphora commutata*, *Anomoconeis sculpta*, *Navicula peregrina* och *Diploneis Smithii* v. *borealis* GRUN. karakterisera den diatomacéfattiga zonen mot den underliggande leran. Särskilt anmärkningsvärda äro issjöformerna (»arenariaformerna» enl. SUNDELIN 1917) *Gyrosigma attenuatum* och *Campylodiscus noricus*.

I snäckgyttjan fann ANDERSSON glasbjörk, *Scirpus lacustris*?, *Carex* cfr *pseudocyperus*, *Myriophyllum* (*spicatum*?), *Ceratophyllum demersum*,

*C. submersum?*, *Najas marina*, *Potamogeton* cfr *pectinatus* samt *Ruppia*, *Chara*, *Christatella Mucedo* jämte snäckorna *Valvata cristata*, *V. piscinalis* och *Limnaea ovata*. SERNANDER fann samma flora och fauna (utom *Ruppia*) samt därtill *Nymphaea alba*. — Från den bruna gyttjan under torven i ett av SERNANDER taget prov har LAGERHEIM funnit sporer av *Polystichum Thelypteris*.

#### 5. Underlagrande lera.

Uptill med ytterst sparsamma pollen av tall och björk. *Paralia sulcata* allmännaste diatomacéen. *Nitzschia punctata*, *Amphitetras antediluviana* och vidare *Diploneis Smithii* v. *borealis* GRUN., varav 5 ex. funna i anrikat prov, präglade denna leras översta del. *Paralia* ofta i band; medeldiameter c:a 15 à 16  $\mu$ . Någon meter djupare antager diatomacéfloran en annan karaktär, i det att *Navicula distans*, *N. digito-radiata*, *Trachyneis aspera* och *Biddulphia aurita* börja uppträda. Ett prov från 3 meters djup under lerans övre yta visade sig trots stark anrikning mycket diatomacéfattigt. Makroskopiskt fynd av *Mytilus edulis* ovan omtalat.

I gränzonen mellan gyttjan och leran fann ANDERSSON björk, *Nymphaea alba*, *Myriophyllum (spicatum?)*, *Najas marina*, *Potamogeton* cfr *pectinatus*, *Ruppia maritima* (61 smånötter), *Chara* sp.. Enligt ANDERSSON kunna dock såväl *Nymphaea* som *Najas* tänkas ha inkommit i leran från högre nivå. SERNANDER, som synes ha undersökt prov från en djupare nivå av leran, fann i densamma inga fanerogama växtlämningar men däremot *Mytilus edulis*, *Tellina baltica*, *Hydrobia ulvae*, *Litorina litorea* och *L. rudis*. Leran befanns även innehålla rhizopoderna *Nonionina depressula* och *Polystomella striatopunctata*, ostracoder samt en marin serie av diatomacéer, vari *Triceratium* (= *Biddulphia*) *antediluvianum* dominerade.

Utom ovannämnda fossil föreligga alg- och rhizopodbestämningar, utförda av LAGERHEIM på av SERNANDER meddelat material.

#### c) Den intramarina mossens uppkomst och utveckling.

Till en början torde frågan om den täckande marina seriens primära eller sekundära natur böra ställas under debatt. Västkustens leror visa som bekant stor benägenhet för ras och skred. Dessa skred äro nästan alltid förbundna med solifluktion, varigenom lerans eventuella skiktning eller lagerstruktur utplånas. Ifrågavarande synpunkt förtjänar så mycket mer att beaktas i fråga om Lunnas mosse, som denna ligger i en markerad dalgång, och topografien alltså i viss mån är predisponerad för skred etc.

Tvärprofilen genom Lunna mosse (fig. 1) ger klart och tydligt utslag i denna fråga. Den redan vid fältundersökningen tydligt framträdande nivån med *Cardium edule* utvisar, att en ursprunglig lagerföljd är bibehållen. En blick på pollendiagrammet (fig. 2) och diatomacédiagrammen (fig. 4 och 5) visar ävenledes på en lagbunden utveckling av vegetationen; omblandade lager kunna näppeligen tänkas förete sådana gradvis skeende förändringar i vertikal riktning. Och slutligen: vore den täckande »leran» utgliden över Lunna mosse — dylika lagerföljder har jag några gånger observerat i liknande terräng — borde samma slags eller i varje fall likåldrig lera anträffas under mossen; de kvartära marina sedimenten äro nämligen alltid fullständigast bevarade under sötvattensgyttjor o. d. (HALDEN 1917 sid. 7). Detta är emellertid, såsom nedan visas, vid Lunna ingalunda fallet. Varje tanke på utglidning eller solifluktion måste därför på det bestämdaste avvisas. Lunna mosse-lagren ge fastmer det ojävaktigaste beviset för, att en landsänkning drabbat den svenska Västkusten i postglacial tid.

Leran i den intramarina seriens liggande utvisar en diatomacéflora med nedåt tilltagande arktisk karaktär. *Navicula distans*, *Trachyneis aspera* v. *intermedia* och *Amphora angusta* v. *ventricosa* tillhöra framför allt norra Atlanten och Ishavet. Dessa arter jämte den vitt utbredda *Biddulphia aurita* dominera i dessa lager. *Diploneis Smithii* v. *borealis* (f. *minor*) samt *D. subcincta* äro ävenledes nordliga arter; *Pleurosigma Normanni* är mer odeciderad till sin ställning.

Den uppåt tilltagande halten av brackvattensformer utvisar, att landhöjning försiggått, slutligen resulterande i »Lunna-fornsjöns» isolering. Den dåtida havsstranden vid Lunna ligger nu c:a 9 m högre än den nutida. Vid denna tid eller på ännu tidigare stadium har sand utsvämmats från väster, dock utan att nå centralpartiet av mossen. Såsom redan ANDERSSON framhållit, var klimatet före isoleringstiden redan tempererat, vilket framgår av såväl floran som faunan.

Den intramarina serien, sötvattensgyttjan och torven, utvisa, att landet under ansenlig tid varit höjt över havets nivå. Hur långt landhöjningen nu fortskred, och vid vad tid den upphörde för att avlösas av landsänkning — se där frågor, vilkas besvarande tills vidare kunna ske endast på ytterst ofullkomligt sätt.

Ett obestämt och långt ifrån tillförlitligt uttryck för den tidrymd, som förflöt mellan Lunna-fornsjöns isolering och *Thelypteris*-torvens sänkning under havets nivå, är förekomsten av stubbar inom de perifera delarna av den intramarina serien. Utbildningen

av dennas terrestriska partier, lövkärrtorven, synas nämligen ha pågått någon tid, sedan havet börjat transgrediera in över mossens lägsta delar. *Thelypteristorven* har karaktär av gungflybildning; *Cymbella* och *Cocconeis Placentula* angiva, att Lunnafornsjön vid denna tid ännu haft sött vatten; saltvattensdiatomacéerna få snarast anses ha insvämmats i torven vid havets transgression. Av allt att döma är den relativt hastigt utbildad. I mossens centrala del har alltså under dalens supramarina skede Lunnafornsjön nätt och jämt hunnit igenväxa. Sötvattensgyttjan representerar här alltså huvudparten av detta skede. Den tämligen obetydliga mäktigheten — 70 cm — av den i allmänhet föga pollenrika gyttjan i centrala delen kan så mycket mindre läggas till grund för någon uppskattning av tiden, som profilens mer perifera delar utvisa mäktigare gyttjelager, tydligen emedan den centrala gyttjan hoppresats eller rent av undanpressats under trycket av ovanliggande tunga marina avlagringar. Man får nöja sig med pollenanalytisk tidsbestämning och konstaterar alltså, att *vid början av den intramarina gyttjans bildning tallpollenet procentuellt tagit överhanden över björkens, samt att hasseln var i antågande, medan övriga pollenanalytiskt bestämbara träslag saknades*. Så invandra först almen och sedan alen. De första spåren av ek och lönn träffas i *Thelypteristorvens* översta del. Omkring denna tid infaller också hasselpollenmaximet (se härom v. POST 1920).

Enär man gott kan våga antaga, att gyttjan bildats ungefär lika hastigt till hela sin mäktighet eller något långsammare i början, samt att *Thelypteristorvens* bildning gått avsevärt fortare än gyttjans, samt vidare förutsätta, att undre delen av den intramarina serien bildades under höjning och minst sista tredjedelen under landsänkning, så skulle därav följa, att *den postglaciala landsänkningen bör ha påbörjats redan vid den tid, då tall-björk-skogen dominerade i norra Halland, hasseln befann sig i framträngande och de första spåren av alm började uppträda. I varje fall måste sänkningstiden ha börjat, innan alen, eken och lindan o. s. v. infunnit sig inom området*.<sup>1</sup>

Vid samma breddgrad på baltiska sidan, där enl. v. POST (1918 sid. 455) det kalla smältvattnet från inlandsisens sista rester verkade hämmande på sydliga skogsträds utbredning, representerar en pollenfördelning av ovannämnda slag — alltså med tall, björk, hassel samt första spåren av alm — tiden före *Ancylusmaximet*. Om alltså de sydliga trädens framträngande norrut efter Västkusten icke gått avsevärt långsammare än på Sveriges östra kust, något som enl. v. POSTS

<sup>1</sup> Då landsänkningen i sin fortsättning synes ha gått kontinuerligt, finnes nämligen ingen anledning att tänka sig dess inledning ha försiggått språngvis.

nämnda undersökningar långt ifrån är att förmoda, så följer, att *Väst-kustens postglaciala sänkning har påbörjats ungefär samtidigt med Ancylostransgressionen i Balticum.*

Den landsänkning, som ovan omnämnts, är i Lunna mosse direkt påvisbar först från den tidpunkt, då de allra första spåren av ek upp-trädde i lagerföljden. Pollenundersökningar, vars detaljer här förbigås, tyda på, att den äldre *Cardiumgyttjan* i centralpartiet av profilen sedimenterats samtidigt med de yngsta torvbildningarna i de periferiska delarna. Det av ANDERSSON funna ekbladsfragmentet i torven härrör sålunda sannolikt från den äldre *Cardiumgyttjans* tid. Strandlinjen från den äldsta påvisbara sänkningen ligger i nutiden c:a 10 m ö. h.<sup>1</sup>

*Cardiumgyttjan* är alltså det äldsta av transgressionens marina sediment. *Ruppia*-förekomsten antyder lågt vattenstånd. (Enl. t. ex. Ber. dansk biolog. Stat. XVI lever arten från lågvattensmärket till en, högst 2 m djup). Den ej oansenliga inblandningen av pollen från en lågväxt anemofil havsstrands- eller i varje fall landväxt, nämligen en *chenopodiace*, vittnar också om havsstrandens närbelägenhet.<sup>2</sup>

I bottenlagren hade man kunnat vänta sig en *Clypeusflora* (se sid. 40). Av *Campylodiscus Clypeus* och *Echeneis* finnas emellertid endast ytterligt sällsynta fragment. Otänkbart är ju icke, att en *Clypeus*-zon omedelbart ovanför *Thelypteristorven* senare bortsköljts av det anryckande havet eller bortförts av strömdraget från en i Lunnadalens botten framrinnande bäck. Mer sannolikt synes mig dock; att ifrågavarande association, som företrädesvis tillhör flacka och långgrunda laguner, aldrig funnit trevnad i denna daltopografi. Någon nämnvärd diskordans föreligger icke heller i den centrala delen att döma av pollendiagrammets jämna förlopp från den intramarina till den marina serien (möjligen har *Thelypteristorven* erbjudit hasselns pollen dåliga konserveringsbetingelser).

Den epifytiska diatomacéfloran (se sid. 35) i *Cardiumgyttjan* har ett inslag av slamformer. Den mest djupälskande arten, *Paralia sulcata*, synes ej ha kunnat nämnvärt utvecklas i denna miljö, ehuru den alltfört förekommer, mestadels i småväxta, korta trådar eller isolerade individ. Först i översta delen av *Cardiumgyttjan*, där *chenopodiace*-pollen försvunnit, uppträda planktonter mer allmänt. *Paraliagyttjan*, som härpå följer, tyder, såsom jag sid. 45 framhållit, i allmänhet på ett djupare vatten än de epifytiska diatomacéassociationerna. I föreliggande fall visa dessutom förekomsten av de —

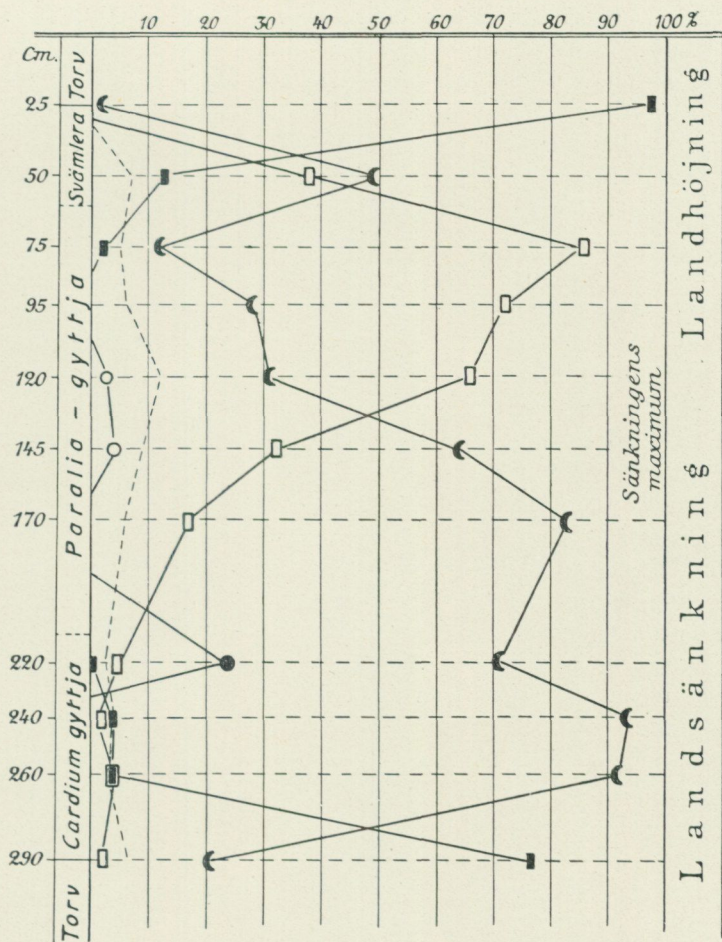
<sup>1</sup> G. ANDERSSONS teori om tvänne postglaciala sänkningar berodde delvis på att Lunna mosses h. ö. h. var mindre exakt bestämd.

<sup>2</sup> Dr L. VON POST har godhetsfullt meddelat mig, att han i lagunbildningar i anslutning till Litorinagränsvallen vid Alnarp funnit *chenopodiace*-pollen med frekvens av upp till 62 % av trädpollensumman.

utom *Paralia* själv — mest exklusivt marina (Nordsjö- och Atlantiska) arterna, att transgressionen nu gått längre än vid *Cardiumgyttjans* bildning. Till nämnda diatomacéer, som saknas eller äro ytterligt sällsynta i *Cardiumgyttjan*, höra *Navicula Lyra*, *N. abrupta*, *N. digito-radiata*, *Caloneis blanda* (i Skandinavien tidigare funnen levande endast å en punkt av Jylland) samt *Mastogloia angulata* (tillhör i nutiden västra Atlanten och Medelhavet), *Auliscus sculptus* m. fl. Avsaknaden av lagunformer samt den starka reduktionen av epifytiska diatomacéer äro vidare typiska drag hos denna *Paralia*-bildning. Massuppträdandet av *Paralia sulcata* torde vara orsaken till att äkta planktonformer, representerade särskilt av *Chaetoceras* och *Coscinodiscus* samt *Dictyocha*, i anrikade prov spela en underordnad roll i denna gyttja. Den totala frånvaron av *chenopodiace*pollen — utom i allra översta delen — står också i god överensstämmelse med antagandet av högre vattenstånd vid tiden för *Paraliagyttjans* bildning. Endast kornstorleken kunde (och borde enligt hävdvunnet betraktelsesätt) tala för motsatsen och till och med antyda, att *Cardiumgyttjan* vore en lugnvattensbildning relative *Paraliagyttjan*. I själva verket utvisar dock det icke organogena materialet i *Paraliagyttjan* genomgående mindre kornstorlekar än övriga marina sediment i den täckande marina serien. *Paraliagyttjans* moartade beskaffenhet, som gott kan mäta sig med, ja kanske överträffar det danska molerets, betingas helt och hållet av de skilda faktorer, som befördrat massuppträdandet av *Paralia sulcata* (diameter  $\pm 30 \mu$ ). De viktigaste av dessa faktorer torde ha varit (se sid. 43) lugnt, djupt, salt, relativt varmt vatten utan algbotten. I Lunna mosse representerar *Paraliagyttjan* det starkast marina skedet, d. v. s. tiden för högsta vattenståndet.

Kan det sålunda anses bevisat, att *Paraliagyttjan* betecknar högre vattenstånd än det, som existerat vid bildningen av *Cardiumgyttjan* (och svämmeran, se sid. 24), bli svårigheterna att inom *Paraliagyttjan* utpeka den nivå, som betecknar själva sänkningsmaximum, betydligt större. Petrografiskt företer *Paraliagyttjan* i hela sin mäktighet nästan identiskt lika utseende. På några andra vägar kan man emellertid komma frågans lösning avsevärt närmare.

1) Diatomacéernas fördelning från batymetrisk synpunkt (se härom sid. 33 ff.). Diagrammet, fig. 4, utvisar den procentuella fördelningen av djupbottenformer i förhållande till samtliga diatomacéer, för vilka tillförlitliga uppgifter om deras batymetriska förutsättningar kunnat erhållas (= de som i tabellen erhållit förtecknen E, D, S o. s. v.). Härvid har *Paralia* uteslutits och behandlats särskilt under 2) och 3). Räkningen har utförts i analogi med SUNDELINS (1919) beräkning



- |   |  |
|---|--|
| ■ Grundbottenformer (inkl. sötvattensarter)       | □ Djupbottenformer (= <i>Navicula-Nitzschia-Amphora</i> -bildn.) |
| ◐ Epifytiska former (= <i>Rhopalodia</i> -bildn.) | ● Kustplankton   |
| - - - D:o, deciderade djupvattensformer           | ○ Oceaniskt plankton.  |

Fig. 4. Biologiskt-batymetriskt diatomacédiagram från Lunna mosse. Procentisk fördelning beräknad efter individräkning å anrikat material. *Paralia* ej medräknad.

Obs. Beteckningen »Landhöjning» hänför sig ej till den övre torven!

av diatomacéernas fördelning efter olika salthalt. Vid försöket att beräkna den procentuella fördelningen kommo emellertid olägenheterna med de gängse frekvensbeteckningarna ( $rr$  = mycket sällsynt,  $r$  = sällsynt,  $+$  = täml. allmän o. s. v.) i öppen dag. Dels äro nämnda frekvensbeteckningar eller motsvarande talvärden 1, 2, 3 o. s. v. i sig själva föga exakta, då de grunda sig på okulär uppskattning, dels — och däri ligger kanske det betänkligaste i sådant tillvägagångssätt — blir i fråga om sediment med artfattig diatomacéflora summan av frekvenssiffrorna alldeles för liten för att tillåta procentuell beräkning, även om anspråken på tillförlitligheten hos siffrorna ställas mycket lågt. För Lunna mosses marina lager bli dessa summor, uträknade enligt SUNDELINS nämnda förfaringssätt, i lagren 25 cm under ytan o. s. v. ned till 290 cm under ytan (se fig. 4) följande: 8, 15, 12, 13, 22, 44, 44, 23, 29, 43 och 28. Man tvingas alltså att gå den mer tidsödande men långt säkrare vägen att med användande av korsbord räkna diatomacéerna individ för individ. Jag har härvid för tidsvinst begagnat mig av anrikade balsampreparat. Det måste likväl erkännas, att ännu exaktare resultat kunde nås genom att räkna diatomacéerna direkt i sina resp. sediment utan anrikning, t. ex. jämsides med pollenräkningen. Detta förutsätter emellertid — om det över huvud taget låter sig göra — att man på anrikade preparat skaffat sig noggrann kännedom om de arter, som ingå i varje särskilt prov, som skall undersökas.

Vid sammanräkningen ha sötvattensarterna ( $\text{S}$ ) samt grundbottenformerna ( $\text{G}$ ) räknats till samma grupp, varvid individtalet för de exklusiva sötvattensarterna fördubblats, enär de, såsom härstammande från så att säga negativa havsdjup, och då intet större vattendrag i Lunnatrakten kan tänkas ha transporterat dem ut i havsviken, torde betingas av strandkärrets omedelbara närhet. Arter, som leva såväl i sött som bräckt vatten, ha räknats som vanliga grundbottenformer. Vid sidan om kurvan för de epifytiska arterna ( $\text{E}$ ) har med streckad linje angivits den anpart av epifyterna, som visar förkärlek för större vattendjup, t. ex. *Rhabdonema*, eller fakultativt uppträder å djupbottenslam, t. ex. *Diploneis didyma* ( $\text{ED}$ ). Beträffande djupbottenarterna ( $\text{D}$ ) ha de arter, som även träffas å grundare vatten ( $\text{DG}$ ) eller vilkas djupbottenkaraktär är något osäker, visserligen medräknats i summan men endast med halva värdet. För planktonterna ( $\text{P}$ ) har åtskillnad gjorts mellan de även å grunt vatten förekommande och de övriga, företrädesvis i de öppna, djupa haven levande ( $\text{oceaniska}$ ) arter). *Paralia*, som i många prov uppträder i enorma massor, har av denna anledning uteslutits ur räkningen och i stället ägnats fristående analys (se sid. 22).

Det anmärkningsvärdaste draget i diagrammet (fig. 4) är, att djupbottenarterna, som i övrigt visa en synnerligen kontinuerlig och normal fördelning, procentuellt öka ännu någon tid, även sedan tydliga spår av landhöjning inträtt (fig. 4, prov 75) Även från en bohusländsk lagerföljd har jag gjort samma erfarenhet. Se härom sid. 45 rad 16 ff.

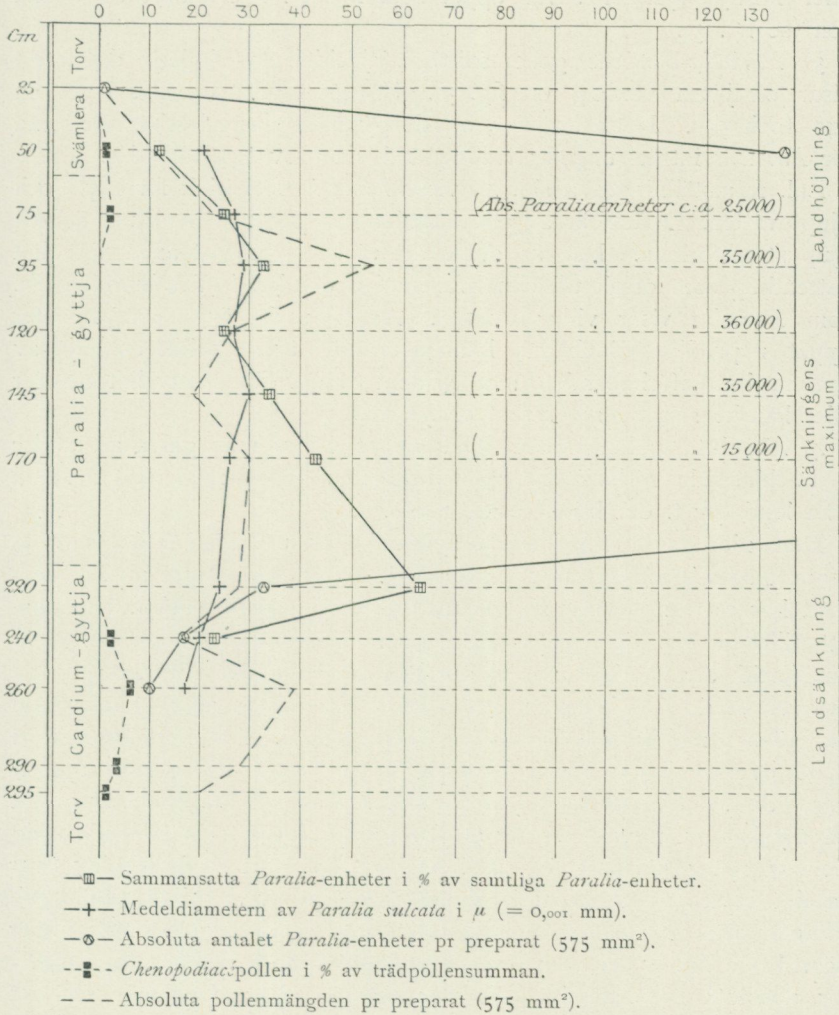


Fig. 5. Diagram, utvisande fördelningen m. m. av *Paralia sulcata* och vissa pollen i Lanna mosse, profilpunkt 4, och belysande de batymetriska förändringarna speciellt under *Paralia*-gyttjans bildning.

Diatomacédiagrammet utvisar f. ö. med önskvärd tydlighet, att nivåerna 120—145 representera djupaste vattenstånd.

2) Absoluta antalet *Paralia*-enheter. (En *Paralia*-enhet = ett skal, ett individ eller en sammanhängande rad av flera skal.) Räkning och på grundval därav gjord uppskattning på icke anrikat material utvisar, att proven 95—145 hålla högsta antalet *Paralia*-enheter, medan antalet hastigt sjunker såväl uppåt som nedåt i förhållande till denna zon (se fig. 5).

3) *Paralia*-bandens genomsnittliga tjocklek (= skalens diameter) visar en jämn växling (se fig. 5). Största värden erhållas i proven 145 (och 95). Detta antyder, att de gynnsammaste livsbetingelserna för *Paralia* inträtt ungefär vid den tid, då prov 145 bildades.

Enl. framställningen å sid. 43 visar *Paralia* förkärlek för lugnt och djupt vatten. Arten är av alla kustdiatomacéer den mest utpräglade djupvattensformen. Det är svårt att tänka sig något annat än ökat vattendjup som orsak till den kvantitativa och kvalitativa kulmination, som *Paralia* visar vid prov 145. Artens under ännu ca  $\frac{1}{2}$  meter uppåt i profilen bibehållna härskarställning är sannolikt en följd av samma bottenförhållanden, som gynnat övriga djupbottendiatomacéer eller kanske snarare motverkat epifyterna.

4) Absoluta pollenantalet. Det måste i viss mån gälla, att under f. ö. likartade förhållanden pollenantalet avtager med ökat avstånd från land (jfr t. ex. HESSELMAN 1919).

Den nivå, som från denna synpunkt är utslagsgivande (fig. 5) inom *Paraliagyttjan*, är vid prov 145. (Det ännu lägre abs. pollen-talet hos prov 240 visar sig genom *chenopodiace*-pollen och f. ö. genom att tillhöra *Cardium*gyttjan härröra från grundare vatten.) Det är emellertid att märka, att det absoluta pollenantalet alltifrån prov 95 avtager starkt på högre nivå för att nå ett nästan absolut minimum på gränsen mellan svämmleran och översta torven. Att detta åtminstone i de översta lagren måste bero på destruktion är väl ganska uppenbart, då svämmlerans övre yta (se sid. 24) av allt att döma är avsatt på mycket grunt vatten. För att komma problemet om pollendestruktionens natur närmare in på livet har jag utfört en beräkning över antalet sammansatta *Paralia*-enheter i procent av samtliga (enkla och sammansatta) *Paralia*-enheter i prov från olika nivåer. Man finner härvid (se fig. 5) en så vacker överensstämmelse mellan diagrammet för absoluta pollenantalet och sammansatta *Paralia*-enheter, att det knappast kan bero på en händelse. Allt talar för, att samma kraft därvid varit verksam. Denna kraft kan knappast tänkas vara av kemisk art. Vid anrikning av diatomacéprov användas nämligen skarpt verkande, särskilt oxiderande ämnen; icke desto mindre förbli *Paralia*-individerna

i mycket stor utsträckning sammanhängande. Av allt att döma föreligga från översta *Paraliagyttjan* liksom från svämlekan spåren av en stegrad mekanisk destruktion. Frost och vågsvall ligga närmast till hands att tänka sig som orsakerna, möjligen också kulturen. Fullständig analogi råder dock icke mellan pollenantal och sammansatta *Paralia*enheter genom hela serien. Sålunda torde den höga procenten av smala men fåtaliga *Paraliatrådar* i prov 220 icke vara betingad av mindre starka mekaniska störningar än å övriga nivåer. Här har sannolikt en kolonisation av *Paralia* pågått; de smala *Paraliatrådarna* (diam. c:a 24  $\mu$ ) synas f. ö. vara mer resistenta än de grova (diam. c:a 30  $\mu$ ).

Det starka pollenmaximet å nivån prov 95 är nog icke enbart betingat av regression utan i någon mån också av andra (tillfälliga?) orsaker. Pollenmängdens senare avtagande torde emellertid vara helt beroende av mekanisk destruktion, starkare i samma mån som vattendjupet minskades.

5) Relativa fördelningen av vissa trädslags pollen. Björk- och alpollen ha båda ett minimum vid prov 145 för att därpå lugnt och jämnt stiga. Bägge dessa träd torde ha avslutat sin kolonisation (varit »helt invandrade») redan vid tiden för den yngre *Cardiumgyttjas* bildning (se fig. 2). Delvis torde dessa träds pollenfördelning vara en spegelbild av ekskogsdiagrammet. Alens och björkens jämna stigning ovanför prov 145, delvis oberoende av ekblandskogen, kan dock tänkas vara en följd av att stranden närmade sig, varvid nämnda träd, av vilka sannolikt åtminstone alen vid denna tid bildade ett tunt bräm emellan den tallblandade ekblandskogen och vattnet, kommit att ge allt större och större tribut till pollenfloran.

Av ovan anförda fem argument är särskilt 1) men även 3) av den arten att de böra tillmätas avgörande betydelse. Då även de övriga, ehuru var för sig ej i samma grad övertygande, peka i samma riktning, är det näppeligen för djärvt att våga det påståendet, att en zon i *Paraliagyttjan*, belägen ungefär mellan 120 och 170 cm, sannolikt vid 145, utbildats på djupaste vatten. Då ifrågavarande zon därtill befinner sig någorlunda mitt i *Paraliagyttjan* och på största avstånd från *chenopodiace*förande sediment, synes mig denna uppfattning ytterligare vinna i sannolikhet.

Det förtjänar att i detta sammanhang framhållas, huru vanskligt det är, att av kornstorleken hos ett sediment sluta till vattendjupet vid dess bildning. Såsom förf. (1920) framhållit, låter sig icke ens frågan: lugnvattens- eller strömvattenssediment (svallvattenssediment) alltid besvara med ledning av kornstorleken, när man har att göra med organogena sediment.

Ovanstående, jämfört med pollendiagrammet från Lunna mosse, visar, att själva transgressionstiden varit så långvarig, att ekblandskogen härvid hunnit utveckla sig från att lämna en relativ pollenmängd av ett par % till en sådan av 20 % eller mer. Själva sänkingsmaximum har inträffat någon tid efter almpollenmaximum och tydligt före det definitiva presubatlantiska ekpollenmaximumet. Sistnämnda resultat har på andra vägar nåtts av G. ERDTMAN (1921).

Om nu — såsom av ALINS uppgifter kan synas sannolikt — den postglaciala strandlinjen på Onsalalandet ligger 20 m ö. h., skulle alltså från *Cardiumgyttjans* första bildningstid till sänkingsmaximum en landsänkning belöpande sig till c:a 10 m ha försiggått. Härvid förutsettes, att igenväxningen av Lunna-fornsjöns centralparti uppnått passpunktens nivå, samt att torven och sötvattensgyttjan genom de överlagrade sedimentens tryck hoppresats ungefär  $\frac{1}{2}$  m. Eftersom den sedimentyta, som utbildades vid sänkningens maximum, i nutiden ligger c:a 11 m ö. h. (se fig. 4), kan vattendjupet därstädes vid sänkingsmaximum knappast ha överstigit 9 meter men möjligen ha varit något mindre. *Minimivärdet för den direkt påvisbara postglaciala sänkningen av Onsalalandet är alltså 10 meter.* (Atlantens yta förutsättes ha varit konstant.) Sänkningens *totala* belopp kan erhållas först sedan man vunnit kännedom om den lägsta nivå, till vilken traktens äkta strandbildningar från tiden före sänkningen nedgå i nutiden.

*Svämleran:* Inblandningen av sötvattensdiatomacéer, förekomsten av *chenopodiaceepollen*, frånvaron av utpräglat marina fossil m. m. karakterisera »svämmleran» som en odisputabel grundhavsbildning i förhållande till *Paraliagyttjan* trots den förras mer »leriga» beskaffenhet. Pollen, diatomacéer, sammansatta *Paraliaenheter* m. m. avtaga starkt mot lerans översta del och nå på gränsen mot den överlagrande torven ett praktiskt taget absolut minimum.

Sedan den begynnande sista landhöjningen fortskridit till ett belopp av c:a 8 meter och samtidigt härmed c:a 1 meter (eller något mer) sediment bildats vid p. 4, var denna punkt (och sannolikt hela den övre Lunna-leran) höjd över havets nivå, varefter torvbildning kunde vidtaga.

Den täckande *torven* dokumenterar sig genom sin halt av *Fagus* och särskilt *Picea* (den senare till 8 % på 10 cm djup under markytan) såsom tillhörande den subatlantiska tiden. Enär man ej har att räkna med nämnvärd landhöjning (ANTEVS sid. 257) under de senaste 24 seklen, föreligger emellertid i kontakten mellan svämmlera och torv en stratigrafisk lucka. Torvbildningen har alltså inletts först vid början av subatlantisk tid.

## 3. Den intramarina torvbildningen vid Hunnestad.

(Hunnestads mosse).

Såsom inledningsvis omnämnts, påträffade G. DE GEER år 1889 en intramarin torvbildning. Den är belägen 1.7 km VNV om Hunnestads kyrka. Här fann DE GEER i en skärning för märteltakt en ekförande torv, överlagrad av marin lera med avtryck av *Cardium edule*, och underlagrad av glacial lermärgel med *Balanus crenatus* och *Mytilus edulis*. Höjden över havet var vid markytan c:a 13 m.<sup>1</sup> Terrängen är här mycket flack. Den odlade marken lutar svagt mot nordost och dräneras av diken norrut mot Himlaån. I ett märgeltag, sannolikt detsamma som DE GEER undersökt, upptog jag medelst grävning och borring en profil, varjämte, likaledes medelst kombinerad borring och grävning, ytterligare ett par punkter undersöktes. Härav sammanställdes den profil, som återfinnes å fig. 6.

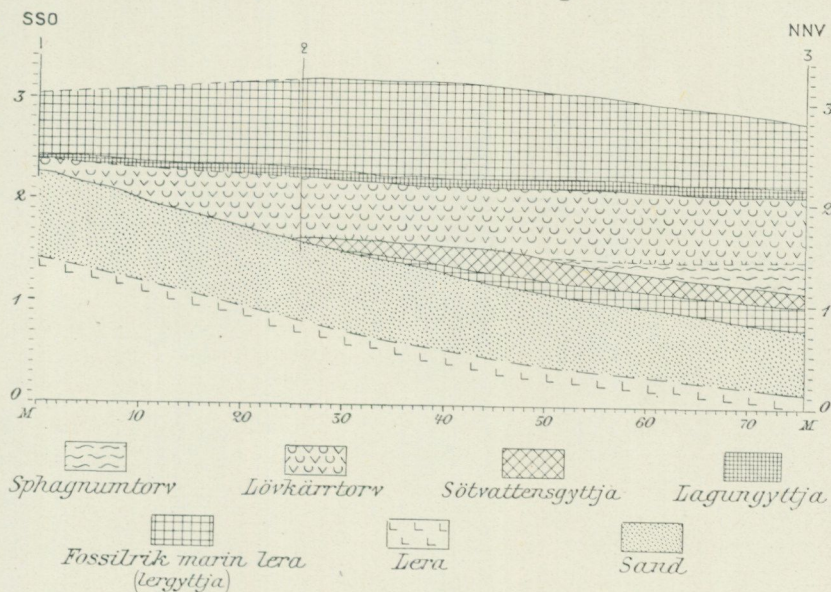


Fig. 6. Profil genom en del av Hunnestads mosse.

## a) Lagerföljd och fossilinnehåll.

I centrala delen (fig. 6 p. 3) var lagerföljden:

- A. 70 cm lera, uppåt svämmerartad och genomväxt av rötter etc;
- B. 10 cm björkstrimmar, växellagrande med lagungyttja.

Fruktar av *Ruppia maritima* observerades vid fältundersökningen;

<sup>1</sup> Denna siffra (barometerbestämd) är hämtad från DE GEERS dagbok.

- C. 60 cm lövkärrtorv (björkkärrtorv);  
 D. 30 cm *Sphagnumtorv* av medelstark humifiering; frön av *Menyanthes*;  
 E. 14 cm sötvattensgyttja, gulbrun-grönaktig;  
 F. 24 cm lergyttja, uppåt med fr. av *Hippuris vulgaris*;  
 G. 63 cm lerig sand, svagt kalkhaltig;  
 H. 15 cm + lermärgel, blåfläckig, seg.

Mot periferien mötte lövkärrtorv under den marina leran A. Denna torv visade sig vid borrhpunkt 1 vara svämtorvartad med liggande vedstammar av intill 8 cm i diameter och underlagrades därstädes av sand.

*Fossil:* (se härtill även sid. 26, diatomacétabellen sid. 53, samt pollendiagram, fig. 7).

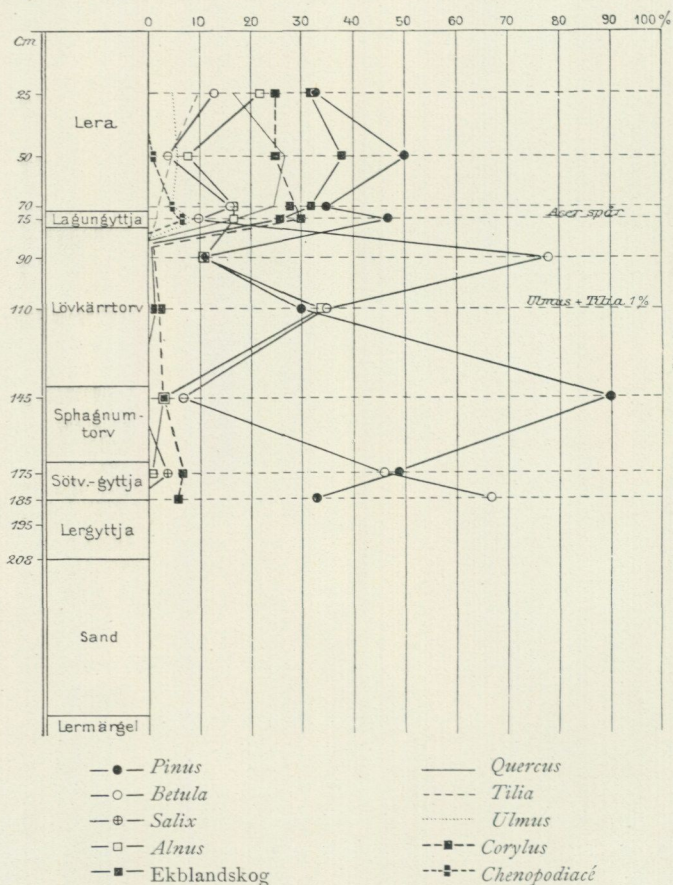


Fig. 7. Pollendiagram (enl. von POSTS metod) från Hunnestads mosse, profilpunkt 3.

A. Leran: Ytterst pollenfattig i de översta 5—10 cm (av 12 funna pollen voro 5 av *Alnus*). *Paralia sulcata* samt fragment av *Pinnularia*. På 25 cm djup innehöll leran (leryttjan) pollen av tall, björk, al, alm, ek, lind och hassel samt bladtagg av *Myriophyllum*. Diatomacéer: *Paralia sulcata* m. fl. marina arter samt inslag av sötvattensformer (t. ex. *Pinnularia*). På 50 cm djup: samma pollen; därtill pollen av *chenopodiace*; bland diatomacéerna överväga *Diploneis didyma*, *Rhopalodia Musculus*, *Rhabdonema minutum*, *Grammatophora marina* och *Synedra crystallina*. Därtill brackvattensformerna *Campylodiscus Echeneis* och *Surirella striatula*. Mot botten ånyo svämlearstad lera med särskilt *Diploneis interrupta* och *Hyalodiscus scoticus* bland de fåtaliga diatomacéerna. Pollen bl. a. av *Typha latifolia* och av *chenopodiace*. — DE GEERS fynd av *Cardium*-avtryck i denna lera är tidigare omtalat.

B. Övergångslagret mot torven: Pollen av tall, björk, al, alm, ek, ind och lönn, *chenopodiace* och gräs, pollen och bladtagg av *Myriophyllum (spicatum?)*. Diatomacéflora delvis som föregående, men med starkt inslag av utpräglade grundbottenformer (brackvattensformer): *Campylodiscus Clypeus*, *C. Echeneis* och *Nitzschia scalaris*. Makroskopiskt fynd av *Ruppia* i detta lager är ovan omtalat.

C. Björkkärtrorven: rik på mikroskopiskt små näverfragment, kärfragment (»kärkcellbaser») av björk samt bruna svamphyfer. Pollen av tall, björk (ymnigt), al, alm, lind, hassel. Mot botten därtill med *chrysomonadinéer*.

D. *Sphagnum*torven: Pollen sällsynt och illa bevarat, av tall, al, hassel, *cyperacé*, *graminé* m. m. Sporer av *Polystichum Thelypteris*.

E. Sötvattensgyttjan: Pollen av tall, björk, al, hassel, vide, *graminé* och *Typha latifolia*. Bladtagg av *Ceratophyllum*. Sötvattensdiatomacéer samt ett par brackvattensformer (*Anomoeoneis*).

F. Leryttjan: Ytterst pollenfattig. Endast ett par tallpollen samt *Typhapollen* anträffade. Diatomacéfloran upptill med dominerande sötvattensarter, *Cocconeis Placentula*, *Fragilariæ* m. fl., nedåt ytterst sparsam med dominerande brackvattensarter t. ex. *Anomoeoneis polygramma* och *Navicula peregrina*. Fr. av *Hippuris* (se sid. 26).

G—H. Fullständigt fria från diatomacéer och pollen.

Enl. DE GEER (dagboksanteckningar) är leran en glacial lermärgel med *Balanus crenatus* och *Mytilus edulis*.

#### b) Den intramarina bildningens uppkomst och utveckling.

Över glaciala märgellager utsvämmades under den pågående landhöjningen grus- och sandlager, vilket inträffade före värmetidens inbrott. De härpå följande lugnvattenssedimenten (G. F. F. 1920 sid.

230) ha brackvattenskaraktär, möjligen tack vare Himlaåns närhet. Isoleringen har inträffat, medan björken — att döma av pollenfördelningen — intagit en framskjuten plats i vegetationen, långt före de ädla lövträdens tid. Hassel och vide funnos här också vid denna tid. Liksom vid Lunna mosse har tiden närmast efter isoleringen haft att uppvisa »arenaria-former» i Hunnestadforssjöns vatten. Ännu sedan denna igenväxt medelst ett *Sphagnum*gungfly och lövkärret från kantpartierna vandrat ut över stora delar av den forna sjöns yta, saknas varje spår av de ädla lövträden; al, hassel, björk och tall representera skogsvegetationen. Under mossens terrestriska stadium invandrar dock slutligen alm, lind och ek. Hur den vidare utvecklingen av mossen gestaltade sig, är omöjligt att utreda, enär dess översta delar synas ha bortederats, förmodligen av det anryckande havet. I lagungyttjan, som med inlagrade strimnor av liggandet följer på lövkärretorven, har nämligen ekpollenets kurva sprungit upp till c:a 25 %, och även i övrigt visa sig starka förändringar (se fig. 7). Lagungyttjans karaktär av utpräglad grundhavsbildning, avsatt på högst en eller ett par meters vatten, framgår tydligt av *Ruppia*, lagunformerna bland diatomacéerna och i viss mån av närvaron av pollen från *Typha latifolia* och *chenopodiace* (den senare till 7 % av trädpollensumman).

Den marina serie, som följer vidare, visar sig genom sin epifytiska diatomacéflora med inblandning av grundbottenelement och slutligen även sötvattensdiatomacéer vara avsatt på måttligt djup, förmodligen endast ett par meter. Detta står i god överensstämmelse med DE GEERS iakttagelse över postglaciala gränsvallens höjd 15 m i närheten.

Antydningar om olika starkt marina skikt inom denna serie (efter samma synpunkter som tillämpades för Lunnaleran) låta sig endast i mindre grad avläsas. Sålunda är *Paralia*frekvensen ytterst obetydlig (uppgående till mindre än 10 enheter pr prep. genom hela serien). En beräkning av djupvattensformernas procentuella fördelning (enligt samma grunder som för Lunna mosse, *Paralia* dock inberäknad) visar 30 % för provet 25 cm under ytan, 40 % för prov 50 cm under ytan och 16 % för prov 75 cm under ytan. Vid prov 50 cm under ytan är ävenledes absoluta pollensumman minst, varjämte alens och björkens pollenkurvor visa stark insvängning därstädes. *Chenopodiace*pollenmängden i förhållande till trädpollensumman har vid samma nivå nedgått till c:a 1 %. Nämda iakttagelser tala för, att sänkingsmaximet är att söka omkring denna nivå, möjligen något högre men i varje fall tydligt under nivån 25 cm under ytan. Vattendjupet var här vid sänkningens maximum endast omkring 2 à 2,5 m. (Även här förutsattes en sekundär nedpressning av torv och gyttja till c:a 1/2 meter.) Då ifrågasvarande nivå även i denna avlagring blir den marina seriens central-

parti, synes mig sannolikheten för denna tolknings riktighet ytterligare bestyrkt. I den marina seriens översta del visar sig samma reduktion av pollenhalten som i Lunna mosse. Svårigheterna att härifrån erhålla tillförlitliga pollenprocenter äro därför mycket stora.

#### 4. Jämförelse mellan nivåförändringarna m. m. hos Lunna mosse och Hunnestads mosse.

Enär passpunkterna för Lunna- och Hunnestadsforsjöarna icke kunnat exakt bestämmas — detta torde f. ö. numera vara hart när omöjligt — kan man icke till tiden jämföra några nivåer från de lakustrina och terrestriska serierna. Även med kändedom om passpunkternas nuvarande läge hade detta varit ganska vanskligt, enär man icke kan beräkna de båda lokalernas höjdförhållanden före sänkningen. Den intramarina mossens yta vid Lunna ligger visserligen i nutiden endast c:a 3 meter lägre än motsvarande nivå i Hunnestadsmossen, men den förra sänktes likväl under havets nivå, redan då c:a 10 meter av sänkningen återstod, medan den senare drabbades av motsvarande öde, först då endast c:a 2 à 3 meter av landsänkningen återstod. Då vidare någon särskild anledning att antaga en avsevärt kraftigare sänkning av Onsala-landet i förhållande till Varbergstrakten icke finnes, ligger det i tydlig dager, att bottenlagren i den täckande Lunnaleran måste vara av vida högre ålder än motsvarande nivå vid Hunnestad. Om man vidare gör det icke osannolika antagandet, att sänkningens maximum träffat Onsala-landet och Varbergstrakten någorlunda samtidigt, har vattendjupet vid sänkingsmaximum vid Lunna (p. 4) varit c:a 7 meter större än vid Hunnestad (p. 3). Följaktligen måste, även om den följande höjningen redan från början varit kraftigare på Onsala-landet än vid Hunnestad, Hunnestadsmossens marina sedimenttäcke ha höjts över havets nivå, medan en havsvik ännu sköt in över Lunna mosse. Den täckande marina leran vid Hunnestad representerar följaktligen endast en kortare del av den postglaciala tiden, nämligen den del, som faller närmast omkring sänkningens »vändpunkt», medan däremot Lunnaleran inregistrerat en mycket stor del (sannolikt huvudparten) av sänkningen och c:a två femtedelar av den sista landhöjningen.

Ifråga om de resultat, vartill undersökningen av de båda »intramarina» mossarna kunnat leda, är Lunna mosse därför utan all jämförelse den mest givande. Härtill bidrager också, att den »intramarina» delen av Hunnestads mosse företer en lokalpåverkad pollenflora med mycket starka växlingar i procentsiffrorna, beroende på — utom en sannolik diskordans i översta delen av serien — lövkärrets egen träd-

vegetation (av al och björk), som aldeles kommit att dominera. — Något bättre ur denna synpunkt är ERDTMANS profil (ERDTMAN 1921), som synes ha träffat ett något centralare parti av mossen (att döma av skogstorvens mindre mäktighet m. m.)

#### 5. Sammanfattning av några allmänna undersökningsresultat från Lunna mosse och Hunnestads mosse.

1. Den landhöjning, som föregick den postglaciala sänkningen av norra Halland, pågick ännu, sedan hasseln började framtränga i de av tall och björk (samt flera eller färre pollenanalytiskt icke bestämbara träd) bestående skogarna. Landhöjningen lyfte småningom över havets yta den nivå, som i nutiden ligger c:a 10 m ö. h., men föregick sannolikt ännu längre, vadan intramarina strandbildningar (lakustrina bildningar etc.) kunna förväntas bli påträffade å ännu lägre nivå.

2. Den postglaciala sänkningen vidtog ungefär vid tiden för almens första uppträdande i norra Halland, medan ännu alen, eken och linden synas ha saknats. Sänkningens inträdande synes ha varit samtidig med Ancylustransgressionen i Balticum. Den äldsta delen av sänkningen är icke direkt påvisbar i lagerföljderna; vid den tidigast inregistrerade delen av sänkningen hade alen redan infunnit sig och de första spåren av ek blivit synliga, däremot ej lind.

3. Sänkningen belöpte sig till mer än 10 meter. Sänkningens maximum inföll vid en i mossarnas lagerföljder i norra Halland (enl. ERDTMAN) väl karakteriserad nivå, igenkänd på ekens och ekblandskogens pollenkurvor (ungefär vid det första av ekkurvans båda presubatlantiska maxima, efter alpollenmaximum).

4. Långt innan hälften av hela den på sänkningen följande landhöjningen tilländalupit, befann sig ekblandskogen avgjort på retur.

5. Diatomacéundersökningar efter i detta arbete tillämpade principer möjliggöra en någorlunda säker uppskattning av de relativa vattendjup, varunder olika nivåer av en på lugnt vatten sedimenterad lergyttja bildats. Dessa undersökningar ge därtill ett nytt och tydligt bevis på det vanskliga i alla försök att enbart ur sedimentens kornstorlek inom en lagerföljd söka avläsa förändringar i vattendjup.

#### 6. Saltvattensdiatomacéerna ur kvartärgeologisk synpunkt med särskild hänsyn till västsvenska förhållanden.<sup>1</sup>

Diatomacéers förekomst som fossil i kvartära avlagringar konstaterades första gången år 1836 av C. FISCHER, som för Kungl. Veten-

<sup>1</sup> Ett föredrag över detta ämne hölls av förf. vid andra Skandinaviska geologmötet, och finnes tryckt i kortfattat referat i G. F. F. Bd 43 sid. 508. — Nomenklaturen är bragt i överensstämmelse med CLEVE 1894—95 och ØSTRUP 1910. För arter, som saknas i dessa arbeten, äro i allmänhet auktorsnamnen anförda.

skapsakademien i Berlin påvisade, att kiselgur från en torvmosse vid Franzenbad nära Eger bestod av diatomacéskal. FISCHER tänkte sig denna avlagring uppkommen ur en forntida havsbotten, uttorkad genom vulkaniskt värme. Denna förklaring bevisades snart nog av EHRENBERG vara alldeles oriktig. Denne berömde diatomacéforskare igenkände nämligen i kiselguren *Navicula* (= *Pinnularia*) *viridis* och *N. major*. Av den omständigheten, att dessa bägge arter, vilka utgjorde kiselgurens huvudsakliga fossil, voro sötvattensarter, kunde EHRENBERG på ett riktigare sätt tolka ifrågavarande avlagring. Med all rätt kan EHRENBERG betraktas såsom grundare av den geologiska diatomacéforskningen.

I »bergmjöl» från Skandinavien påvisades snart nog diatomacéer av prof. RETZIUS, och motsvarande bildningar beskrevos från Amerika första gången år 1840 av prof. RAGERS.

I de nordiska länderna ha sedermera framför allt P. A. C. HEIBERG, P. T. CLEVE, H. JUHLIN-DANNFELT samt under senare år E. ØSTRUP och ASTRID CLEVE-EULER genom sitt arbete med diatomacébestämningar alltmer vidgat vår kännedom om de fossila diatomacéerna och gjort det möjligt för geologerna att draga allt säkrare slutsatser om kvartärtidens geologiska förhållanden, i främsta rummet om nivåförändringarna.

P. T. CLEVES talrika diatomacébestämningar för svenska geologers arbeten, exempelvis FEGRÆUS, GUNNAR ANDERSSON, MUNTHE och HOLST, resulterade bl. a. i hans betydelsefulla uppsats: »Postglaciala bildningarnas klassifikation på grund af deras fossila diatomacéer.» (HOLST 1899 sid. 59). Den indelning av de baltiska litorinaavlagringarna i *Clypeusbildningar* och *Rhabdonemabildningar*, han här framställer, stöder sig utom på analys av fossila bildningar på iakttagelser över arternas uppträdande i nutiden å lokaler med olika salthalt (MUNTHE 1892). Den enda biologiska synpunkt, som anlägges beträffande de nämnda bildningarna — artassociationerna, som CLEVE benämner dem — är alltså sältan. Denna indelning av litorinatidens diatomacéer har sedan blivit normerande för Nordens kvartärgeologer. Ingen lär kunna bestrida det stora framsteg, som denna CLEVES indelning betydde. Ett på biologiska iakttagelser grundat system infördes här i det kaos, som saltvattensdiatomacéerna i Balticums kvartära avlagringar ofta nog företedde för geologerna. Detta systems ensidighet och de ohållbara konsekvenser, vartill det förde, synas emellertid ha stått klara redan för HOLST samma år, som CLEVE publicerade nämnda klassifikation. Sålunda påpekar HOLST den motsägelse, som ligger däri, att det forna Litorinahavet å nivåer, som av andra skäl att döma borde härröra från tiden för största salthalt, mången gång representerades av *Cly-*

peusbildningar, även då inga vattendrag kunde tänkas ha åstadkommit någon avsevärd utspädning (t. ex. HOLST sid. 83). Det märkliga är emellertid, att redan 17 år innan CLEVE offentliggjorde sin »klassifikation», en annan svensk forskare, H. JUHLIN-DANNFELT, hade urskilt och beskrivit denna CLEVES *Clypeus*-association och funnit densamma i nutiden leva i Balticum, lokalgeografiskt betingad av en hel rad ekologiska faktorer. JUHLIN-DANNFELTS korta men mästerliga skildring av de grunda baltiska vikarnas diatomacéflora vid isoleringsstadiet klargör helt enkelt *Clypeus*-vegetationens biologi bättre och fullständigare, än vad någon annan forskare lyckats. Detta värdefulla resultat synes ha fallit i nästan fullständig glömska likaväl som många andra av samma forskares övriga iakttagelser över de baltiska diatomacéernas förekomstsätt. När sedermera HARALD LINDBERG i sina arbeten fr. o. m. år 1910 över fossila diatomacéer anlägger batymetriska synpunkter på associationerna, får detta sålunda karaktär av något alldeles nytt. LINDBERG har i huvudsak genom studiet av fossila avlagringar funnit *Campylodiscus Clypeus*, *C. Echeneis*, *Grammatophora* och *Rhabdonema* angiva resp. grundaste, något djupare och djupaste vatten samt specificerat diatomacéavlagringar, delvis identiska med JUHLIN-DANNFELTS och CLEVES ovan omtalade, samt uppkallat dem efter de fyra nämnda diatomacéerna. Förf. har sedermera (1917) något modifierat denna indelning för norra Hälsinglands vidkommande och därtill uppställt ytterligare en typ — *Chaetoceras*-bildningar — som, då den troligen består endast av plankton, representerar ännu djupare vatten än *Rhabdonemabildningarna*. Utan tvivel innebär LINDBERGS batymetriska indelning ett avsevärt framsteg, och troligen hava *Chaetoceras*-bildningarna vid Hälsinglands kust sin motsvarighet i andra baltiska lagerföljder. Om också dessa av nämnda författare huvudsakligen på stratigrafiskt-geologiska grunder urskilda »bildningar» i de flesta fall riktigt angiva relationerna (på samma lokal) av de vattendjup, varå de bildats, kunna de dock, enär såsom i det följande visas varken vattendjup eller sälta alltid är den ursprungliga eller väsentliga faktorn, som bestämmer diatomacéassociationernas fördelning, understundom bli alldeles missvisande såsom indikatorer för relativa vattendjup lika väl som för sältan.

Slutsatserna om bildningsbetingelserna för diatomacéavlagringarna måste baseras i första hand på en mer allsidig kännedom om arternas ekologi. Det har i hög grad frapperat förf., att diatomacéernas allmänna ekologi nästan aldrig tagits med i de geologiska resonemangen. Förklaringen är sannolikt den ovan angivna, att frågan om beroendet av olika salthalt tidigt kom att intaga en förgrundsställning och undanskymma alla andra synpunkter. Kanske ha bestämda uttalanden

från diatomacéforskare bidragit härtill, exempelvis LAGERSTEDT, som (sid. 8) anför: »Att döma efter det som hittills blivit iakttaget, synes det dock, som om lokaler, djup och dylikt hade ringa inflytande på diatomacéernas förekomst. Mest känsliga synas de vara för vattnets salthalt.» L. framhåller dock själv, att iakttagelserna rörande diatomacéernas uppehållsort äro mindre tillförlitliga (!).

I en del av CLEVES publikationer om diatomacéer anföras dock även andra ekologiska drag hos diatomacéerna än beroendet av saltan, t. ex. fastsittande och planktoniskt levnadssätt. För CLEVE synas emellertid dylika egenskaper hos diatomacéerna snarast ägnade att utgöra »felkällor» vid bedömandet av salthalten.

#### a) Några drag ur saltvattensdiatomacéernas ekologi och sedimentbildning.

Kännedomen om fria och fastsittande former bland diatomacéerna har varit en biologisk grundval i äldre diatomacéarbeten. Sålunda nämner KÜTZING redan år 1846, hurusom vissa diatomacéer »parasitera» på vissa alger. En annan grundväsentlig biologisk synpunkt formuleras år 1893 klart och tydligt av SCHÜTT i benämningarna »Grunddiatoméen» (die an den Boden gebunden sind) och »Planktondiatoméen».

Vad den förstnämnda synpunkten beträffar, äro särskilt äldre men även yngre *botaniska* arbeten över diatomacéer rika på uppgifter om arter, som uppehålla sig på eller inom grenverket av marina alger och på fanerogamer sådana som *Zostera*, *Potamogeton* m. fl. Sålunda uppger SMITH på 1850-talet exempelvis *Achnanthes longipes*, *Synedra undulata* och vissa *Schizonema*-arter (= *Navicula crucigera*, *N. mollis* och *Amphipleura rutilans* m. fl.) såsom förekommande på högre alger. Andra uppgifter anföras nedan. Många till denna biologiska grupp hörande diatomacéer, exempelvis *Epithemia* och *Cocconeis*-arter, äro åtminstone delvis eller tidvis fritt rörliga och kunna alltså förflytta sig från en »värdväxt» till en annan, under det att andra, såsom *Synedra*-, *Rhabdonema*-, *Grammatophora*- och *Gomphonema*-arter medelst små gelékuddar eller slemstjälkar sitta fästade vid sina substrat. Med slemtrådar bilda vidare *Rhoicosphenia*, *Brebissonia*, *Licmophora*, *Achnanthes*, *Schizonema* m. fl. kolonier, som överdraga andra alger, pålar etc.

Substraten för de fastsittande eller vidhäftande arterna äro, såsom redan omnämnts, av skilda slag. Vanligen fungera alger, särskilt trådformiga eller findelade sådana. Oftast nämnas *Cladophoræer*, *Ectocarpæer*, *Sphacelariacæer* samt *Polysiphonia* och *Ceramium*; i äldre arbeten talas särskilt om »*Conferva*», varmed vanligen torde avses trådformigt förgrenade alger av olika systematiska grupper. *Chara*-

céer, *Zostera* och *Potamogeton*-blad o. s. v. hysa vidare ofta massor av diatomacéer, vilket även är fallet med pålar, stenar, musselskal o. d. Inuti spongier har man till och med anträffat levande diatomacéer. Av musslor, som hysa diatomacéer på sina skal, äro särskilt *Mytilus* och *Ostraea* att nämna. Enligt HEIBERG leva sålunda *Rhabdonema* och *Grammatophora marina* dels å större alger, dels på ostronskal. Samma forskare har funnit levande kolonier av *Amphitetras antediluviana* på ostronskal i Limfjorden. KARSTEN omnämner, att *Achnanthes longipes* i enstaka exemplar anträffas på musselskal samt att *Rhopalodia gibba*, *Surirella fastuosa*, *Mastogloia Smithii* m. fl. stundom förekomma på musslor.

Frågan huruvida någon bestämd kombination mellan vissa diatomacéer och högre alger etc. förekommer, har intresserat åtskilliga naturforskare.

Sålunda uppger exempelvis KÜTZING, att *Achnanthes brevipes* skulle föredra *Polysiphonia*, *A. longipes* *Ceramier*, samt att större alger (*Fucus*, *Chondrus*, *Laminaria* etc.) endast sällan hysa diatomacéer, dock stundom *Synedra*-arter. (Mot denna uppgift stå t. ex. iakttagelser av KARSTEN, enl. vilken på *Fucus* anträffats t. ex. *Licmophora* och *Achnanthes longipes*, *Rhopalodia gibberula* och *Schizonema*-arter.) Enligt KÜTZING parasitera vidare *Cocconema* (= *Cymbella*), *Podosira* (= *Hyalodiscus*), *Striatella*, *Rhabdonema*, *Hyalosira* (= *Striatella*), *Isthmia* och *Amphitetras* samtliga på tunntrådiga, confervaartade alger men inskränka sig ej till bestämda arter eller släkten. — 1862 omnämner GRUNOW *Synedra crystallina* förekommande på *Cladophora* och *Polysiphonia*-arter i Nordsjön och Östersjön samt *S. undulata* såsom tämligen vanlig på alger i Röda havet. I denna fråga uttalar ØSTRUP (1903) som sin åsikt, att inga särskilda diatomacésläkten äro bundna till bestämda alger; han framhåller dock, att där *Isthmia* var vanlig, var det alltid på *Ptilota* samt oftast med *Grammatophora* (och *Rhabdonema*) i sällskap, samt att diatomacékolonier på platta rödalger vanligen bestå av *Licmophora*. Även i sitt arbete »Danske Diatoméer» uttalar ØSTRUP tvivel om tillvaron av några bestämda kombinationer. Från Östersjön uppger CLEVE (1868) samt KARSTEN ofta nog speciella värdväxter för vissa diatomacéer. En värdväxt av särskilt intresse är *Zostera marina*. OSTENFELD (1908), som ingående studerat denna växts biologi, fann, att den tidigt på våren överdrages av ett brunt pulver, bildat av diatomacéer. KARSTEN, som ävenledes studerat *Zostera* ur denna synpunkt, uppger *Brebissonia Boeckii* såsom nära nog enväldshärskare på *Zostera*. ØSTRUP (1910) nämner emellertid dessutom bl. a. *Amphipleura micans*, *Cocconeis*, *Licmophora* och *Synedra* från *Zostera*. Av

OSTENFELDS skildring 1918 av förhållandena i Randersfjord framgår, att stundom *Brebissonia*, stundom andra diatomacéer, exempelvis *Synedra affinis*, dominera på *Zostera*, varå emellertid även *Rhoicosphenia curvata*, *Bacillaria paradoxa*, *Melosira Borreri* m. fl. anträffats. CLEVE (1868—69) omnämner *Gomphonema balticum* på *Zostera* och *Potamogeton*.

Av litteratur rörande fastsittande marina diatomacéer må vidare nämnas ØSTRUP (1898 och 1911), OLTMANN (som uppgiver särskilt *Cladophoréer* och *Floridéer* jämte en del fanerogamer som värdväxter), LEWIS, GRUNOW (1867) etc.

Uttalanden av ett stort antal botanister visa alltså samstämmigt, att vissa diatomacéer med förkärlek eller nästan uteslutande leva i nära samband med högre alger och sjögräs etc. För dessa diatomacéer, alltså såväl de vidhäftande men rörliga som de fastsittande, skulle — med någon utvidgning av begreppet — benämningen *epifyter* kunna användas.<sup>1</sup>

Härnedan anföres ett utdrag ur de artlistor över fastsittande eller vidhäftande former, som återfinnas i arbeten av CLEVE, GRUNOW, HEIBERG, KARSTEN, OSTENFELD och ØSTRUP m. fl. De som av CLEVE uppgivas såsom förekommande på högre alger äro förtecknade med \* och torde för sydsvenska och västsvenska förhållanden vara särdeles typiska. Mindre typiska eller huvudsakligen i sött vatten levande epifyter äro anförda inom parentes. Jfr även tabellen sid. 43.

» <i>Epifyter</i> » (= <i>Benthofila diatomacéer</i> )	* <i>Biddulphia Rhombus</i>
* <i>Achnanthes brevipes</i>	* » ( <i>Cerataulus</i> ) <i>turgida</i>
» <i>longipes</i>	* <i>Brebissonia Boeckii</i>
» <i>subsessilis</i>	[ <i>Campylodiscus bicostatus</i> (enl. CLEVE mskr.)]
[ <i>Actinocyclus Ehrenbergii</i> (enl. CLEVE mskr.)]	[ » <i>Clypeus</i> » » » ]
<i>Amphora angusta</i> v. <i>typica</i>	( <i>Caloneis brevis</i> )
» <i>coffæiformis</i>	( » <i>Liber</i> )
<i>Amphora commutata</i> (enl. CLEVE mskr.)	<i>Cocconeis Pediculus</i> (enl. CLEVE mskr.)
» <i>costata</i>	» <i>Placentula</i>
» <i>crassa</i>	* » <i>Quarnerensis</i>
» <i>marina</i>	* » <i>Scutellum</i>
» <i>Terroris</i>	* » ( <i>Disconeis</i> ) <i>Lyra</i>
» ( <i>Auricula</i> ) <i>hyalina</i>	» » <i>pinnata</i>
* <i>Auricula minuta</i>	( <i>Cyclotella striata</i> )
<i>Bacillaria paradoxa</i>	<i>Diploneis borealis</i>
<i>Biddulphia aurita</i>	» <i>coffæiformis</i>
* » ( <i>Amphitetras</i> ) <i>antediluviana</i>	» <i>didyma</i>
* » ( <i>Triceratium</i> ) <i>Favus</i>	» <i>interrupta</i>
	» <i>Smithii</i>

<sup>1</sup> Förf. har tidigare (1921) benämnt dessa »fytofila». Mer betecknande vore måhända benämningen »benthofil» (jfr planktofil!)

* <i>Epithemia</i> ( <i>Rhopalodia</i> ) <i>gibba</i>	( <i>Navicula peregrina</i> )
» » <i>gibberula</i>	» <i>pygmaea</i>
* » » <i>Musculus</i>	» <i>pusilla</i>
» <i>Sorex</i>	( » <i>radiosa</i> )
* » <i>turgida</i>	» <i>rhynchocephala</i>
<i>Fragilaria construens</i>	» ( <i>Schizonema</i> ) <i>Grevillei</i>
» <i>parasitica</i>	» » <i>ramosissima</i>
» <i>striatula</i>	» [( <i>Trachyneis</i> ) <i>aspera</i> ]
( <i>Frustulia rhomboides</i> )	( <i>Nitzschia bilobata</i> )
( <i>Gomphonema olivaceum</i> )	( » <i>punctata</i> )
* » » <i>v. balticum</i>	( » <i>Sigma</i> )
<i>Grammatophora angulosa</i>	( » <i>socialis</i> )
* » <i>marina</i>	( <i>Pinnularia quadratarea</i> )
* » <i>serpentina</i>	( <i>Plagiogramma Gregorianum</i> )
* <i>Hyalodiscus scoticus</i>	( <i>Pleurosigma elongatum</i> m. fl.)
» <i>stelliger</i> (enl. GRAN)	<i>Podosira hormoides</i>
<i>Isthmia enervis</i> (enl. JØRGENSEN)	* <i>Rhabdonema adriaticum</i>
» <i>nervosa</i>	* » <i>arquatum</i>
* <i>Licmophora Lyngbyei</i> m. fl.	* » <i>minutum</i>
<i>Mastogloia Braunii</i> (enl. CLEVE mskr.)	* <i>Rhoicosphenia curvata</i>
» <i>elliptica</i>	<i>Striatella unipunctata</i>
» <i>Smithii</i>	( <i>Surirella fastuosa</i> )
<i>Melosira Borreri</i>	» <i>ovata</i>
» <i>Fürgensii</i>	( » <i>striatula</i> )
( <i>Navicula abrupta</i> )	* <i>Synedra affinis</i>
» <i>bottnica</i>	* » <i>Baculus</i>
» <i>cryptocephala</i>	» <i>crystallina</i>
( » <i>digito-radiata</i> )	» <i>fulgens</i>
» <i>distans</i>	» <i>pulchella</i>
( » <i>Hennedyi</i> )	» <i>undulata</i>
( » <i>humerosa</i> )	* <i>Terpsinoë americana</i>
» <i>palpebralis</i>	

*De marina epifytiska diatomacéernas batymetriska anspråk.*

De vattendjup, varå ifrågavarande diatomacéflore lever, äro tydligt desamma, som gälla för deras värdväxter. För olika områden äro dessa djup som bekant starkt växlande. Ett par exempel må här anföras. I Lilla Bält går *Zostera*-mattan ned till 4 à 6 famnar (8—12 m), varefter algbotten vidtager och når ned till c:a 15 famnar. På sistnämnda djup avlöses algbotten av ett på spongier rikt bälte, som bildar övergången till steril sand- och grusbotten. Från Kielerbukten uppger KARSTEN, att *Rhabdonema*-arterna förekomma nästan endast på 8—15 meters djup, där de uppträda på *Polysiphonier* och *Spha-celariacéer*. Detta skulle å andra sidan enligt KARSTEN sannolikt bero därpå, att *Rhabdonema*, efter vad kulturförsök låtit förmoda, är känslig gentemot alltför starkt ljus. Inom Kielerbukten gäller f. ö. enligt KARSTEN, att de epifytiska diatomacéerna äro vanligast mellan

5 och 15 meters djup. CLEVE meddelar i anteckningar, som av prof. H. MUNTHE välvilligt ställts till min disposition, långa artlistor på diatomacéer, bl. a. från alger från Rügen, tagna på 0.5—1 m djup. Bland dessa arter märkas *Rhopalodia Musculus*, *Synedra crystallina*, *Achnanthes brevipes* *Hyalodiscus scoticus*, *Cocconeis Scutellum*, men även (jfr sid. 40) *Campylodiscus Clypeus*, *Surirella striatula*, *Amphora commutata*, *Navicula peregrina*, *Diploneis didyma* och *D. interrupta*. Denna förteckning är särdeles upplysande. Den visar bl. a., att »marina» diatomacéer och »brackvattensformer» kunna trivas gott tillsammans, men vidare även, att grundbottenformer (sid. 38) och utpräglade epifyter ej utesluta varandra, något som f. ö. redan JUHLIN-DANNFELT påvisat. JUHLIN-DANNFELT uppger, att vid kusten utanför Helsingfors inga levande diatomacéer anträffats på 2 famnars djup eller därutöver, samt att de få arter, som anträffats i bottenleran från djupare vatten, ej äro fastsittande utan fritt levande arter. — ØSTRUPS arbete över kustdiatomacéer från Grönland upptager mestadels arter, som häftat fast vid högre alger, växande å själva fjären.

Sedan snart ett århundrade tillbaka har man för de marina högre algerna urskilt en del vertikala regioner. Inom varje region komma på grund av olikartade yttre förhållanden och konkurrensen vissa släkten och arter att särskilt gynnas och bli framträdande. Med användande av den av KJELLMAN givna terminologien och med den regionbegränsning, som framställdes av SERNANDER 1917, bli *litoralen* och *sublitoralen* de regioner, varest de epifytiska diatomacéerna leva. Sublitoralen nedgår å svenska Västkusten stundom till 20 famnars (= 40 m) djup. Då emellertid litoralsedimenten — undantagandes i lagunerna — av tidvatten och strömmar i allmänhet sköljas ut på djupare nivåer, torde sublitoralen, i skyddat läge särskilt dess övre del, vara den region, varest flertalet epifytiska diatomacéer definitivt sedimenteras.

Diatomacésediment av epifytiska arter utmärka sig i regel genom stor individrikedom, medan artantalet ofta nog är rätt oansenligt (se t. ex. analyser av kiselgur, HALDEN 1922 sid. 154). De fossila epifytiska diatomacéavlagringarna äro beskrivna under namnen *Rhabdonema*-bildningar (CLEVE) och *Grammatophora*-bildningar (LINDBERG) och slutligen *Rhopalodia*-bildningar (HALDEN 1921). Många gånger förekomma flera släkten (särskilt *Epithemia*, *Cocconeis*, *Synedra*, *Achnanthes* och *Rhabdonema*) samtidigt rikt representerade i avlagringarna, i andra fall föreligga mer eller mindre rena sediment av t. ex. enbart *Epithemia turgida* eller av *Cocconeis* eller *Amphitetras antediluviana* o. s. v.

Värdväxternas tribut till de slamavlagringar, som de epifytiska diatomacéerna bilda, utgöras i allmänhet av mer eller mindre amorf, mörkbrun humus. Särskilt inom igenkännbara växt- och djurfragment (pollen, diatomacéer, kräftdjursfragment etc.) utbildas ofta pyritkulor, vilka ytterligare bidraga till den mörka färgen, som stundom blir brunsvart men oftare visar en dragning i mörkt, matt grågrönt.<sup>1</sup>

En stor mängd diatomacéer förekomma normalt på sand och slam, dels å grunt, dels å djupare vatten. Rörande uppgifter om diatomacélivet å öppna, flacka sandstränder har jag endast tagit del av KARSTENS undersökningar. Å nämnda lokaler kan enligt KARSTEN ett synnerligen rikt diatomacéliv frodas, men några bestående avlagringar därav bildas näppeligen, enär vågorna förr eller senare utskölja diatomacéerna på större djup. De viktigaste arterna bland *grundbottenformer på kustsand* äro:

<i>Amphora angusta</i> (v. <i>typica</i> )	<i>Navicula directa</i>
» <i>ovalis</i> (med v. <i>libyca</i> )	* » <i>globiceps</i>
» <i>Terroris</i>	* » <i>humerosa</i>
<i>Caloneis Musca</i>	» ( <i>Schizonema</i> ) <i>mollis</i>
* <i>Campylodiscus Echeneis</i>	* » <i>peregrina</i>
* <i>Diploneis elliptica</i> v. <i>grandis</i>	» <i>Placentula</i>
<i>Fragilaria striatula</i>	» <i>subtilis</i>
<i>Gyrosigma Fasciola</i>	» <i>viridula</i>
* » <i>litorale</i>	* <i>Nitzschia bilobata</i>
» <i>Spenceri</i>	» <i>hybrida</i>
<i>Navicula anglica</i>	» <i>punctata</i>
* » <i>bahusiensis</i>	» <i>Sigma</i>
* » <i>cancellata</i> v. <i>Gregorii</i>	» <i>valida</i>
» <i>complanata</i>	<i>Pleurosigma angulatum</i> v. <i>strigosa</i>
* » <i>crucigera</i>	* <i>Surirella Gemma</i>
» <i>dicephala</i>	

(De med \* förtecknade torde vara mest utpräglade grundbottenformer.) Rörande *Amphora mexicana* v. *major* se sid. 43. — Denna de öppna kusternas diatomacévegetation rekryteras till stor del från djupare havsnivåer, där många av de uppräknade arterna säkerligen ha sitt egentliga hemvist. Till ungefär samma kategori, som de öppna sandkusterna, kan marsken räknas (jfr HEIBERG och WARMING) med avseende på diatomacéfloran. Dock tillkomma därstädes åtskilliga epifytiska arter. En väsentlig olikhet ligger dock däruti att avlagringarna på marsken bli mer resistenta. Bland anmärkningsvärda former må särskilt nämnas *Nitzschia navicularis*, som jag funnit (jämte t. ex.

<sup>1</sup> Här och i fortsättningen avses sedimentens färg i fuktigt tillstånd. Av svaveljäm kunna lerytjor etc. svartfärgas (»svartlera»; se HALDEN 1917).

*Caloneis formosa* och *Eupodiscus Argus*) i stor mängd i marsklara, tagen av R. SERNANDER på Fanö, (och som f. ö. nämnas även av ØSTRUP hos WARMING). Från de med marsken jämförliga »tidal harbours» uppger W. SMITH t. ex. *Pleurosigma angulatum* och *Gyrosigma balticum*. De bästa uppgifterna om marskens diatomacéflora lämnas av ØSTRUP (hos WARMING). Såsom den enda karakteristiska sand-diatomacéen nämner ØSTRUP *Navicula cincta*.<sup>1</sup>

Diatomacélivet i grunda, för vind och vågor skyddade saltvattensbassänger förefaller att särskilt från Norden mindre ofta ha gjorts till föremål för diatomacéstudier. Vid arbetena för den monografiskt hållna framställningen om Randers fjords Naturhistorie (OSTENFELD hos JOHANSEN) ha diatomacéprov tagits bl. a. från botten slam å detta slags lokaler, vilkas bottenbeskaffenhet, djup, salthalt o. s. v. utränt. Från en sådan punkt (i Grundfjord) med botten av grått eller svart slam, vattendjup av en, högst 2 meter samt salthalt av omkring 1 à 1.5 promille ha diatomacéprov bestämts av ØSTRUP. OSTENFELD skriver om dessa prov, att de »frembyder intet særligt ejendommeligt»; han framhåller endast *Fragilaria capucina* och *Gomphonema parvulum* (dessa, i synnerhet den sistnämnda, epifyter) härifrån. Å annat ställe (sid. 261) uppges emellertid *Campylodiscus Clypeus* talrik (aug. 1915) just på denna plats. *Campylodiscus Echeneis* uppges av OSTENFELD i sistnämnda arbete ha ungefär samma förekomstsätt men vara sällsyntare. Att märka är, att just i denna del av Grundfjord *Najas marina* växer i stor mängd. I Danmark skall enligt ØSTRUP de nämnda *Campylodiscus*arterna vara »ikke almindelig», ett omdöme, som dock förmodligen är beroende på val av lokaler för undersökning. — Den bästa och mig veterligen fullständigaste beskrivningen av diatomacéfloran i grunda, nästan utsötade vikar av *Balticum* är den å sid. 32 citerade av JUHLIN-DANNFELT. Särskilt två lokaler, den ena på sydsidan av Rådmansö, Uppland, den andra vid Stansvik nära Helsingfors, omtalas. Enligt den beskrivning, som här lämnas, ha dessa lokaler ett vattendjup av 1—2 fot, äro nästan avskurna från förbindelse med havet och ha följaktligen ett för smaken alldeles sött vatten. De äro solöppna men skyddade för vindar och vågor. De arter, som av JUHLIN-DANNFELT uppges som särskilt karakteristiska, äro: *Campylodiscus Echeneis*, *C. Clypeus*, *Navicula peregrina*, *N. oblonga*, *N.* (= *Anomoeoneis*) *sculpta*, *Nitzschia circumscuta*, *N. scalaris*, *Chaetoceras Wighami* [*Ch. Wighami* är av CLEVE (1891) anträffad i flera djupvattensprov t. ex. å > 90 meters djup] och *Melosira Westii*. Härtill komma *Epithemia* och *Amphora* »*cymbiforme*» (= *A. Terroris*?),

<sup>1</sup> Hit höra måhända också *Amphora ocellata* v. *cingulata* och *A. arenaria* samt *Nitzschia circumscuta* och *N. Tryblionella*.

särskilt då *Characéer* förekommo, varvid nämnda diatomacéer sutto fästade på *Characéerna*. (Till *Clypeus*-bildningen räknar CLEVE förutom en del av de nämnda: *Nitzschia Tryblionella*, *Surirella striatula*, *Mastogloia Braunii*, *Anomoeoneis polygramma*, *Pleurosigma* (= *Gyrosigma*) *Spenceri* och *P. Strigilis*. En del av dessa arter föra även ett epifytiskt, ett par av dem även planktoniskt levnadssätt.) Däremot framhåller JUHLIN-DANFELT, att en del arter, eljest vanliga vid baltiska kuster, mer eller mindre fullständigt saknas, exempelvis *Rhoicosphenia curvata*, *Achnanthes longipes*, *A. brevipes*, *A. »subflexilis»* (= *subsesilis?*), *Melosira Fürgensii*, *M. nummuloides* och *Cocconeis Scutellum*. Slutligen påpekar JUHLIN-DANFELT likheten mellan denna association och den fossila diatomacéflora, som anträffats i det baltiska liggandet till östra Upplands torvmossor.

Från senare tid meddelar H. LINDBERG (1916) en anteckning från analys av en bottengyttja från Suomenvedenpohja i Viborgstrakten, ett sött vatten, som stundom erhåller ett tillskott av havsvatten. Häri från anföras de vanliga »ancyclusformerna» jämte *Nitzschia Tryblionella*, *Campylodiscus Clypeus* och *C. Echeneis*, varjämte anmärkes, att *Nitzschia scalaris* skulle saknas. Suomenvedenpohja kan dock icke jämföras med verkliga baltiska laguner, då den står under inflytande av vatten från stora insjöar, vilket f. ö. torde vara anledningen till dess halt av »ancyclusformer». De positiva fynd av *Nitzschia scalaris*, som gjorts av JUHLIN-DANFELT och förf. från recenta eller subrecenta sediment, göra enligt förf:s mening LINDBERGS teori om *Nitzschia scalaris* såsom inskränkt till den postglaciala värmetiden ohållbar.<sup>1</sup>

Till frågan om *Clypeus*-bildningarnas förhållande till salthalten må slutligen omnämnas en litteraturuppgift av GRUNOW från år 1862, enligt vilken *Campylodiscus Clypeus* och »*Navicula rostrata* EHB.» (= *Anomoeoneis sculpta*) i nutiden leva i Neusiedlersjön.

F. ö. hänvisas beträffande *Clypeus*-bildningarnas m. fl. saltvattensdiatomacéers fordran på salthalt till uppgifter av CLEVE (1891) samt hos MUNTHE åren 1892, 1894, 1897, HOLST 1899 och OSTENFELD 1918.

<sup>1</sup> Härtill må anmärkas, att av L:s nämnda uppgift ej framgår, huruvida anrikning av proven skett. L:s anförda metod att utröra små mängder av jordslag i vatten — en metod som dels utesluter större anrikning, dels omöjliggör säker bestämning av många arter — och att arbete endast med »de viktigaste och de för mina studier mest upplyssande arterna» synes mig icke fullt motsvara de krav som rimligen kunna ställas på behandlingen av dessa svåra frågor, åtminstone när det gäller att av materialet konstruera upp Litorinahavets gränslinjer. Sälunda har betydelsen av *Mastogloia*-arter, som i Sverige av förf. (1917) visats ange äldre och på högre nivå över havet än *Clypeus*-avlagringarna bildade brackvattenssediment, i Finland i allmänhet hållits utom debatt, om man undantager en kort notis i W. RAMSAYS senaste arbete (1920 sid. 251). Den av SUNDELIN (1919) framställda partiella reservationen i denna fråga grundar sig delvis på ofullständigt och felaktigt citat från förf:s arbeten (jfr en diskussion mellan SUNDELIN och förf. i G. F. F. 1921 och 1922).

De arter, som utmärka lugna, skyddade, grunda havsvikar (laguner m. m.) äro enligt min mening följande (de mindre typiska arterna anföras inom parentes):

**Lagunformer.**

( <i>Amphora mexicana</i> v. <i>major</i> )	( <i>Gyrosigma Strigilis</i> )
( » <i>Terroris</i> )	( <i>Mastogloia</i> spp.)
<i>Anomooneis polygramma</i>	( <i>Navicula oblonga</i> )
» <i>sculpta</i>	» <i>peregrina</i>
<i>Campylodiscus Clypeus</i>	( <i>Nitzschia circumscutā</i> )
» <i>Echeneis</i>	» <i>scalaris</i>
( <i>Chatoceras Wighami</i> )	( » <i>Tryblionella</i> )
( <i>Gyrosigma Spenceri</i> )	<i>Surirella striatula</i>

Utan all jämförelse äro av dessa *Campylodiscus Clypeus* och *Nitzschia scalaris* de rikligast representerade, såväl i Balticum som å Västkusten.

Trots de fåtaliga litteraturuppgifterna från recenta lagunbildningar råder en fullständig överensstämmelse mellan den från sådana konstaterade diatomacéfloran och diatomacéerna i de geologiska avlagringar, som på stratigrafiska grunder måste anses uppkomna under alldeles liknande yttre betingelser. (Jfr t. ex. *Clypeus*-bildningar beskrivna av CLEVE, HOLST, HOLMBOE, LINDBERG och förf.)

Den på stratigrafiskt-geologiska grunder gjorda distinktionen mellan *Clypeus*-bildningar och *Echeneis* (resp. *Navicula peregrina*)-bildningar (LINDBERG 1910, HALDEN 1917) är sannolikt riktig men kunde likväl behöva stödjas ytterligare genom studier över recenta förhållanden. Förmodligen beteckna *Echeneis*-bildningarna översta delen av det epifytiska diatomacésedimentet, som genom utsköljning av material från en grund öppen havsstrand erhållit ett sekundärt inslag av strandformer eller som tack vare sitt mer öppna läge blivit inblandat med (oftast stora) djupbottenformer.

Av slamformer förekomma emellertid ett stort antal huvudsakligen på djupt vatten.<sup>1</sup>

Dessa kunna benämnas *djupbottenformer* (= »bathybiska» former).

Från Baltiska havet uppger JUHLIN-DANNFELT, att inga levande diatomacéer anträffades på djup av 2 famnar eller mer. De få arter, han verkligen anträffade i slam från djupare vatten, tänker sig denne forskare ha levat på ytan och nedsjunkit först efter deras död. Särskilt framhålles, att de fastsittande arterna ej anträffades här. Vanligast fann han *Navicula* (= *Diploneis*) *didyma*, *N.* (= *D.*) *Smithii*, *N.* (= *D.*)

<sup>1</sup> Dessa äro bättre kända än lagunformerna, måhända bl. a. därför att tekniken vid bottenprovtagning från större djup — varvid oftast ingått större eller mindre båtfärder — verkat mer lockande.

*interrupta*, *Pleurosigma elongatum*, *Coscinodiscus polyacanthos* v. *balticus* och fragment av *Coscinodiscus Oculos Iridis* eller *C. radiatus*, medan exempelvis *Epithemiæ*, *Cocconeis*, *Rhoicosphenia*, *Synedra pulchella* och *S. affinis* m. fl. här saknas. Såsom längre fram visas, har JUHLIN-DANNFELT härvid sammanfört äkta slamformer med planktonter.

KARSTEN anför från södra Östersjön särskilt släktena *Amphora*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Pleurosigma* (inkl. *Gyrosigma*), *Tropidoneis*, *Amphiprora* och *Auricula* såsom utpräglade slamformer, mestadels anträffade på större djup.

FLÖGEL framhåller särskilt frånvaron i bottenproven av *Achnanthes*, *Synedra* och *Melosira* m. fl., som i miljontal exemplar finnas på större alger. Särskilt framhålles bland bottenprovets arter *Paralia sulcata*, »die häufigste aller Diatoméen», som med förkärlek synes bebo havens djupaste regioner, samt vidare *Dimeregramma namum*, *Navicula Lyra*, *Diploneis Smithii*, *D. didyma*, *Biddulphia aurita*, *Actinoptychus undulatus* och *Auliscus sculptus*. Flera av de sistnämnda jämte *Caloneis Liber* och *Plagiogramma Gregorianum* vitsordas även av SCHWARTZ såsom djupbottenformer.

Enligt HEIBERG förekommer i Kattegatt *Navicula Lyra* inblandad i bottenlam samt bl. a. *Plagiogramma Gregorianum* och *Auliscus sculptus* (döda ex.) på stora djup. Särskilt uppgives *Paralia sulcata* såsom vanlig på djupare vatten i Öresund samt i bottenlera från sydöstra Kattegatt (proven i allmänhet tagna från 10—15 famnars djup).

Enligt W. SMITH (1852) är *Gyrosigma balticum* vanlig på alldeles samma lokaler som *Pleurosigma angulatum* och torde alltså träffas på såväl grund som djup slambotten. Sak samma gäller en hel del andra arter. t. ex. *Amphora angusta* med v. *ventricosa* (enligt W. GREGORY en djupbottenform, enl. KARSTEN grundbottenform). Många djupbottenformer leva även epifytiskt (jfr sid. 35 och 36).

Uppgifter ur litteraturen rörande diatomacéer från djupbottenprov måste ofta nog upptagas med största försiktighet. Än kunna lokalerna ligga så, att t. o. m. sötvattensformer blivit inblandade, än saknas uppgifter om bottenens högre vegetation, än ha plankton- och bottenprov hopblandats etc.

Här nedan uppräknas några av de arter, som i Nordiska haven synas vara mer el. mindre allmänna i slam på djupt vatten. De mindre typiska djupbottenarterna, varav flera återfinnas i andra grupper (sid. 36, 38), anföras inom parentes. De äkta planktonterna och halvplanktonterna anföras dessutom separat å sid. 46.

## Djupbottenformer.

( <i>Amphiprora alata</i> )	<i>Gyrosigma balticum</i>
» <i>Brebissoniana</i>	» <i>tenuissimum</i>
» <i>paludosa</i>	( <i>Hyalodiscus stelliger</i> )
<i>Amphora Alpha</i> KARST.	( <i>Isthmia enervis</i> )
» <i>angusta</i>	<i>Navicula abrupta</i>
» » <i>v. ventricosa</i>	» <i>digito-radiata</i>
» <i>coffaeiformis</i>	» <i>distans</i>
» <i>costata</i>	» <i>Hennedyi</i>
» <i>crassa</i>	» <i>latissima</i>
» <i>Epsilon</i> KARST.	» <i>Lyra</i>
» ( <i>Auricula</i> ) <i>hyalina</i>	» ( <i>Scoliopleura</i> ) <i>tumida</i>
» <i>lyrata</i> GREG.	» ( <i>Trachyneis</i> ) <i>aspera</i>
» <i>mexicana</i> v. <i>major</i> (?)	<i>Nitzschia (bilobata)</i>
» <i>obtusa</i>	» <i>constricta</i>
» <i>Proteus</i>	» <i>dubia</i>
» <i>Teta</i> KARST.	» <i>litoralis</i> GRUN.
<i>Actinocyclus Ehrenbergii</i>	» <i>navicularis</i> ?
( <i>Actinopychus undulatus</i> )	» <i>paradoxa</i>
<i>Auliscus sculptus</i>	» <i>punctata</i> ?
<i>Caloneis blanda</i>	» <i>Sigma</i>
» <i>Liber</i>	» <i>subtilis</i>
( <i>Cyclotella striata</i> ?)	<i>Paralia sulcata</i>
<i>Dimeregramma minus</i>	<i>Plagiogramma Gregorianum</i>
» » <i>v. nanum</i>	<i>Pleurosigma angulatum</i>
<i>Diploneis Bombus</i>	» <i>elongatum</i>
» ( <i>borealis</i> )	<i>Rhaphoneis amphiceros</i>
» <i>didyma</i>	<i>Surirella fastuosa</i>
» <i>Smithii</i>	<i>Tropidoneis lepidoptera</i>

I denna lista upptagas alltså även *Amphora mexicana* v. *major*. Från KARSTENS bottenprov i Kielerbukten omtalas nämligen *Amphora robusta* var?, som efter beskrivningen och avbildningen nära överensstämmer med *Amphora mexicana* v. *major* hos A. CLEVE-EULER (1917). Artens förekomst i s. k. »echeneis-bildningar» (»peregrinabildningar») skulle sålunda ha sin motsvarighet hos t. ex. *Gyrosigma Spenceri*, *Pleurosigma angulatum*, *Nitzschia Tryblionella* o. s. v., som träffas dels på grundaste, dels på djupaste vatten.

Av de uppräknade arterna torde *Navicula Lyra* (enl. KARSTEN »eine typische Schlickform») och *Paralia sulcata* tillhöra de mest deciderade djupvattensformerna.

*Paralia sulcata* intager avgjort en särställning, och genom sitt allmänna uppträdande är arten värd särskild uppmärksamhet. Dess massuppträdande sammanhänger med artens förmåga att, där den i lugn får utveckla sig, genom upprepade delningar bilda längre eller kortare band (se fig. 3). Utom de å sid. 42 ovan anförda uttalandena

om denna art må ännu några anföras. Redan KÜTZING nämner arten såsom tillhörande bottenlammet. W. SMITH säger om *Paralia* (= »*Orthosira marina*»), att den är »very generally distributed in deep water». GRUNOW (1884) betecknar arten såsom »die verbreiteste aller marinen Diatoméen». Av sistnämnda arbete framgår, att i bottenprov från stora havsdjup vid Franz Josefs land fanns *Paralia* massvis jämte äkta plankton, medan *Synedra*, *Cocconeis*, *Grammatophora*, *Licmophora* m. fl. epifytiska släkten och arter saknades eller funnos i försvinnande liten mängd. Enligt GRAN är arten »littoral, besonders an geschützten Stellen». *Paralia* anföres ofta i planktonarbeten men vanligen med reservation för artens verkliga planktonnatur, t. ex. av OSTENFELD (Färöarna), enligt vilken arten är en »temporate, littoral form, which is easaly broken off and carried away from the Sea». (Med littoralformer avses i planktonarbeten, enligt benäget meddelande från fil. dr. A. CLEVE-EULER, endast att ifrågavarande arter ej tillhöra plankton utan finnas utmed kusterna.) A. CLEVE-EULER (1917) betecknar arten som halvbentonisk. Den finns tidvis i stora massor i Skageracks plankton, t. ex. i prov från 80 meters djup 2,320 ex. per liter havsvatten. I ett planktonprov från 675 meters djup söder om Norges sydkust var *Paralia* den enda diatomacéen (300 per liter). Å andra sidan träffas *Paralia* exempelvis i marsklara (enl. HEIBERG), dock icke levande. Själv har jag från lagungyttjor i Bohuslän och Halland flera gånger anträffat *Paralia* i enstaka, isolerade individ. Vid undersökningar över marina Västkustsediment har jag från båda dessa landskap anträffat diatomacéjordar, bestående av utan all jämförelse dominerande *Paralia sulcata* (icke anrikade prov visade *Paralia*-enheter till ett antal av 15,000—36,000 per preparat av storleken  $32 \times 24$  mm, sålunda bortåt 4,000 per  $\text{cm}^2$ , medan antalet *Paralia* i prov av epifytiska diatomacéer i allmänhet uppgick till ca en enhet per  $\text{cm}^2$ ). Dylika bildningar torde knappast tidigare vara beskrivna från Sverige. (I de av HÖK nämnda badgyttjorna från Västkusten, av vilka jag själv varit i tillfälle att se en del preparat, kan visserligen *Paralia* stundom vara mycket vanlig, men huvudparten av materialet är enl. HÖK aldrig diatomacéer, och badgyttjan uppges ha en mjuk, såplig konsistens.)

Arten är vidare allmän i »moleret» i Danmark men, så vitt jag kunnat finna av litteraturen härom, aldrig tillnärmelsevis på sådant sätt som i de av mig undersökta svenska bildningarna. — Från Richmond, Virginia, nämner GREGORY en marin avlagring, vari den kanske vanligaste arten är just *Paralia sulcata* (»*Orthosira marina*»).

De djup, varå djupbottenformerna träffas fossila, äro givetvis i första hand beroende på deras växtplats. Många leva i slammet mellan kolonier av högre alger och komma alltså att anträffas i mer eller mindre intim blandning med epifytiska arter. En del slamformer, exempelvis *Navicula digito-radiata*, *Nitzschia punctata*, *N. Sigma*, *Gyrosigma balticum* och *Pleurosigma angulatum*, synas leva lika gott på djupet som på relativt grunt vatten. Flertalet anträffas dock utanför den matta av högre alger, som omger kusterna. KARSTEN anför exempelvis djupbottendiatomacéer *levande* särskilt från 20—26 meters djup i södra Östersjön. Vid bedömandet av vattendjupet bör hänsyn tagas till den omständigheten, att, såsom bl. a. MÖBIUS genom akvarieförsök visat, mekaniska, termiska och biologiska krafter samverka till att under tidernas lopp förflytta slambildningar ut mot större djup från deras ursprungliga sedimentationsplatser. De epifytiska diatomacésedimenten drabbas tydligen också av liknande transport. Vidare plägar ju slambotten vidtaga på mycket olika djup. Tänkbart är också, att en algmatta, som bottnar å en sand- eller skalbank, vilket ofta är fallet med de allra yppigaste algmattorna, småningom avdör i den mån botten höjes av sediment, så att en slamvegetation av bottenformer kan komma att avlösa en algvegetation med epifytiska diatomacéer, ehuru vattendjupet alltjämt minskas. I regel torde dock å en och samma lokal en fossil djupbottenbildning av diatomacéer ha avlagrats på större djup än en i lagerföljden på samma lokal uppträdande epifytisk diatomacéflora. Djupbottenbildningarna träffas alltså inom *sublitoralen* och *elitoralen*.

Som ett gemensamt drag för alla äkta djupbottenbildningar (und. *Paralia*-bildningar) kan anföras den individfattigdom, som präglar dessa avlagringar. Artrikedomen är däremot ofta rätt anseelig. Där *Paralia sulcata* funnit trevnad, blir emellertid denna art lätt alldeles dominerande. Vare sig *Paralia*-bildningar eller typiska djupbottenbildningar föreligga, är färgen på sedimentet vanligen ljusgrå eller blågrå, i förra fallet dock ofta brungrå.

Den tredje stora biologiska diatomacégruppen är de äkta planktonternas. Den botaniska och hydrografiska litteraturen är rik på arbeten om diatomacéplankton. Många hithörande former äro emellertid mycket svagt förkislade, varför de endast ofullständigt äro bevarade i de geologiska avlagringarna. Av *Chaetoceras* återstå t. ex. (åtminstone efter den i anrikningsproceduren vanliga svavelsyrebehandlingen etc.) endast de starkt förkislade vilsporerna.

De marina planktondiatomacéerna ingå dels i s. k. oceaniskt

plankton, dels i kustplankton (= neritiskt plankton).<sup>1</sup> Till den sistnämnda gruppen ansluter sig tämligen nära s. k. pseudoplankton, d. v. s. diatomacéer, som endast tidvis (eller tillfälligtvis) uppträda som planktoner, men annars äro bottenformer eller epifyter. En egenomlig biologi ha de s. k. planktofila diatomacéerna (GRAN), även kallade epiplankton, t. ex. *Licmophora Lyngbyei* och *Nitzschia Closterium*, som leva epifytiskt såväl på bottenfasta alger etc. som på planktonorganismer.

Här nedan anföras, huvudsakligen efter GRAN och OSTENFELD, förteckning över viktigare diatomacéer tillhörande oceaniskt plankton och kustplankton. De mindre typiska anföras inom parentes.

#### A. Oceaniskt plankton (autoplankton).

<i>Chaetoceras</i> spp.	( <i>Nitzschia hybrida</i> )
<i>Coscinodiscus excentricus</i>	» <i>seriata</i> CLEVE
» <i>Oculus-Iridis</i>	( <i>Paralia sulcata</i> )
» <i>radiatus</i>	<i>Rhizosolenia Calcar-avis</i> SCHULZE
» <i>septentrionalis</i> GRUN.	» <i>styliformis</i> BTW.
» ( <i>Thalassiosira</i> ) <i>balticus</i> GRUN.	<i>Thalassiothrix longissima</i>

B. Kustplankton. De äkta planktonerna anföras med \*, de övriga äro pseudoplankton. De med (b) betecknade äro typiska brackvattensplanktoner; epifyter betecknas med (ep.).

* <i>Achnanthes taeniata</i> GRUN.	( <i>Fragilaria capucina</i> ) (ep.)
( <i>Actinocyclus Ehrenbergii</i> )	( » <i>construens</i> ) (ep.)
<i>Actinoptychus undulatus</i>	( » <i>crotonensis</i> ) (ep.?)
* <i>Amphiproora alata</i> (b)	* » <i>oceanica</i> CLEVE
* <i>Asterionella formosa</i>	» <i>striatula</i> (ep.?)
<i>Bacillaria paradoxa</i> GMEL. (ep.) (b)	<i>Hyalodiscus stelliger</i> (ep.)
<i>Biddulphia aurita</i> (ep.)	<i>Licmophora Lyngbyei</i> (ep.)
* » <i>mobiliensis</i> (BAIL.) GRUN.	<i>Melosira Borreri</i> (ep.) (b)
» <i>Rhombus</i> (ep.)	» <i>Fürgensii</i> (ep.) (b?)
* <i>Chaetoceras diadema</i> EHR.	» <i>nummuloides</i>
* » ( <i>Dicladia</i> ) <i>Mitra</i> BAIL.	<i>Nitzschia Closterium</i> W. SM. (ep.)
* » <i>setracanthum</i> GRAN	( <i>Paralia sulcata</i> )
* » <i>Wighami</i>	* <i>Skeletonema costatum</i>
<i>Cyclotella striata</i> v. <i>baltica</i> ?	* <i>Thalassiothrix nitzschioides</i>

Rörande arternas ekologi hänvisas f. ö. till GRAN, CLEVE och OSTENFELDS arbeten, som även lämna uppgifter om den geografiska fördelningen, associationer m. m. Baltiskt plankton är beskrivet av t. ex. AURIVILLIUS (med diatomacéerna bestämda av CLEVE).

<sup>1</sup> Dessa termer åsyfta den horisontella fördelningen (enl. HAECKEL), medan beteckningen pelagiskt plankton bör reserveras för ytformer till skillnad från bathybiska former (= djupformer). Såsom någorlunda motsvarande oceaniskt plankton föreslår AURIVILLIUS med avseende på baltiskt plankton benämningen »autoplanktonisk». Se härom f. ö. AURIVILLIUS.

Tillsammans med planktondiatomacéer uppträda ofta andra planktonorganismer t. ex. silicoflagellater, särskilt *Dictyocha Fibula* och *D. Speculum* (på Västkusten), *D. tripartita* (i Balticum), samt åtminstone i Balticum ciliaten *Radiosperma corbiferum* (HALDEN 1917). Alla de sistnämnda (*Dictyocha*-arterna förkislade) äro funna i fossila kvartära avlagringar.

Fossila planktonavlagringar — åtminstone de som icke eller blott i ringa grad äro bemängda med bottenformer eller epifytiska arter — äro i regeln sedimenterade på större djup än andra diatomacéförande sediment, oftast inom den region av havsbotten, som benämnes *elitoralen*. Förf. har (1917) skildrat en fossil planktonbildning (*Chaetoceras-Cyclotella*-bildning) från Hälsingland samt känner genom undersökningar från Sveriges Väst kust *Coscinodiscus*-bildningar (med *Paralia*). Planktonbildningar utgöra i likhet med djupbottenbildningar ofta individfattiga, ljusa eller blåaktiga sediment.

Som av föregående framställning framgår, ha flera enskilda faktorer betydelse, exempelvis olika salthalt och temperatur samt allmänna växtgeografiska frågor måst förbigås, då de måste anses mindre ägnade att lämna en generell och särskilt ur kvartärgeologisk synpunkt praktisk indelning av diatomacéförande avlagringar. Svårigheterna med exempelvis salthalten som indelningsgrund äro f. ö. nästan oöverkomliga, då diatomacéerna synas kunna fördraga avsevärda växlingar i salthalten. Ett enda exempel må anföras. CLEVE uppger (HOLST 1899), att *Clypeus*-bildningarna ange en salthalt av 4—5 promille, medan *Rhabdonema*-bildningarna ange 8—10 promille. Av hans tidigare publikationer (MUNTHE 1894) framgår dock, att *Clypeus*-bildningarnas element (t. ex. *Campylodiscus Clypeus*, *C. Echeneis*, *Navicula peregrina*, *Anomoeoneis sculpta*, *Surirella striatula*, *Nitzschia circumscuta* och *N. scalaris*) i Balticum träffas levande i vatten, vars salthalt växlar mellan å ena sidan 1,25—0,79 %, å andra sidan 0,55—0,2 %. Härmed är salthaltens betydelse för diatomacéernas fördelning ingalunda underkänd. Värdefulla uppgifter om vattnets beskaffenhet och dess betydelse för diatomacélivet erhåller man ur exempelvis CLEVES, CLEVE-EULERS och OSTENFELDS (1918) arbeten. ØSTRUP (1910) och KARSTEN m. fl. lämna likaledes intressanta bidrag till diatomacéernas ekologi.

Frågan i vad mån diatomacéerna förekomma i bestämda artassociationer (växtsamhällen med bestämda konstanter och med bestämd fysiognomi; jfr DU RIETZ) måste lösas på botanisk, icke på paläontologisk väg. Så god är emellertid överensstämmelsen mellan de

recenta saltvattenslagunernas och de fossila *Clypeus*-bildningarnas art-sammansättning, att man i de flesta fall kan betrakta en *Clypeus*-bildning som en fossil *Campylodiscus Clypeus*—*Nitzschia scalaris*-association. I de fall, då en enda art utan all jämförelse dominerar, t. ex. *Paralia sulcata* i *Paralia*-bildningar, torde ävenledes en motsvarande naturlig association vara representerad. CLEVES recenta av diatomacéer m. m. bestående Chaetoplankton, Styliplankton, Concinnusplankton etc. (CLEVE 1897), i vilka stundom även animaliskt plankton ingår, äro närmast att betrakta som associationer i ovannämnda bemärkelse. *Rhabdonema*-bildningar (CLEVE) jämte de av förf. 1921 i analogi därmed benämnda *Rhopalodia*-bildningarna och *Navicula-Amphora*-bildningarna äro däremot kollektivbenämningar, uppkallade efter ett eller två ofta rikligt representerade släkten (jfr. HALDEN 1921 s. 510).

Man har rätt att tänka sig, att utom ekologiska faktorer och geografiskt läge rena tillfälligheter kunna spela in i sammansättningen och fördelningen av exempelvis de epifytiska växtsamhällena. På ett individ av t. ex. *Zostera* uppträder en livlig kolonibildning av *Brebissonia Boeckii*, som tar sin värdväxt i nära nog fullständig besittning. I närheten växer kanske en brunalg, vars grenverk nästan lika fullständigt ockuperats av *Epithemia turgida* o. s. v. Tydligt måste på sådana lokaler uppkomna sediment kunna förete än den mångfaldigaste växling, än en påfallande enhetlighet i artsammansättningen.

#### Utkast till en klassifikation av Nordens marina diatomacébildningar.

Här nedan meddelas en sammanfattning av förestående gruppindelning, som emellertid icke gör anspråk på att vara i alla punkter vare sig oemotsäglich eller fullständig. Detta gäller även de i det föregående meddelade artlistorna. Litteraturuppgifter på detta område finnas visserligen i ganska stor utsträckning från de nordiska länderna, men när man ur dessa uppgifter söker lösa frågan om diatomacéernas uppehållsort under deras livstid, stöter man på stora svårigheter. Att skilja mellan levande och döda individ är för en diatomacéforskare icke alltid så lätt, som man skulle kunna tro; tusenåriga sediment kunna t. ex. förete diatomacéer med grönt eller grönbrunt innehåll (jfr HALDEN 1917 sid. 14); många forskare ha f. ö. icke ens gjort sig mödan att försöka särskilja de funna diatomacéerna i detta hänseende. Mången gång saknas varje tillstymmelse till uppgift rörande individfrekvens i proven. (För att bilda sig en uppfattning om de normala förhållandena kan man med framgång begagna sig av metoden att ur talrika observationer från olika lokaler, t. ex. djupbottenprov, utläsa, vilka arter mest konstant förekomma i avlagringar av ifråga-

varande slag). De farligaste felkällorna äro kanske dock de, som äro av mer konstitutionell art, framför allt den omständigheten, att diatomacéerna på grund av sin lättrorlighet kunna ha transporterats lång väg, innan de definitivt sedimenterats. Utanför älvmyrningar har man ofta i marina sediment funnit inblandning av sötvattensarter, såväl planktonter som andra; i polartrakterna har man på mycket stora havsdjup funnit inblandningar av deciderade sötvattensformer. Att horisontaltransporten dock i allmänhet icke är så särdeles stor får man emellertid ett bestämt intryck av däruti, att sötvattensarter hos oss nästan totalt saknas i sediment av marina epifyter (undantagandes vid vattendrag). Säkra blir naturligen diatomacéernas utslag i fråga om vattendjup, salthalt o. s. v. i de fall, då sedimentationen skett inom skyddade vikar, som icke mottaga större tillflöden av sött vatten.

Sandavlagringar, vilka ju för sin uppkomst förutsätta oroligare vattenförhållanden, innehålla av denna anledning i allmänhet på sin höjd en sparsam, ofta mycket heterogen diatomacéfloa. Skalgryser hyser ofta en sparsam epifytflora. I huvudsak *lugrvattenbildningar* äro:

#### I. Grundbottenbildningar.

Bildade inom litoralen	A. <i>Clypeus</i> -bildningar (lagunsediment)	} gulgröna- grågröna- lerygttjor.
	B. <i>Echeneis</i> -( <i>Peregrina</i> -)bildningar	
	C. Marsk-bildningar	

#### II. Epifytbildningar.

Bildade inom litoralen eller sublitoralen	T. ex. 1) (i Balticum) <i>Rhabdonema</i> -bildningar (koll.) med diverse faciesbildningar t. ex. <i>Grammatophora</i> -bildningar, <i>Epithemia turgida</i> -bildningar.	} oftast mörka (bruna-gröna-svarta)
	2) (Atlantisk) <i>Rhopalodia</i> -bildningar o. s. v.	

#### III. Djupbottenbildningar.

Bildade inom sublitoralen eller elitoralen	A. <i>Navicula-Nitzschia-Amphora</i> -bildningar,	} grå-gråblå leror eller (B) lerygttjor.
	B. (endast Atlantiska) <i>Paralia</i> -bildningar.	

#### IV. Planktonbildningar.

Bildade inom elitoralen	T. ex. 1) <i>Chaetoceras-Cyclotella</i> -bildningar (i Balticum).	} grå-gråblå leror.
	2) <i>Coscinodiscus</i> -bildningar m. fl., huvudsakligen av oceaniskt plankton.	

*Kort karakteristik av ovanstående diatomacébildningar.*

I. Grundbottenbildningar.

- A. *Clypeus*-bildningar (»lagunbildningar»). Av *Campylodiscus Clypeus*, *Nitzschia scalaris* samt flera eller färre av de under B. upptagna. Sötvattensarter (*Cymbella*, *Pinnularia*, *Navicula oblonga* m. fl.) ofta inblandade. Se f. ö. sid. 41. Å atlantiska kuster oftare än i Balticum med inslag av former från II, särskilt *Epithemia* (inkl. *Rhopalodia*), sammastädes ofta med sparsam inblandning av *Paralia sulcata* i isolerade individ. Äkta planktonter sällsynta. Bildade på mycket grunt vatten, sannolikt högst någon meters djup, i skyddat läge, exempelvis laguner. Färg i allmänhet gulgrön-grågrön.
- B. *Echeneis*-(*peregrina*-)bildningar. Av *Campylodiscus Echeneis*, *Navicula peregrina*, *Surirella striatula*, ofta nog även av *Amphora mexicana* v. *major*, *Anomoeoneis polygramma*, *A. sculpta*, *Mastogloia Braunii* m. fl. arter, *Nitzschia circumsuta*, *N. punctata*, *N. Tryblionella* etc. (se sid. 41), stundom jämte flera eller färre arter från I: A och II. Representera sannolikt översta delen av II med inblandning av strandformer från flacka, öppna stränder och bottenformer från större djup. Ange något större vattendjup än A.
- C. Marskbildningar. Innehålla till följd av sitt mer öppna läge en blandning av element från I, II, III och IV. Bildade inom tidvattenområdet. Ej kända från Sverige. Se f. ö. sid. 38 samt HEIBERG och WARMING.

II. Epifytbildningar.

- 1) *Rhabdonema*-bildningar (sensu CLEVE m. fl.). I Balticum. Av *Rhabdonema arquatam*, *Rh. minutum* samt vidare t. ex. *Cocconeis Pediculus*, *C. Scutellum*, *Epithemia turgida* (med var. *Westermanni*), *Gomphonema olivaceum* v. *balticum*, *Grammatophora oceanica*, *Hyalodiscus scoticus*, *Melosira Borreri*, *M. Fürgensii*, *Rhoicosphenia curvata*, *Synedra affinis*, *S. pulchella*. Se f. ö. sid. 35—36. Ofta med inblandning av planktonter, t. ex. *Coscinodiscus balticus* och *C. septentrionalis*. — Lokalfacies t. ex. *Grammatophora*-bildningar och *Epithemia turgida*-bildningar.

- 2) *Rhopalodia*-bildningar (koll.) (å atlantiska kuster). Av *Epithemia* (*Rhopalodia*) *gibberula* och *Rh. Musculus* samt t. ex. *Achnanthes brevipes*, *A. longipes*, *Amphitetras antediluviana*, *Biddulphia*-arter, *Brebissonia*, *Cocconeis Scutellum*, *Diploneis didyma*, *D. interrupta*, *Grammatophora marina*, *G. serpentina*, *Hyalodiscus scoticus*, *H. stelliger*, *Isthmia*-, *Licomphora*-, *Rhabdonema*- och *Synedra*-arter (av *Synedra* särskilt *S. affinis*, *S. Baculus*, *S. crystallina*, *S. undulata*), kustplanktonter o. s. v. samt med växlande lokalfacies av än somliga, än andra epifytiska arter (se sid. 37).

I epifytbildningarna saknas i allmänhet sötvattensarter, var emot (kust)planktonter ofta äro inblandade, ofta även slamformer (djupbottenformer).

Förutsättning för de marina epifytbildningarna: ett av marina, särskilt trådformiga eller buskligt förgrenade alger, sjögräs (t. ex. *Zostera*) etc. bebott, bräckt eller salt vatten. Sediment mörkfärgade av humusämnen (och pyrit).

### III. Djupbottenbildningar.

- A. *Navicula-Nitzschia-Amphora*-bildningar (koll.). Häri kunna ingå t. ex. *Amphiprora paludosa*, *Amphora angusta*, *A. coffaeiformis*, *Actinocyclus Ehrenbergii*, *Auliscus sculptus*, *Caloneis Liber*, *Dimeregramma minus* med v. *nanum*, *Diploneis didyma*, *D. Smithii*, *Gyrosigma balticum*, *Navicula abrupta*, *N. digito-radiata*, *N. Henedyi*, *N. Lyra*, *N. (Scolioleura) tumida*, *N. (Trachyneis) aspera*, *Nitzschia paradoxa*, *N. Sigma*, *Paralia sulcata*, *Plagiogramma Gregorianum*, *Tropidoneis lepidoptera* (se f. ö. sid. 43) jämte någon inblandning av kustplanktonter och oceaniskt plankton, obetydligt av epifyter, däremot knappast några sötvattens- eller grundbottenformer. Bildade i (nedre) sublitoralen eller elitoralen.
- B. *Paralia*-bildningar. Av *Paralia sulcata*, som i stor utsträckning bildar längre eller kortare trådar (kolonier) och uppträder i stora massor. Därtill flera eller färre representanter från III: A.

Djupbottenbildningar äro (autoktona) sediment från nedre sublitoralen och elitoralen. (*Paralia*-bildningar uppkomma i skyddade vikar.) Färg: grå-gråblå (brunrå). I regeln bildade på större djup än inom samma lagerföljd förekommande epifytbildningar.

## IV. Planktonbildningar.

T. ex. (från Balticum) *Chaetoceras-Cyclotella*-bildningar av *Chaetoceras*-sporer, *Cyclotella striata* v. *baltica*, *Coscinodiscus balticus*, *C. septentrionalis*, *Rhizosolenia Calcar-avis*, sillicoflagellaten *Dictyocha tripartita* och ciliaten *Radiosperma corbiferum*.

*Coscinodiscus*-bildningar m. m. av huvudsakligen oceaniskt plankton (se sid. 46).

Planktonbildningar (utan eller med obetydlig inblandning av djupbottenformer etc.) äro i regeln individfattiga sediment, avsatta på stora vattendjup (inom elitoralen). Deras färg i allmänhet grå-gråblå

---

Tabell över diatomacéer från Lunna mosse och Hunnestads intramarina torvbildning.

(Bestämda av B. E. HALDEN).

		L u n n a m o s s e														H u n n e s t a d												
		B o r r p u n k t 4												140 m norr om profilinjen		B o r r p u n k t 3												
		Sväm lera		Paraliagyttja				Cardiumgyttja				Sötv. gyttja		Undre lera		Övre lera				Undre lera								
		25	50	75	95	120	145	170	220	240	260	290	320	375	390	165	200	250	290	345	455	25	50	70	75	175	185	195
E	<i>Achnanthes brevipes</i>	—	3	1?	—	—	—	1	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
E	» <i>subsessilis</i>	—	—	—	—	1	—	1	—	3	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D	<i>Actinoptychus undulatus</i>	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D	<i>Amphora angusta</i> v. <i>ventricosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
gE?	» <i>commutata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D?	» <i>marina</i> m. fl.	—	—	—	—	—	1	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	» <i>ocellata</i> v. <i>cingulata</i> Cl.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S(g)	» <i>ovalis</i>	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S(g)	» » v. <i>libyca</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
g	<i>Anomoeoneis polygramma</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
g	» <i>sculpta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S(g)	» <i>sphaerophora</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D	<i>Auliscus sculptus</i>	—	—	1	1	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
E *	<i>Biddulphia</i> ( <i>Amphitetras</i> ) <i>antediluviana</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	<i>Biddulphia</i> ( <i>Amphitetras</i> ) <i>antediluviana</i> v. <i>minor</i>	—	1	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ep	<i>Biddulphia aurita</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	» cfr. <i>granulata</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	» ( <i>Triceratium</i> ) <i>sculptum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	sp.	—	—	—	—	1	2-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»B»	<i>Caloneis amphibia</i> v. <i>subsalina</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D?	» <i>blanda</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D?E?	» <i>brevis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
»B»	» <i>formosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
S	» <i>latiuscula</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D	» <i>Liber</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

\* Därfjämte på slam.









## Litteraturförteckning.

- ALIN, J.: Hür Onsalalandet danats. — Vår bygd, Årg. 3, Kungsbacka 1918.
- ANDERSSON, GUNNAR: Växtpaleontologiska undersökningar af svenska torfmossar, 2. — Bih. K. V. A. H. Bd 18. Afd. III. Stockholm 1893.
- Om senglaciala och postglaciala aflagringar i mellersta Norrland. — G. F. F. Bd 16, H. 6. Stockholm 1894.
- Studier öfver Finlands torfmossar och fossila kvartärhistoria. — Bull. de la Commiss. géol. de Finlande. Nr 8. Helsingfors 1898.
- ANTEVS, ERNST: Post-glacial marine shell-beds in Bohuslän. — G. F. F. Bd 39. H. 4. Stockholm 1917.
- AURIVILLIUS, C. W. S.: Das Plankton des Baltischen Meeres. — Bih. K. V. A. H. Bd 21, Avd. IV, nr 8. Stockholm 1896.
- CLEVE, P. T.: Svenska och Norska Diatomacéer. — Öfv. K. V. A:s Förh. 1868. Nr 3. Stockholm 1868—1869.
- The Diatoms of Finland. — Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. VIII, nr 2. Helsingfors 1891.
- Synopsis of the Naviculoid Diatoms I—II. — K. V. A. Handl. Bd 26, nr 2 och Bd 27, nr 3. Stockholm 1894—95.
- Redogörelse för de svenska hydrografiska undersökningarne februari 1896. V. Planktonundersökningar: Vegetabiliskt plankton. — Bih. K. V. A. H. Bd 22, Avd. III nr 5. Stockholm 1896.
- Karakteristik af Atlantiska Oceanens vatten på grund af dess mikroorganismer. — Öf. K. V. A. 1897, nr 3. Stockholm 1898.
- CLEVE, P. T. och A. GRUNOW: Beiträge zur Kenntniss der arctischen Diatomeen. — K. V. A. H. Bd 17, nr 2. Stockholm 1880.
- CLEVE-EULER, ASTRID: New contributions to the Diatomaceous Flora of Finland. — K. V. A. Arkiv för Botanik Bd 14, nr 9. Upsala 1915.
- Quantitative plankton researches in the Skager Rak I. — K. V. A. H. Bd 57 nr 7. Stockholm 1917.
- DE GEER, G.: Om Skandinaviens nivåförändringar under kvartärperioden. — G. F. F. Bd 12. Stockholm 1890.
- Beskrifning till geologisk jordartskarta öfver Hallands län. — S. G. U. Ser. C, nr 131. Med bilagor. Stockholm 1893.
- Beskrifning till kartbladet Strömstad med Koster. — S. G. U. Ser. Ac, nr 1. Stockholm 1902.
- Quaternary Sea-bottoms in Western Sweden. — G. F. F. Bd 32. H. 5. Stockholm 1910.
- DONKIN, A. S.: The Natural History of the British Diatomaceae. — London 1870—1873.
- DU RIETZ, G. EINAR: Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensoziologie. — Ak. avhandl. Upsala (Wien) 1921.
- ERDTMAN, GUNNAR: Einige geobotanische Resultate einer pollenanalytischen Untersuchungen von südwestschwedischen Torfmooren. — Sv. Bot. Tidskr. 1920.
- Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwest-Schweden. — K. V. A. Arkiv för Botanik, Bd 17, nr 10. Uppsala 1921.
- FLOEGEL, J. H. L.: Diatomaceen der Grundproben von der Expedition zur physikalisch-chemischen und biologischen Untersuchung der Ostsee im Sommer 1871, auf S. M. Avisodampfer »Pommerania». — Jahresb. der Komm. zur wiss. Unters. d. deutsch. Meere in Kiel. I. Jahrg. Berlin 1873.
- FRÜH, J.: Kritische Beiträge zur Kenntniss des Torfes. — Jahrb. und Verh. der K. K. Geol. Reichsanstalt. Wien 1885.
- GRAN, H. H.: Nordisches Plankton. XIX. Diatomeen. — Kiel und Leipzig 1905.
- GREGORY, W.: On new Forms of Marine Diatomaceae, found in the Firth of Clyde and in Loch Fine. — Trans. Roy. Soc. Edinb. Vol. 21. Edinburg 1857.

- GRUNOW, AD.: Die österreichischen Diatomacéen nebst Anschluss einiger neuen Arten von anderen Lokalitäten. — Verhandl. K. K. Zool.-Bot. Gesellsch. in Wien, Bd 12. Wien 1862.
- Diatoméer auf Sargassum von Honduras. — Hedwiga, Bd 6, Dresden 1867.
- Die Diatoméen von Franz Josefs-land. — Denkschr. der K. Ak. Wiss. Wien, Bd 48. Wien 1884.
- HALDEN, B.: Om torvmossar och marina sediment inom norra Hälsinglands litorinaområde. — S. G. U. Årsbok 1917.
- Yttrande med anledning av E. Antevs' föredrag om Senkvartära nivåförändringar i Norden. — G. F. F. Bd 42. H. 5. Stockholm 1920.
- Om marina diatomacéers vittnesbörd i kvartära lagerföljder. — G. F. F. Bd 43. H. 5. Stockholm 1921.
- a) Till frågan om kiselgurens genesis. — G. F. F. Bd 44. H. 1—2. Stockholm 1922.
- b) Diskussionsinledning om Svenska jordarters klassifikation och terminologi. — G. F. F. Bd 44. H. 1—2. Stockholm 1922.
- HEIBERG, P. A. C.: *Conspetus criticus* Diatomacearum Danicarum. — Köpenhamn 1863.
- HESSELMAN, H.: Iakttagelser över skogsträdens spridningsförmåga. — Medd. fr. Statens Skogsforsöksanstalt. Stockholm 1919.
- HOLMBOE, JENS: Planterester i norske torvmyrer. — Kristiania Vid.-selsk. skr. i. Math.-Naturv. Kl. 1903, n:r 2.
- HOLST, N. O.: Bidrag till kännedomen om Östersjöns och Böttniska vikens postglaciala geologi. — S. G. U. Ser. C, n:r 180. Stockholm 1899.
- HÖK, F. C. T.: Några upplysningar rörande Sveriges badgyttjor. — Sv. Läkaresällsk. Nya handlingar, Bd 8. Stockholm 1854.
- JUHLIN-DANNFELT, H.: On the Diatoms of the Baltic Sea. — Bih. K. V. A. H. Bd 6 n:r 21. Stockholm 1882.
- JØRGENSEN, E.: Diatoms in Bottom Samples from Lofoten and Vesteraalen. — Bergens Museums Skrifter 1905. Bergen 1905.
- KARSTEN, GEORGE: Die Diatomen der Kieler Bucht. — Wissensch. Meeresuntersuch. Komm. zur wissenschaft. Unters. der deutschen Meere in Kiel. Neue Folge. Bd 4, Abt. Kiel. Kiel und Leipzig 1899.
- KJELLMAN, F. R.: Über Algenregionen und Algenformationen im östlichen Skager Rack. — Bih. K. V. A. H. Bd 5 n:r 6. Stockholm 1878.
- KÜTZING, FR.: Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomen. — Nordhausen 1844.
- LAGERHEIM, G.: Om lämningar av Rhizopoder, Heliozoer och Tintinnider i Sveriges och Finlands lakustrina kvartäraflagringar. — G. F. F. Bd 23. Stockholm 1901.
- Untersuchungen über fossile Algen. — G. F. F. Bd 24. Stockholm 1902.
- Bidrag till kännedomen om kärnkryptogamernas forna utbredning i Sverige och Finland. — G. F. F. Bd 24. Stockholm 1902.
- LAGERSTEDT, N. G. W.: Saltvattens-diatomaceer från Bohuslän. — Bih. K. V. A. H. Bd 3, n:r 15. Stockholm 1876.
- LEWIS, F. W.: Notes on new and rarer species of Diatomaceae of the United States Sea Board. — Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelph. 1861. Philadelphia 1862.
- LINDBERG, H.: Redogörelse för Finska Mosskulturföreningens torfmarksundersökningar. II. Lojo härad. — Finska Mosskult. Fören. Årsbok 1910.
- Subfossila växtfynd belysande florans utveckling. — Atlas öfver Finland 1910. Helsingfors 1911.
- Hvilka vittnesbörd lämnar fytopaleologin om vårt lands och dess floras utvecklingshistoria sedan istiden etc. — Öfvers. af Finska Vet. Soc:s Förh. Bd LVIII. 1915—1916. Avd. C, n:r 2. Helsingfors 1916.
- MUNTHE, H.: Studier öfver Baltiska hafvets kvartära historia I. — Bih. K. V. A. H. Bd 18. Afd. II. n:r 1. Stockholm 1892.
- Preliminary Report on the Physical Geography of the Litorina-Sea. — Bull. of the Geol. Inst. of the Univ. of Upsala. Vol. II. 1894. Upsala 1894.
- Studien über ältere Quartärablagerungen im südbaltischen Gebiete. — Bull. of the Geol. Inst. of the Univ. of Upsala, Vol. III, 1896. Upsala 1897.
- MÖBIUS, K.: Wo kommt die Nahrung für die Tiefseethiere her? — Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XXI. Leipzig 1871.
- NAUMANN, E.: Om järnets förekomst i limniska avlagringar. — S. G. U. Årsbok 1918. Stockholm 1919.
- ODHNER, N. HJ.: Skalbänkarna och nivåförändringarna i Bohuslän. — G. F. F. Bd 40. H. 2. Stockholm 1918.

- OLTMANN, F.: Morphologie und Biologie der Algen. I. Jena 1904.
- OSTENFELD, C. H.: Phytoplankton from the Sea around the Faeröes. — Botany of the Faeröes, Part. II. Köpenhamn 1903.
- Aalegrassesets (*Zostera marina*) vækstforhold og udbredelse i vore Farvande. — Ber. Dansk. Biol. Stat. XVI, 1908.
- Randersdalens Plantevækst. — Randers Fjords Naturhistorie ved A. C. Johansen m. fl. Köpenhamn 1918.
- VON POST, L.: Skogsträdpollen i sydsvenska torvmosselagerföljder. — Forh. ved 16 skand. naturforskerømøte 1916. Kristiania 1918.
- Postarktiska klimattyper i södra Sverige. — G. F. F. Bd 42. H. 5. Stockholm 1920.
- RAMSAY, W.: Litorinagränsen i sydliga Finland. — G. F. F. Bd 42. H. 5. Stockholm 1920.
- REUSCH, HANS: Den formodede Littorinasænkning i Norge. — Norges Geol. Undersökelse. Aarbok for 1915. Kristiania 1915.
- SCHWARZ, DR: Meeresgrundprobe aus Kattegatt bei Helsingör. — Hedwigia 1875.
- SCHÜTT, F.: Das Pflanzenleben der Hochsee. — Kiel und Leipzig 1893.
- SERNANDER, R.: Bidrag till den västkandinaviska vegetationens historia i relation till nivåförändringarna. — G. F. F. Bd 24, H. 3 och 6. Stockholm 1902.
- De nordeuropeiska havens växtregioner. — Sv. Bot. Tidskr. 1917. H. 1. Stockholm 1917.
- SMITH, W.: Notes on the Diatomaceae. — Ann. and Magaz. of Nat. Hist. II. Serie, nr 49. London 1852.
- A Synopsis of the British Diatomaceae. I—II. — London 1853 och 1856.
- SUNDELIN, U.: Fornsjöstudier inom Stångåns och Svartåns vattenområden. — S. G. U. Ser. Ca, nr 16. Stockholm 1917.
- Über die spätquartäre Geschichte der Küstengegenden Östergötlands und Smålands. — Bull. of the Geol. Instit. of Upsala. Vol. XVI. Upsala 1919.
- WARMING, EUG.: Bidrag til Vadernes, Sandenes og Marskens Naturhistorie. — Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter. 7. R. Afd. II: 1. Köpenhamn 1904.
- ØSTRUP, E.: Kyst-Diatoméer fra Grønland. — Medd. om Grønland XV, 1898.
- Diatoms from the marine Algae of the Faeröes. — Bot. of the Faeröes. II. Köpenhamn 1903.
- Danske diatoméer. — Köpenhamn 1910.
- Diatoms from North-East Greenland. — Medd. om Grønland. Bd 43, nr 10. Köpenhamn 1911.

# SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

Ser. Aa Geologiska kartblad i skalan 1:50 000 med beskrivningar.

	Pris kr.
N:o 142 <i>Sövdeborg</i> av H. MUNTHE, H. E. JOHANSSON och K. A. GRÖNWALL . . . . .	2,00
» 143 <i>Värmlandsnäs</i> av R. SANDEGREN och H. E. JOHANSSON . . . . .	2,00
» 145 <i>Otterbäck</i> av R. SANDEGREN och H. E. JOHANSSON . . . . .	1,00
» 148 <i>Mässvik</i> av R. SANDEGREN och H. E. JOHANSSON . . . . .	2,00
» 150 <i>Mjölby</i> av N. H. MAGNUSSON, H. MUNTHE och S. ROSÉN . . . . .	2,00
» 151 <i>Väse</i> av R. SANDEGREN, A. HÖGBOM och F. SVENONIUS . . . . .	2,00
» 152 <i>Burgsvik jämte Hoburgen och Ytterholmen</i> av H. MUNTHE . . . . .	2,00

Ser. Ba Översiktsskator.

N:o 10 Karta över Sveriges åkerareal, av C. J. ANRICK. 1:1 mill. 1921. Med beskr.	8,00
---	------

Ser. C. Avhandlingar och uppsatser.

N:o 140 HÖGBOM, A. G., Geologisk beskrivning över Jämtlands län. Med 2 kartor. <i>Andra omarbetade upplagan</i> 1920 4:o . . . . .	8,00
--	------

### Årsbok 13 (1919).

» 292 JOHANSSON, S., Undersökning av några svenska formsandsorter. Mit einem Resümee in deutscher Sprache. 1919 . . . . .	0,50
» 293 SAHLSTRÖM, K. E., Jordskalv i Sverige 1913—1918. 1919 . . . . .	0,50
» 294 GEIJER, P., Sveriges fosfattillgångar. Med 2 tavlor. 1919 . . . . .	1,50
» 295 WIMAN, C., Om fossilfynd i sparagmitformationen. 1919 . . . . .	0,50
» 296 GEIJER, P., Tuolluvaara malmfälts geologi. 1920 . . . . .	1,00
» 297 NAUMANN, E., Södra och mellersta Sveriges sjö- och myrmalmer. Deras bildningshistoria, utbredning och praktiska betydelse. Med 4 tavlor. Resümee in deutscher Sprache. 1922 . . . . .	2,00
» 298 HEDE, J. E., Djuvborrningen vid Burgsvik på Gottland 1915. Paleontologisk-stratigrafiska resultat. 1919 . . . . .	0,50

### Årsbok 14 (1920).

» 299 FRÖDIN, G., Om de s. k. prekambrika kvartsit-sparagmitformationerna i Sveriges sydliga fjälltrakter. 1920 . . . . .	1,00
» 300 NAUMANN, E., Några synpunkter angående de limniska avlagringarnas terminologi. 1920 . . . . .	1,00
» 301 NAUMANN, E., Om roströr och vissa därmed jämförliga bildningar. 1921 . . . . .	1,00
» 302 MUNTHE, H., Strandgrottor och närstående geologiska fenomen i Sverige. Naturskyddsutredning. 1920 . . . . .	5,00
» 303 MUNTHE, H., Sveriges raukar jämte exempel på pseudoraukar. Naturskyddsutredning. 1921 . . . . .	5,00
» 304 GEIJER, P., The cerium minerals of Bastnäs at Riddarhyttan. 1921 . . . . .	0,50
» 305 HEDE, J. E., Gottlands silurstratigrafi. Med 2 tavlor. 1921 . . . . .	2,00

### Årsbok 15 (1921).

» 306 SUNDIUS, N., Åtvidabergstraktens geologi och malmfyndigheter. Med en karta. Resumé in deutscher Sprache. 1921 . . . . .	2,00
» 307 HALDEN, B. E., Skalgrens-förekomster i Västerbotten. Med en tavla. 1921 . . . . .	1,00
» 308 SUNDIUS, N., Om de glaciuviala avlagringarna i Grythyttetrakten. Med en tavla. 1922 . . . . .	1,00
» 309 OSVALD, H., Till gytjtjornas genetik. CLEVE-EULER, A., Om diatomacévegetationen och dess förändringar i Säbysjön, Uppland, samt några dämnda sjöar i Salatrakten. 1922 . . . . .	6,00
» 310 HALDEN, B. E., Tvänneintramarina torvbildningar i norra Halland jämte äldre och nyare kvartärgeologiska synpunkter på saltvattensdiatomacéerna. 1922 . . . . .	1,00

Ser. D. Torvmarkskartor med beskrivningar.

N:o 42 Kartbladet Vänersborg . . . . .	3,00
» 52 Kartbladet Uppered . . . . .	3,00

**OBS.!** Samtliga arbeten distribueras genom Bokförläggaren LARS HÖKERBERG, *Stockholm*, som på begäran tillhandahåller tryckt förteckning över desamma med utsatta pris. — Rekvisition kan ske hos nämnda firma samt i varje bokhandel.