

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 196.

OM

DEN SUBMORÄNA HERNÖGYTTJAN
OCH DESS ÅLDER.

AF

HENR. MUNTHE.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 26. H. 4. 1904.

Pris 0,50 kr.

OM

DEN SUBMORÄNA HERNÖGYTTJAN
OCH DESS ÅLDER.

AF

HENR. MUNTHE.

AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM FÖRHANDL. BD 26. H. 4. 1904.

STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET, P. A. NORSTEDT & SÖNER
1904

Sommaren 1889 företog jag i egenskap af Bjurzonsk stipendiat en kvartärgeologisk och malakologisk studieresa längs den norrländska kusten och besökte därvid äfven Hernön i Ångermanland. Under en exkursion i trakten af Hernösand förde mig slumpen till det vid pass 1.5 km. S om staden belägna Hernö bryggeri, hvarest man just var sysselsatt med rätt omfattande schaktningar för en större källare i backen intill vägen (jfr kartskissen fig. 3, sid. 10). Den lagerföljd, som här låg blottad, och som visade en några m mäktig morän ofvanpå en mörk, sandig gyttja,¹ öfverraskade mig i hög grad, och öfverraskningen blef ännu mycket större, då jag med det på resan medförda lilla mikroskopets hjälp fann, att gyttjan innehöll en stor rikedom af *diatomaceer* samt lämningar af andra organismer, såsom *mossfragment* och *småkrustaceer* m. m. Jag kunde visserligen icke afgöra, hvilket utslag dessa organismer gäfvö i fråga om de klimatiska och andra förhållanden, som voro rådande vid tiden för aflagringens tillkomst; men dennas petrografiska karaktär och allmänna habitus (delvis mörkt bruna färg, talrika glidytor o. s. v.) voro så olika dem hos alla de postglaciala aflagringar, jag

¹ Sedimentet förtjänar, såsom af den närmare beskrifningen längre fram skall visas, med större skäl benämningen *sandig gyttja* än (den förut använda) sandig lera.

dittills sett, att jag genast fick det intrycket, att här förelåg en aflagring af hög ålder och en lagerföljd, hvartill någon närmare motsvarighet icke hittills var känd från vårt land utan finge sökas först S om Östersjön.

På grund af det stora intresse, som sålunda syntes anknyta sig till lagerföljden, gjordes den till föremål för en närmare undersökning. Profiler uppmättes och prof insamlades från flere olika nivåer — bland annat medfördes en stor låda med material från det fossilförande lagret — hvarjämte en med höjdkurvor försedd kartsnitt i skalan 1:2,000 upprättades. Detta sistnämnda var nämligen nödvändigt i följd af bristen på detaljkartor öfver trakten.

Vid Geologiska Föreningens januari-sammankomst 1890 framlade jag i ett föredrag de resultat, som en första undersökning af det hemförda materialet hade lämnat, och hufvudragen däraf meddelades i ett kort referat i G. F. F., 12, sid. 15—16. Ur detta referat torde följande här böra relateras.

Den allmänna lagerföljden uppgifves vara:

- 1) Något kalkhaltig, typisk morän; mäktighet ställvis 5 m.
- 2) Sandig lera, mycket rik på sötvattensdiatomaceer o. s. v.; största synliga mäktighet 3 m.
- 3) Sand och grus; mäktighet 2.8 m +.

Lagret 3, som innehöll dels talrika skarpkantiga och dels sparsamt med glacialrepade stenar och block, tolkades såsom (glacialt) »ytgrus»; »leran» åter (lag. 2) — med en rikedom på sötvattensdiatomaceer (enligt prof. P. T. CLEVE c:a 70 arter), mossor (11 arter bestämda af prof. S. BERGGREN) och entomotraccer (3 af prof. W. LILLJEBORG bestämda arter) samt sällsynta lämningar af en insekt (af C. G. THOMSON bestämd till *Galeruca Alni* L.) och *Pteris?* (enligt prof. A. G. NATHORST) — såsom en interglacial (sannolikare än infraglacial) sötvattensafslagring, hvilken, såsom den öfverliggande moränen visade, öfverskridits af landisen. En del af fossilen antydde ett kallare klimat vid tiden för »lerans» afsättning än nu i samma trakt, dock icke ett högarktiskt eller högalpint sådant.

Rörande grusets i lagret 3 härkomst visade närvaron af skifferbitar, enligt HJ. LUNDBOHM, på en transport från Tå-sjötrakten, omkring 20 mil NV från Hernön (icke NO såsom genom tryckfel i referatet oriktigt angifves).

Bland författare, som senare — närmast på grund af mitt nyssnämnda referat — yttrat sig om Hernöprofilen, hafva några biträdt min åsikt om den fossilrika gyttjans *interglaciala ålder*, så t. ex. HÖGBOM (1893),¹ NATHORST (1894)² och DE GEER (1896).³ HOLST däremot, vår afgjorde motståndare till allt hvad interglacialt heter, har (1895) på helt lösa förmodanden, till hvilka vi längre fram skola återkomma, kategoriskt förklaradt den ifrågavarande gyttjan vara af *postglacial ålder*.⁴ F. E. GEINITZ slutligen, som eljest synes hafva för sed att taga för godt allt hvad HOLST säger, har nyligen uttalat sig för lerans sannolikt *preglaciala ålder*.⁵ Åldersfrågan är, som synes, mycket olika uppfattad och därför förtjänt af all den belysning, som kan förebringas.

Då jag först nu — dryga 14 år efter Hernöfyndets första omnämmande i tryck — går att lämna en på undersökningarna 1889 baserad närmare beskrifning öfver fyndortens geologiska förhållanden samt en redogörelse såväl för de ofvan antydda äldre som för de senare verkställda bestämningarna af gyttjans fossila lämningar, torde det ej vara ur vägen att nämna, att den närmaste orsaken till detta uppskof med offentliggörandet till en början var den, att jag hoppades

¹ A. G. HÖGBOM: Om interglaciala aflagringar i Jemtland. G. F. F. 15: 29.

² A. G. NATHORST: Jordens historia, sid. 1010.

³ GERARD DE GEER: Om Skandinaviens geografiska utveckling efter istiden, sid. 53.

⁴ N. O. HOLST: Har det funnits mera än en istid i Sverige. S. G. U., Ser. C., N:o 151.

⁵ F. E. GEINITZ i FRECH: Lethæa geognostica, III Theil, 2 Bd (Quartär) Lief. 1, s. 104.

kunna upptäcka flera lokaler i vårt land med liknande lagringsförhållanden och därigenom öka beviskraften hos detta så enastående och i hög grad märkliga fynd på Hernön. Denna förhoppning har dock icke gått i uppfyllelse, och det stöd, som Hernöfyndet enligt min mening lämnar för åsikten om en under interglacial tid försiggången fullständig (eller nära fullständig) afsmältning af landisen inom Skandinavien, kan säges endast i viss mån ha blifvit bekräftadt genom ett senare fynd, nämligen HÖGBOMS i Jämtland (l. c.), till hvilket vi längre fram återkomma.

Det nya material i fossilväg, som tillkommit efter den första undersökningen (jfr referatet ofvan), förskrifver sig hufvudsakligen från en vintern 1897—98 verkställd slamning af en större kvantitet af materialet från det fossilrika lagret. De därvid utslammade *småkrustaceerna* hafva blifvit bestämda af dr C. WESENBERG-LUND i Danmark, och *växtlämningarna* — undantagandes diatomaceerna — hafva nyligen gjorts till föremål för noggranna och tidsödande undersökningar af prof. G. LAGERHEIM och doc. R. SERNANDER, hvarjämte de sparsamma lämningarna af *insekter* blifvit bestämda af kand. E. MJÖBERG. Slutligen har prof. CLEVE välvilligt underkastat diatomacépreparaten från 1889 en förnyad granskning och i anledning däraf upprättat nya listor, som motsvara vetenskapens nuvarande ståndpunkt.

Till alla de herrar, som, i enlighet med hvad förut (sid. 4) och nyss här ofvan blifvit nämnt, godhetsfullt meddelat mig värdefulla upplysningar och utfört de bestämningar af fossil, som nedan komma att anföras, och utan hvilka mitt arbete gifvetvis icke kunnat äga något vidare intresse, ber jag att härmed få uttala min stora tacksamhet.

Den följande framställningen sönderfaller i:

1. *Beskrifning öfver fyndplatsens geologiska förhållanden.*
2. *Redogörelse för de funna fossilen.*

3. Fossilens utslag i fråga om gyttjans bildningsvillkor (vattenslag och klimat).
4. De geologiska förhållandenas och fossilens utslag i åldersfrågan.

1. Fyndplatsens geologiska förhållanden.

På vidstående kartskiss, fig. 1, hvilken i främsta rummet är ämnad att åskådliggöra Hernösandstraktens allmänna,

Fig. 1.



Kartskiss visande Hernösandstraktens topografiska hufvuddrag.
Skala 1:500,000. — Efter Generalstabens generalkarta i skalan 1:1,000,000.

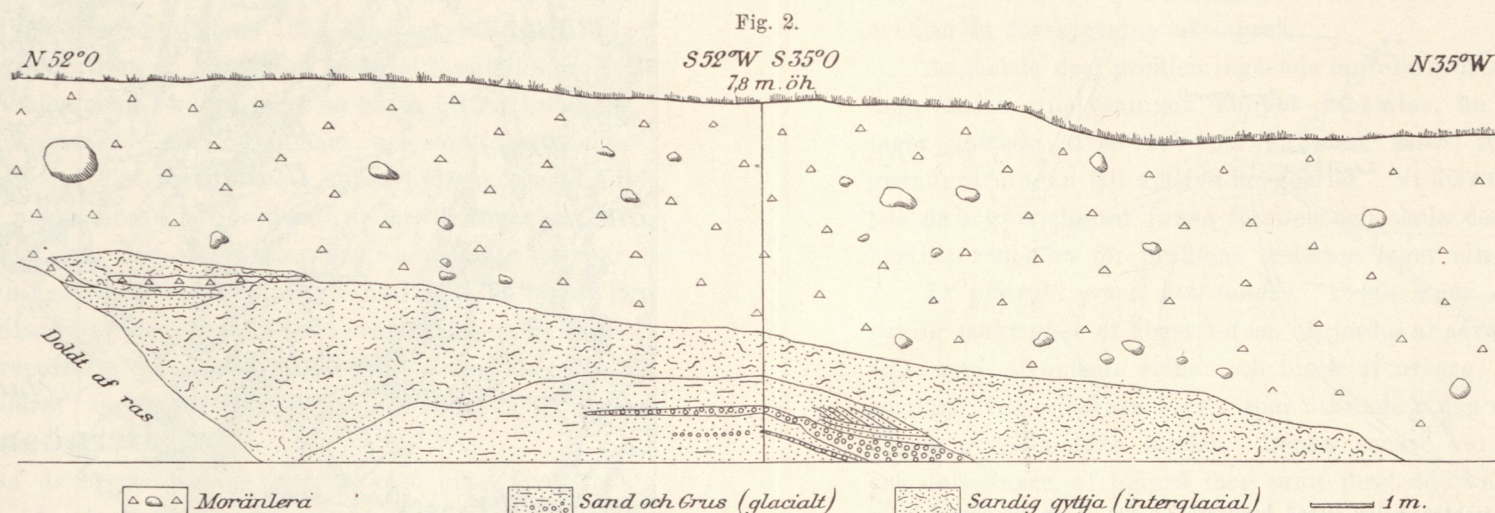
starkt kuperade terrängförhållanden, är Hernö bryggeri (fyndplatsen) att söka innerst i viken närmast (1.5 km.) S om Hernösand.

Kartskissen fig. 3 å sid. 10, som uppgjordes vid mitt besök på platsen, visar närmare källarens (med profilerna) läge, och traktens terrängförhållanden belysas af de å kartan uppdragna höjdkurvorna. Såsom här af synes, höjer sig marken sakta från Hernösundet mot SSO. Detta åskådliggöres för öfrigt närmare af den längre fram (sid. 12) meddelade profilen, fig. 4. Mot Ö åter har man en dalgång, hvare en å framrinner, och från hvilken traktens allmänna stigning mot S — från 5 m.-kurvan räknadt — är något större.

Urberget (enligt mina anteckningar en med glimmerrika partier bemängd och af diabas genomsatt »gneisig gra-

ende profiler, som bildade de bägge sydliga väggarna i källaren (se kartan, fig. 3), hvilka stötte samman i den lodräta linjen i figurens midt. En riktig bild af förhållandena fås alltså, om de båda profilhalfvorna å figuren bringas i nämnda vinkelställning mot hvarandra.

Moränbädden, som upptar den öfre, större delen af profilen, är en gråaktig, *typisk moränlera* med obetydlig kalkhalt. Å figuren äro alla block upptagna, hvilka i genomskärning mätte *minst 2 dm.*, och, såsom synes, äga flere bland dem ett tvärmått af omkring 0.5 m., det längst till vänster af ända till ca 1 m. Flertalet voro slipade och repade, alltså



Profil i källare vid Hernö bryggeri, 1.5 km. S om Hernösand. Juli 1889.

nit») träder i dagen vid pass 150 m. SSO om källaren, och den öfriga å kartskissen meddelade trakten torde i dagen öfverallt upptagas af i ytan svallad morän, med undantag sannolikt för området kring ån, hvilket icke alls blef föremål för undersökning.

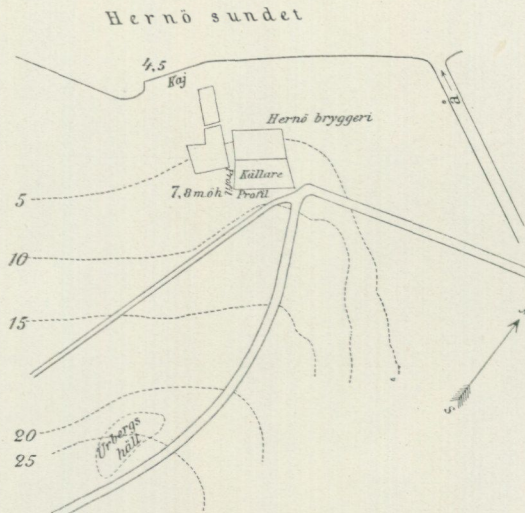
Den lagerföljd, som var blottad vid mitt besök på platsen, ägde det utseende, som ofvanstående profil, fig. 2, visar. Figuren är sammansatt af de tvenne, i nära rät vinkel gå-

verkliga *jökeltstenar*. Moränlerans mäktighet växlar inom profilens olika delar mellan ca 2.5 m. (längst till vänster) och 5 m. + (längst till höger).

Den *sandiga gyttjan*, närmast under moräntäcket, är en i fuktigt tillstånd mörkare, såsom torr något ljusare brunaktig aflagring, som till sin hufvudmassa utgör en intim blandning af mestadels stoftfin sand och skal af *entomostraceer* samt *diatomaceer* och *spongiendälar*, fragment af mossor,

sporer af *kärllkryptogamer* m. m. Gyttjan innehåller alltså en mängd organiska ämnen, hvilket också nogsamst ger sig tillkänna, när den — vid behandling för undersökning på kisellämningar — uppvärms med koncentrerad svafvelsyra, i det den då antager karaktären af en intensivt svart, tjock gröt. Rikedomen på organiska ämnen var i själfva verket så stor, att gyttjan vid upptagandet luktade starkt bituminöst. I lufttorkade prof framträder *vivianit* i rätt afsevärd mängd.

Fig. 3.



Kartskiss öfver trakten kring Hernö bryggeri, 1,5 km. S om Hernösand. — Höjdkurvor med 5 m. ekvidistans. Skala 1 : 4,000.

Gyttjan visade ingen egentlig skiktning, men de talrika, med mjölnin, ljus sand belagda skiktytor, som där och hvar samt med växlande lägen och oregelbundna former ännu förefinnas i det hemförda materialet, ådagalägga, att en skiktning ursprungligen varit för handen men sedermera förvanskats, väl närmast i samband med landisens framryckande öfver lagret.

Längst till vänster å figuren synes, hurusom partier af gyttjan blifvit inknådade i moränens understa del, och äfven ett lager af fin sand märktes i anslutning härtill. Inom denna (öfversta) del af gyttjan iakttogos några få, smärre jökelstenar. Däremot syntes knappast en enda sten inom de öfriga delarne af gyttjan, med undantag dock af gränslagret mot det underliggande gruset, hvartill vi strax skola återkomma.

Det sandiga gyttjelagrets mäktighet var, såsom profilen visar, ganska växlande — eller mellan c:a 0.7 och 3 *m.* + — hvilket förhållande står i samband dels därmed, att underlagets yta är så ojämn, dels ock med landisens erosion och eventuella förskjutning af lagret.

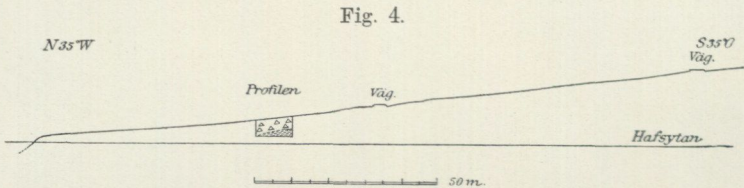
Angående de i profilen ingående lagrens utbredning hafva inga andra upplysningar kunnat inhämtas, än att samma lager anstodo äfven NV om källaren, såsom framgick vid grundgräfningen till själfva bryggeriet. Vi återkomma strax till de i gyttjelagret funna fossilen och skola dessförinnan i korthet redogöra för profilens understa lager eller

det glaciala gruset och sanden. Detta lager, som ägde en synlig mäktighet af högst 1.3 *m.*, utgjordes af såväl skarpkantiga som afrundade stenar och block af urberg, hvilka voro samlade till tjockare lager, som utkilade i den omgivande, delvis grusblandade sanden. Denna senare var dels gröfre och dels finare, af blågrå färg samt företedde i allmänhet en föga tydlig skiktning, som på ett par ställen befanns vara diskordant. Genom en del borrhningar, som utfördes med en från Kemiska stationen i Hernösand lånad större borr, konstaterades, att detta sandiga och grusiga lager nedåt ställvis innesluter block af rätt ansenliga dimensioner. Den största härvid iakttagna mäktigheten hos lagret befanns vara 2.8 *m.* Djupare lyckades jag icke nedtränga.

Detta sand- och gruslager, hvori inga fossila lämningar kunnat upptäckas, visar genom närvaron af sparsamma *repade stenar*, att glaciala förhållanden varit rådande åtminstone

före lagrets tillkomst, och i hög grad sannolikt är, att så har varit fallet äfven *under* lagrets bildning eller m. a. o. att detta lager i sin helhet är af *glacial* natur och närmast att hänföra antingen till en fluvioglacial aflagring eller en i vatten afsatt och delvis bearbetad ändmoränbildning (»dump moraine»).

Det är från detta lager, som LUNDBOHRM, såsom förut nämnts, kunnat konstatera närvaron af en del bitar af *svart skiffer*, hvilka möjligen härstamma från Tåsjötrakten. De visa alltså på en transport från NV. Den allmänna räffelriktningen inom västra delen af Hernön torde dock vara unge-



Profil från Hernösundet öfver Hernö bryggeri mot S35°Ö, åskådliggörande traktens allmänna lutning och profilagens förhållanden till denna.

fär från NNV, en riktning som jag iakttog på tvenne skilda ställen i denna trakt.

Af profilen fig. 2 liksom af den efter höjdkurvorna uppgjorda profilen fig. 4 synes, att den allmänna lutningen hos lagren härstädes är mot ungefär NV, d. v. s. ut emot Hernösundet. Detta är också helt naturligt i betraktande däraf, att berggrundsyntans allmänna affall synes vara åt detta håll.

2. Fossil i gyttjan.

Vid uppräknandet af de fossil, som äro anträffade i den sandblandade gyttjan, göres början med *djurlämningarna*; där-
 efter omtalas lämningarna af lägre och högre *växter*, hvarvid är att märka, att diatomaceerna meddelas längre fram i en särskild tabell. I anslutning härtill lämnas en del medde-

landen rörande arternas geologiska uppträdande samt nutida geografiska utbredning, hvarigenom de klimatiska förhållandena vid tiden för aflagringens tillkomst belysas.

Djurlämningar.

Fisk.

Ett mindre *fiskben*, som ej ännu kunnat bestämmas, har hittats af LAGERHEIM.

Bryozo.

Cristatella Mucedo CUV. — Talrika statoblaster. — Arten är funnen fossil redan i *interglaciala* lager i mellersta Europa.

Insekter.

Den af C. G. THOMSON såsom *Galeruca Alni* L. bestämda insektlämningen har af kand. E. MjöBERG nyligen undersökts och befunnits tillhöra *Gyrinus* n. sp. »Den tyckes genom skulptur och struktur afvika från våra nu levande arter och är sannolikt en utdöd form.» (MjöBERG.)

Olophrum sp. — »Med all sannolikhet tillhörande detta släkte. Genom svag konvexitet, bakåt betydligt tilltagande bredd, genom skulptur och struktur väl skild från nu levande arter. 8 arter af detta släkte äro beskrifna, 7 af dem äro anträffade i Skandinavien; af dessa äro följande 5 nordliga former. (Arterna lefva på fuktiga ställen).

Olophrum fuscum — Hälsingland, Tromsö.

» *alpinum* — Tromsö.

» *boreale* — Lappland-Dalarna.

» *consimile* — Lappland, Jämtland, Dalarna, Stockholm, Gottland.

» *rotundicolle* — Lappland, Jämtland, Dalarna, Tromsö.

Med all sannolikhet har denna nu utdöda art äfven varit en nordlig sådan. Af de nu lefvande arterna visar den största släktskapen med *O. rotundicolle* SAHL. och *O. consimile* GYLL., men är väl skild från dessa.» (MJÖBERG.)

Cladocerer.

1. *Alona* sp.
2. *Bosmina arctica* LILLJEB., ymnig.
3. *Chydorus sphaericus* O. F. MÜLLER.¹
4. *Eurycercus lamellatus* O. F. MÜLLER.²
5. *Lynceus affinis* LEYDIG (= *L. oblongus* O. F. MÜLLER).

De anförda arterna, som alla äro sötvattensformer, finnas utbredda bland annat öfver hela Skandinavien, med undantag för *Bosmina arctica*, som förekommer på Grönland och i Skandinavien icke går längre mot S än till Jämtland. De lefva samtliga äfven i större vatten (sjöar), ett par dessutom i strömmar.

Chydorus sphaericus och *Lynceus affinis* äro förut funna fossila i ancycluslera vid Norsholm.³

Spongier.

Spongilla lacustris ANT. — Talrika kiselnålar och gemmulæ (LAGERHEIM och SERNANDER).

Ephydatia Mülleri LIEBECK. — Talrika kiselnålar och gemmulæ (LAGERHEIM).

Båda äro sötvattensformer, hvilkas nutida utbredning dock ännu ej är närmare känd. *Spongilla* är funnen flerstädes i *interglaciala* lager.

¹ N:ris 1 och 3 äro bestämda af WESENBERG-LUND, de öfriga af prof. LILLJEBORG.

² »Forma ad Eurycercum glaciale LILLJEB. transitoria» (LILLJEBORG).

³ H. MUNTHE: Om fyndet af ett benredskap i Ancycluslera nära Norsholm i Östergötland. Ö. K. V. A. F. 1895, sid. 162.

Protozo.

Lecquereusia spiralis EHRENB. — Sparsamma kiselkroppar (LAGERHEIM).

Lecquereusia är funnen fossil i senglaciala och postglaciala sötvattensgyttjor flerstädes i Sverige och på ett par ställen i Finland.¹

»Anmärkningsvärd är den totala frånvaron af bestämbara rhizopodskal (af *Lecquereusia* äro endast kiselkropparna bibehållna); samma förhållande råder med alla af mig undersökta interglaciala aflagringar från Danmark, Tyskland och Ryssland.» (LAGERHEIM.)²

Växtlämningar.

Svampar.

Cenococcum geophilum FR. (Enligt SERNANDER).

Arten är funnen fossil dels i *interglaciala* lager i Tyskland och Danmark (i diatomacéjord),³ dels ock i *senglaciala* lager i Danmark⁴ och postglaciala i Finland.

Alger.

Botryococcus Braunii KÜTZ. Ej sällsynt. (LAGERHEIM.)

Förut funnen fossil af LAGERHEIM i *postglaciala* lager i Sverige och Finland samt i *interglaciala* lager vid Grodno i Ryssland (enligt muntligt meddelande af LAGERHEIM).

Chrysonomadineer. Cyster af minst 30 arter (LAGERHEIM).

¹ G. LAGERHEIM: Om lämningar af Rhizopoder, Heliozoer och Tintinnider i Sveriges och Finlands lakustrina kvartäraflagringar. G. F. F. **23**, 1901, sid. 515.

² Jämför äfven G. LAGERHEIM: Untersuchungen ü. fossile Algen, I—II. G. F. F. **24**, 1902.

³ N. HARTZ och E. ÖSTRUP: Danske Diatoméjord-Aflejringer — —. D. G. U., II R., N:o 9 (1899).

⁴ N. HARTZ: Bidrag till Danmarks senglaciale Flora og Fauna. D. G. U., II R., Nr 11 (1902).

»De talrika Chrysomonadiné-cysterna visa, att aflagringen är afsatt i sött vatten» (LAGERHEIM). Fossila C. äro af LAGERHEIM funna flerstädes i våra postglaciala lakustrina aflagringar (l. c. 1901).

Diatomaceer (se tablån sid. 22—23.)

Characé.

En spor (enl. SERNANDER).

Mossor.

1. *Amblystegium fluitans* (L.) DE N.
2. » *intermedium* LDB.
3. » *sarmentosum* (WAHLENB.) DE N. — Allmän.
4. » *turgescens* (JENS.).
5. *Barbula rubella* (HOFFM.) MITT.
6. *Polytrichum alpinum* L.
7. *Schistophyllum osmundoides* (SW.) LA PYL.
8. *Sphærocephalus palustris* (L.) — Täml. allm.
9. » *turgidus* (WAHLENB.) — Täml. allm.
10. *Swartzia montana* (LAM.).
11. *Sphagnum palustre* L.

Bland dessa äro nr:ris 1, 8 och 11 funna bl. a. i *interglaciala* lager i mellersta Europa¹ samt nr:ris 2, 3, 4 och 9 i *glaciala* lager därstädes; 1, 2, 3 och 9 dessutom i den *interglaciala*(?) sanden vid Kielerbach på Rügens västra kust.²

Rörande de anförda mossornas nutida utbredning har BERGGREN afgifvit följande generella utlåtande: »Mossorna tillhöra alla arter, som förekomma i vårt land, antingen på låglandet eller uti fjällen eller bäggedera, och äro likaledes

¹ Jfr C. WEBER: Versuch eines Ueberblicks ü. d. Vegetation d. Diluvialzeit in d. mittleren Regionen Europas. Annuaire géolog. et minéralog. de la Russie, T. 5, L. 6 (1902), sid. 170—171.

² H. MUNTHE: Baltiska hafvets kvartära historia. Bih. K. V. A. H., Bd 18, 1892, sid. 67.

tillfinnandes både på Spetsbergen och i Grönland». (Jämför dessutom längre fram).

Kärllkryptogamer (bestämda af LAGERHEIM och SERNANDER).

Botrychium Lunaria Sw. — 1 spor. L—M.

Isoëtes echinosporum DUR. — Makrosporer. S—R.

» *lacustre* L. — Makrosporer. Funnen fossil bland annat i *interglacial* diatomacéjord i Danmark (HARTZ och ÖSTRUP l. c.) samt i postglacial lera vid Humppila i Finland.¹ S—R.

Lycopodium annotinum L. — Flere sporer. L—M.

» *clavatum* L. — Många sporer. L—M.

? » *complanatum* L. — Talrika sporer.² L—M.

» *Selago* L. — 2 sporer. L—M.

Pteris aquilina L.? (Enligt A. G. NATHORST). Denna art anföres af WEBER (l. c.), med ? från både den 1:sta och 2:dra *interglaciala* tiden i mellersta Europa och Danmark.

Selaginella selaginoides (L.) LINK. — Flere såväl makrosom mikrosporer. L—M och S—R.

Fanerogamer (bestämda af SERNANDER.)

Betula odorata BECHST. — 3 frukter. — »*Betula alba*» är funnen fossil bl. a. i både *pre-* och *interglaciala* lager i mellersta Europa.

Betula nana L. — 5 frukter och 4 hängfejäll. — Fossil redan från mellersta Europas *äldre glaciala* lager.

?*Betula odorata* × *nana*.³

¹ Om detta fynds ålder äro meningarna delade. GUNNAR ANDERSSON (l. c., p. 66, 50 etc.) anser, att det härstammar från slutet af ancyclus- eller början af litorinatiden; SERNANDER (G. F. F. 21: 511) och HARALD LINDBERG (Finska Mosskult.-fören. årsbok 1900) hänföra detsamma till ett tämligen framskridet skede af litorinatiden.

² »Bestämningen af denna art är ej absolut säker, churu sannolikt riktig». (LAGERHEIM.)

³ »Till denna hybrid ha förts 4 frukter, af hvilka dock ett par (eller alla?) kunna tillhöra *B. odorata*». (SERNANDER.)

Cyperaceer. — Frukter, af hvilka de flesta äro *Carex*-arter. (»Bland annat märkes fragment af en *Carex-utriculus*.) — *Carex*-arter äro till ej ringa antal funna fossila redan i mellersta Europas *interglaciala* lager. *Pinus silvestris* L. — Talrika pollenkorn. — Fossil redan från *preglaciala* och *interglaciala* lager i mellersta Europa.

Potamogeton filiformis PERS. — 8 frukter.

Fossil i *interglaciala*(?) till *postglaciala* lager.

Förutom de nu nämnda fanerogamerna hafva funnits sparsamma pollenkorn samt ett frö af en konifer(?), som till en början af LAGERHEIM och SERNANDER antogs tillhöra *Picea excelsa* (LAM.). Vid närmare (mikroskopisk) undersökning af fröet har detta dock visat sig tillhöra hvarken *gran*, *tall* eller *lärkträd*. En påtänkt jämförelse med frö och pollen af *Picea omorikoides* WEBER har ännu ej kunnat ske, af den orsak att WEBER icke för närvarande äger något material af arten.

3. Gyttjans bildningsvillkor.

Angående det vittnesbörd, de ofvan anförda växterna (diatomaceerna omtalas längre fram) lämna om klimatet och den submoräna Hernögyttjans aflagringsförhållanden, har SERNANDER som sin åsikt uttalat följande.

»Den första frågan blir: hvilka af de växter, som funnits bevarade i aflagringen, ha växt på platsen, och hvilka ha som driftmaterial kommit från andra växtsambällen?

Bland *vattenväxterna* knyter sig i detta hänseende det största intresset till de s. k. *limnæerna* och *nerciderna*, d. v. s. växter som lefva i sötvatten på själfva botten. Härstamma lämningarna efter några vissa af dessa från exemplar, som växt på själfva platsen, kan man nämligen sluta, att aflagringen tillkommit på ganska grundt vatten. *Potamogeton filiformis* växer gärna mycket grundt och torde ej kunna

sätta frukt på större djup än högst ett par meter. *Isoëtes lacustre* förekommer från själfva vattenbrynet¹ ned till 4.5 m. i ovanligt klart vatten;² *I. echinosporum* skall enligt TH. O. B. N. KROK³ förekomma på grundare vatten än *I. lacustre*. Det är naturligtvis ej möjligt att med full visshet afgöra, om alla eller några af dessa trenne arter växt direkt på aflagringsplatsen. Det relativt stora antalet frukter af *Potamogeton filiformis* i det frukt- och fröfattiga slamningsmaterialiet talar dock, åtminstone hvad denna beträffar, för att så varit fallet. Rikedomen på *Pinnularier*, hvilka i allmänhet få anses som grundvattens- eller strandformer,⁴ utgör ytterligare ett stöd för antagandet, att aflagringen försiggått på grundt vatten. *Characeerna* säga i denna fråga mindre, ty de äro i svenska sjöar funna från själfva vattenbrynet ned till 6 m. Likaså *mossorna*.⁵ Af de bland dessa, hvilka under stundom uppträda på sjöbotten, kan *Schistophyllum osmundoides* gå från stranden ned till 20 fot (6 m.)⁶ och *Amblystegium fluitans* på samma sätt ned till 7 m.⁷

Den submoräna gyttjans stora sandhalt, som — åtminstone i den skärning, jag vid ett besök på fyndplatsen i augusti 1889 blef i tillfälle att iakttaga, — alltigenom var ganska betydlig och dess relativa rikedom på driftmaterial tyda på, att den ej aflagrats på något synnerligen stort afstånd från en strand, om ock ej i det omedelbara grannskapet af en sådan.

¹ RUTGEE SERANDER: Om en förmodad postglacial sänkning af sydvästra Finland. G. F. F. 21: 581.

² G. W. F. CARLSSON: Om vegetationen i några småländska sjöar. Bih. K. V. A. Handl. Bd 28, III, 1902, sid. 32.

³ C. J. och C. HARTMANS Handbok i Skandnaviens Flora. Sthlm 1889, sid. 30.

⁴ P. T. CLEVE hos HENR. MUNTHE: Über die sogenannte »undre grålera» und einige darin gefundene Fossilien. Bull. Geol. Inst. Upsala, I, 2, sid. 123.

⁵ CARLSON, l. c., p. 32.

⁶ H. WILH. ARNELL: Bryologiska notiser från Vesternorrlands län. Bot. Not. 1886.

⁷ CARLSON, l. c., p. 21.

Det är emellertid mestadels af på den gamla Hernösjöns stränder förekommande växter, som delar såsom drift förts ut i vattnet och sedan sjunkit till botten. De 4 *Amblystegium*-arterna, *Spherocephalus palustris*, *Sphagnum palustre* o. a. häntyda på kärrformationer, och i dessa liksom på deras tufvor ha kanske de *Cyperaceer*, *Selaginella* och *Betula nana* växt, af hvilka lämningar anträffats. *Betula odorata* får väl antagas ha varit beståndsbildande, och i de ljusa björkskogarne eller -hedarna ha *Botrychium Lunaria* och *Lycopodierna* växt — om ej de funna sporererna härstamma från den barrskog, ur hvilken tallpollen och det i fossilförteckningen nämnda konifer(?) -fröet förts ut i vattnet.

Vi komma nu till frågan om, hvilka allmänna växtgeografiska och klimatiska förhållanden, som rådt vid Hernögyttjans bildningstid.

Botrychium Lunaria förekommer i de flesta delar af Skandinavien och går i fjällen ett litet stycke ofvan trädgränsen.

Isoetes lacustre och *I. echinosporum* växa i de flesta delar af hela Skandinavien men torde ingenstädes vara funna ofvan björkregionen. I Norge är *I. lacustre* funnen på Filefjeld 3,000 fot ö. h.¹ och i Imsdalen »ved Furegrändsen»;² i Sverige af mig i sjön Malmagen (760 m. ö. h.) i öfversta delen af den rationella barrskogsregionen.

Lycopodierna äro vanliga i större delen af Skandinavien och gå upp i *regio alpina*.

Selaginella selaginoides är mycket sällsynt i ekregionen, om ock i västra Skandinavien dess undre gräns ryckes nedåt genom inflytandet af det maritima klimatet. I fjällen, där den är mycket vanlig, går den upp i *regio alpina inferior*.

Öfre gränsen för *Betula odorata* som frösättande och beståndsbildande utgör som bekant öfre gränsen för *regio subalpina*. Den förekommer öfver hela Skandinavien.

¹ A. BLYTT, Norges Flora, sid. 34.

² A. BLYTT, l. c., p. 1238.

Betula nana är relict i ekregionen, vanlig i barrskogsregionen och går som bekant högt upp i *regio alpina*.

Potamogeton filiformis är vid Fröjel på Gotland anträffad fossil i en glacial sötvattenslera.¹ Som sötvattensväxt tycks den vara vanligast norrut.

I denna öfersikt af de funna kärlväxternas allmänna utbredningsförhållanden i Skandinavien hafva vi ej medtagit de ännu tvifvelaktiga *Pteris aquilina* och *Lycopodium complanatum* samt barrträdslämningarna, till hvilka vi strax återkomma.

Om någon af vare sig *Betula odorata* eller *Isoëtes*-arterna icke transporterats längre sträckor (och att alla tre skulle ha gjort detta, förefaller mindre troligt), torde sålunda klimatet ej ha varit så hårdt som i den nuvarande *regio alpina*. Huru hårdt har det då varit? Som synes, är alla de nu behandlade växternas utbredning så vidsträckt, att klimatet *kan* ha varit så mildt som i den nuvarande ekregionens öfre del men å andra sidan likaväl fullt så hårdt som i björkregionen. *Selaginella*'s och *Betula nana*'s sällsynthet i ekregionen torde utan vidare utesluta denna region. Det är sålunda på klimatiska förhållanden, ungefär motsvarande de nutida i lönn-, barrskogs- och björkregionerna, som de behandlade växternas utbredning tyder.

En närmare bestämning i denna fråga skulle erhållas, i fall man kunde utreda, huruvida de barrskogar, från hvilka pollen och ett frö inkommit i aflagringen, legat vid eller nära den gamla Hernösjöns strand, eller om de klimatiska förhållandena här varit så ogynnsamma, att barrskogarne befunnit sig långt härifrån, i hvilket fall de ifrågavarande lämningarna måste ha dittransporterats af vind och vatten.

Det sista af dessa fall synes mig tillsvidare ha mest sannolikhet för sig. Barrträdspollen kunna som bekant i ymnighet föras 100-tals *km.*, och om barrträdsfrön har jag visat,

¹ RUTGER SERNANDER: Studier öfver den gotländska vegetationens utvecklingshistoria. Akad. afhandl. Upsala 1894.

	Geografisk utbredning i almäthet.	Hernön. Sandiga gyttjan.			Finland.	Lule lappmark.	Mellersta Norrländ.		Anchylusaeer inom mellan- baltiska omr.	Dan- mark.
		G.	J.	U.			»A».	L. (sek.)		Inter- glac.
<i>Achnanthes exilis</i> (KÜTZ.)	ö. t.	+	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Achnantheidum flexellum</i> BRÉB.	v.	+	—	—	—	+	+	—	—	—
<i>Amphora affinis</i> KÜTZ.	v.	—	+	—	+	+	+	—	—	—
» <i>ovalis</i> KÜTZ.	ö. t.?	+	—	—	+	+	+	—	—	—
<i>Anomooneis serians</i> (BRÉB.) KÜTZ.	ö. b.	+	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Caloneis obtusa</i> W. SM. (= <i>Navicula hebes</i> RALFS)	b.	+	+	+	+	+	—	—	—	—
» <i>silicula</i> EHB.	v.	+	—	—	+	+	+	—	—	—
<i>Cyclotella comta</i> EHB.	ö. t.?	+	+	+	+	+	+	—	—	—
» var <i>radiosa</i> GRUN.	ö. t.	—	+	+	+	—	—	—	—	—
» <i>meneghiniana</i> KÜTZ.	ö. t.	+	—	—	+	+	—	—	—	—
<i>Cymbella amphicephala</i> NÆGEL.	v.	+	—	—	+	+	+	—	—	—
» <i>aspera</i> EHB. (= <i>C. gastroides</i> KÜTZ.)	v.	+	+	+	+	+	+	—	—	—
» <i>cistula</i> HEMPR.	v.	+	—	—	+	+	+	—	—	—
» <i>cuspidata</i> EHB.	v.	+	+	—	+	+	+	—	—	—
» <i>cymbiformis</i> EHB.	v.	+	—	—	+	+	—	—	—	—
» <i>helvetica</i> KÜTZ.	v.	—	+	—	+	+	+	—	—	—
» <i>turgida</i> GREG.	v.	+	—	—	+	+	—	—	—	—
» <i>ventricosa</i> (GREG.)	v.	—	—	+	+	+	+	—	—	—
<i>Diploneis elliptica</i> (KÜTZ.)	v.	+	—	—	+	+	—	—	—	—
» <i>fennica</i> EHB.	v.	+	+	+	+	+	+	—	—	—
<i>Epithemia granulata</i> KÜTZ.	ö. t.	+	—	—	+	—	—	—	—	—
» <i>sorex</i> KÜTZ.	v.	+	+	—	+	—	+	—	—	—
» <i>zebra</i> (EHB)	v.	+	+	+	+	+	+	—	—	—
<i>Eunotia arcus</i> EHB.	v.	—	+	—	+	+	—	—	—	—
» <i>formica</i> EHB.	v.	+	—	—	+	+	—	—	—	—
» <i>gracilis</i> EHB.	v.	+	—	—	+	+	—	—	—	—
» <i>incisa</i> GREG.	v.	+	—	—	+	+	—	—	—	—
» <i>monodon</i> EHB.	ö. t.	+	+	+	+	—	—	—	—	—
» <i>prærupta</i> EHB.	v.	+	+	+	+	+	+	—	—	—
» <i>robusta</i> RALFS	v.	+	+	+	+	+	+	—	—	—
<i>Fragilaria construens</i> EHB.	v.	+	—	—	+	+	+	—	—	—
» <i>mutabilis</i> GRUN.	v.	+	+	+	+	+	+	—	—	—
» <i>virescens</i> RALFS	v.	+	—	—	+	—	—	—	—	—

(336)

<i>Frustulia rhomboides</i> EHB.	v.	+	+	—	+	+	—	+	—	—
<i>Gomphonema acuminatum</i> EHB.	v.	+	+	—	+	+	+	—	—	—
» <i>constrictum</i> EHB.	v.	+	+	—	+	+	+	—	—	—
<i>Hantzschia elongata</i> GRUN.	v.	+	—	—	+	+	—	—	—	—
<i>Melosira arenaria</i> MOORE	ö. t.	+	—	—	+	—	—	—	—	—
» <i>crenulata</i> (EHB.)	ö. t.	+	+	+	+	+	—	—	—	—
» <i>distans</i> (EHB.)	v.	+	—	—	+	+	—	—	—	—
» <i>lyrata</i> (EHB.)	ö. t.?	+	+	+	+	—	—	—	—	—
<i>Navicula atomoides</i> GRUN.	?	+	—	—	+	—	—	—	—	—
» <i>bacillum</i> f. <i>minor</i>	v.	+	—	—	+	+	—	—	—	—
» <i>placentula</i> EHB.	v.	+	—	—	+	+	—	—	—	—
» <i>semen</i> EHB.	b.	+	—	—	+	+	—	—	—	—
» <i>vulpina</i> KÜTZ.	v.	+	—	—	+	+	+	—	—	—
<i>Neidium hitchcockii</i> EHB.	v.	+	+	—	+	+	+	—	—	—
<i>Nitzschia angustata</i> W. SM.	ö. t.	+	—	—	+	+	—	—	—	—
» <i>denticula</i> GRUN.	v.	+	—	—	+	+	—	—	—	—
<i>Pinnularia commutata</i> GRUN.	v.	+	+	+	+	+	—	—	—	—
» <i>dactylus</i> EHB.	ö. t.?	+	+	+	+	—	—	—	—	—
» <i>divergens</i> (W. SM.)	v.	+	+	+	+	+	—	—	—	—
» <i>episcopalis</i> CL.	v.	+	+	—	+	—	—	—	—	—
» <i>gentilis</i> DONK.	ö. t.	—	—	+	—	—	—	—	—	—
» <i>gibba</i> EHB.	?	+	—	—	+	—	—	—	—	—
» <i>hemiptera</i> KÜTZ.	v.	+	+	+	+	+	—	—	—	—
» <i>lata</i> BRÉB.	ö. b.	+	—	+	+	+	—	—	—	—
» <i>major</i> KÜTZ.	v.	+	+	+	+	+	—	—	—	—
» <i>nobilis</i> EHB.	v.	+	—	—	+	—	—	—	—	—
» <i>nodosa</i> EHB.	ö. t.	+	+	—	+	—	—	—	—	—
» <i>sublinearis</i> GRUN.	v.	+	—	—	+	—	—	—	—	—
» <i>viridis</i> (NITZSCH)	v.	+	—	+	+	+	—	—	—	—
<i>Rhopalodia gibba</i> var. <i>parallela</i> (EHB.)	v.	+	+	+	—	+	+	—	—	—
<i>Stauroneis acuta</i> W. SM.	v.?	+	—	—	+	—	—	—	—	—
» <i>anceps</i> EHB.	v.	+	—	+	+	—	—	—	—	—
» <i>phoenicentron</i> EHB.	v.	+	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Surirella elegans</i> EHB.	ö. t.	—	+	—	—	—	—	—	—	—
» sp. (fragment)	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Tabellaria fenestrata</i> KÜTZ.	v.	+	—	—	+	—	—	—	—	—
» <i>flocculosa</i> (RABH.) KÜTZ.	v.	+	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Tetracyclus lacustris</i> RALFS	v.	+	+	—	+	+	+	—	—	—

(337)

Summa arter

70

62

44

44

38

19

34

att de inom Skandinavien i troligen rätt stor utsträckning transporteras några kilometer utom skogsregionens öfre gräns.¹ Hernögyttjan härstammar sålunda måhända från en fordomtima *regio subalpina*, nedom (S om) hvilken en barrskogsregion vidtagit, eller ock från en barrskogsregions öfre del.

Jag antager detta så mycket hellre, som en del af de funna mossorna, såsom förut anförts, ha en ganska nordisk prägel. Visserligen äro alla arterna funna äfven söderut, men *Amblystegium sarmentosum*, *Sphærocephalus turgidus* och *Polytrichum alpinum* tillhöra öfvervägande den rent nordiska floran. *Amblystegium turgescens* torde i Sverige utom fjällen endast förekomma på Öland och Gottland och är här tydligen en äkta glacial relik.² (SERNANDER).

Vi skola nu se till, hvilket utslag den i gyttjan funna *diatomacé-floran* afgifver med hänsyn till frågan om de klimatiska förhållandena vid tiden för gyttjans tillkomst, och i anslutning härtill meddela några upplysningar rörande denna floras relation till floran i en del postglaciala och interglaciala aflagringar. För detta ändamål har tabellen (sid. 22—23) blifvit uppgjord, hvilken upptager hela antalet af de i trenne prof af Hernögyttjan funna formerna. *G* = *Generalprof*, *J* = material närmast omkring en *jökkelsten* i gyttjans öfre del; *U* = från gyttjans *undre* tillgängliga del. — I tabellens första kolumn meddelas uppgifter om dessa arters *nutida geografiska utbredning i allmänhet*,³ och betyder *v* = *vidsträckt* utbredning d. v. s. från arktiska (alpina) till tempererade trakter; *b* = *boreal* d. v. s. från boreala och arktiska trakter; *ö. b.* = *öfvervägande boreal*; *ö. t.* = *öfvervägande tempererad* d. v. s. arter, som icke gå nordligare än till mellersta och södra Finland.³

¹ RUTGER SERNANDER, Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi. Upsala 1901, sid. 399.

² Uppgifterna härför äro hämtade hufvudsakligen från E. ÖSTRUP: Fresh-water Diatoms from the Faeröes (Botany of the Faeröes, Part. I), Köpenhamn 1901, samt från P. T. och A. CLEVES här nedan citerade arbeten.

³ P. T. CLEVE: The Diatoms of Finland. Acta soc. pro Fauna et Flora Fennica, VIII, nr 2. Helsingfors 1891.

Kolumnerna 3 och 4 upptaga arter, som Hernögyttjan har gemensamma med recenta i *Finland*¹ och *Lule lappmark*.² Kolumn 5 »A» = arter gemensamma med *sötvattensafslagringar i mellersta Norrland*, hvilka ANDERSSON³ sannolikt med orätt anser vara afsatta i *Ancylussjön* och kol. 5 *L (sek.)* = sötvattensarter *sekundärt utsvämmande i Litorinahafvet* inom samma trakter. — Kolumn 6 innehåller arter gemensamma för Hernögyttjan och *verkliga ancylusafslagringar* med *Eunotia clevei* o. s. v. inom det *mellanbaltiska området*.⁴ — Den sista kolumnen upptager arter gemensamma för Hernögyttjan och *interglacial diatomacéjord i Danmark*.⁵

Såsom af diatomacé-tabellens första kolumn framgår, tillhöra det stora flertalet — eller omkring 70 % — bland de 70 i Hernögyttjan funna formerna sådana med *vidsträckt utbredning*. Utprägladt *arktiskt-* eller *alpint-boreala* äro endast 2 arter d. v. s. c:a 3 % och *öfvervägande boreala* blott 3 stycken eller c:a 4 %, medan minst 11 arter eller 16 % äga en *öfvervägande tempererad* utbredning. Rörande ett par arters utbredning har jag ej kunnat uppleta några närmare uppgifter.

Arterna med *vidsträckt* utbredning gifva själfallet inga närmare upplysningar angående klimatet, och detsamma torde vara händelsen äfven med de 3 »*öfvervägande boreala*» formerna.

Af de två arterna med *arktiskt-boreal* utbredning är *Navicula semen* inom Fennoskandia funnen lefvande blott på

¹ P. T. CLEVE: The Diatoms of Finland. Acta soc. pro Fauna et Flora Fennica, VIII, nr 2. Helsingfors 1891.

² ASTRID CLEVE: On recent freshwater Diatoms from Lule Lappmark in Sweden. Bib. K. V. A. H., Bd 21, III, N:o 2. Stockholm 1895.

³ GUNNAR ANDERSSON: Om senglaciala och postglaciala aflagringar i mellersta Norrland. G. F. F. **16** (1894): 668—673 och 683—689.

⁴ Hit räknar jag särskildt *ancyluslagren* vid Arbrå i Hälsingland (N. O. HOLST i S. G. U., Ser. C, N:o 180, 1901), Skattmansö och Heby i Uppland (A. G. NATHORST: G. F. F. **15** (1893) och H. MUNTHE: Bull. Geol. Inst. Uppsala, N:o 2, Vol. 1, 1893), Lärbro på Gotland (MUNTHE l. c.) samt Norsholm i Östergötland (MUNTHE: Ö. K. V. A. F. 1895).

⁵ N. HARTZ och E. ØSTRUP: Danske Diatoméjord-Aflejringer og deres Diatoméer. Danm. Geol. Unders., II R., Nr 9, 1899.

Gellivare Dundret. Den är f. ö. anträffad lefvande endast på Frans Josefs Land samt (sannolikt såsom relik) på Pyreneerna, Harz och vid Hull.¹ Artens af CLEVE påvisade uppträdande under såväl ancylus- som senare delen af litorinatiden — och väl närmast i lager motsvarande BLYTT-SERNANDERS boreala och subboreala perioder — ger vid handen, att den fordom ägt en betydligt allmännare utbredning i Skandinavien än i våra dagar. *Caloneis obtusa*, den andra boreala arten, uppgifves af CLEVE (sist anf. st., sid. 54) särskildt från nordligare trakter, såsom Grönland, Lappland (äfven ryska L.) Dovre och Skottland samt (relik) på Gottland. Fossil är den, såsom tabellen visar, funnen i mellersta Norrlands »A»-aflagringar (se f. ö. längre fram).

Det synes vara uppenbart, att man icke af endast dessa två boreala formers förekomst i Hernögyttjan är berättigad att sluta till, att gyttjan bildats under arktiskt-boreala förhållanden. På sin höjd tyda de jämte förut nämnda nordligare fossil på, att *en del* af lagret tillkommit under nämnda villkor och att denna sedan (vid landisens framryckande) hopblandats med öfriga, under något bättre klimatiska förhållanden tillkomma delar.

För bildningsvillkor af sistnämnda karaktär talar nämligen den grupp af diatomaceer, som hänförts till »*öfvervägande tempererade*». Ingen af hithörande arter är funnen ens inom den mera boreala delen af Lule lappmark (ASTRID CLEVE l. c.), några gå upp i mellersta Finland, medan andra icke synas vara funna nordligare än i södra eller på sin höjd mellersta Finland. Bland sådana sydliga former — hvilka äro vanliga i mellersta och södra Sverige — må särskildt framhållas arter af släktena *Campylodiscus*, *Cymatopleura*, *Cymbella*, *Cocconeis*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Pleurosigma*, *Suriella*, *Synedra* m. fl. Af 47 hithörande former, som A. CLEVE (l. c.) anför såsom icke funna i Lule lappmark, äro emeller-

¹ P. T. CLEVE: Synopsis of the naviculoid Diatoms. K. Sv. V. A. H., Bd 26, N:o 2, 1894, sid. 139.

tid 8 stycken — eller 17 % — anträffade i Hernögyttjan. Mellan floran i Hernögyttjan och den i Lule lappmark är emellertid, såsom tabellen visar, öfverensstämelsen i andra hänseenden påfallande stor, i det att flertalet *vidsträckt* arter äro för båda gemensamma.

Det sagda torde sålunda berättiga till den slutsatsen, att *klimatet vid tiden för Hernögyttjans tillkomst varit — fränsett ett kallare skede af kort varaktighet? — ej obetydligt sämre än det nutida i södra Sverige, men däremot något bättre än det nutida i Lule lappmarks nedre delar*, såsom i trakten mellan Koskats och Storbacken, *d. v. s. nere i barrskogsregionen*. Diatomaceerna kunde sålunda synas tala för något bättre klimatiska förhållanden än dem, SERNANDER ofvan deducerat fram ur de öfriga i gyttjan funna fossilen. Motsägelsen torde dock utan svårighet förklaras, om man äfven i fråga om dessa senare tänker sig lager af olika klimatisk karaktär.

Med mellersta Norrlands »A»-aflagringar (se tabellen kolumn 5 »A»), hvilka GUNNAR ANDERSSON hänför till afsättningar i Ancylussjön, men hvilkas natur och ålder ännu ej kunna anses säkert fastställda, äger Hernögyttjan ej mindre än 44 arter (63 %) och med samma traktors litorinaaflagringar (se kolumn 5 L) 38 arter (54 %) gemensamma, ett förhållande som förklaras däraf, att de sistnämnda norrländska aflagringarna erhållit en riklig tribut af sötvattensdiatomaceer sig tillförd med rinnande vatten från områden, som i postglacial tid torde ha ägt en flora i mångt och mycket öfverensstämmande med, fast af något mindre nordlig prägel än den nutida i Lule lappmark.

Diatomaceernas utslag i den *batymetriska frågan* är redan af SERNANDER vidrörd, och mera torde väl knappast kunna sägas i denna sak. Den likformiga, finsandiga beskaffenheten hos gyttjan talar också liksom åtskilliga bland fossilen bestämdt för, att afsättningen försiggått på grundt vatten — *i en grund insjö*.

Gyttjans ålder.

Vi skola nu söka belysa den synnerligen viktiga frågan om Hernögyttjans ålder, hvilken, såsom redan inledningsvis antyddes, varit föremål för så olika meningar.

N. O. HOLST har uttalat som sannolikt (l. c. 1895, p. 34), att den gyttjan öfverlagrande moränen i postglacial tid »sekundärt kommit att betäcka leran, vare sig den glidit ut genom ras, nedsvämmats eller på annat sätt kommit på sin nuvarande plats.»

HOLSTS förmodan, att moränen, hvilken såsom jag redan 1890 framhållit, är en *typisk moränlera*, skulle ha »nedsvämmats eller på annat sätt» (genom människans åtgöranden?) kommit på sin nuvarande plats, är af sådan art, att den ej kräfver ett allvarligt bemötande. Hvad åter beträffar HOLSTS antagande, att moränen skulle ha »glidit ut genom ras», är ju detta *rimligt* och af den art, att detsamma icke kan af mig utan vidare tillbakavisas, af den orsak att jag icke på platsen ägnade den frågan någon speciell uppmärksamhet. Såvidt jag kan finna, föreligger dock intet enda skäl för »rasteorien» — hvarken i den allmänna karaktären hos terrängen (hvars tämligen obetydliga lutning åskådliggöres af kartan, fig. 3, samt af profilen, fig. 4) eller i lagringsförhållandena inom profilen, fig. 2, hvilka syntes vara så normala man gärna kunde begära, eller slutligen i de särskilda lagrens inre byggnad, som befanns vara *påfallande homogen* — bortsett naturligtvis från den breccieartade karaktären hos den af landisen öfverskridna gyttjan samt från gränzonen mellan gyttjan och moränleran, hvilken af lätt insedda orsaker måste vara mer eller mindre oregelbunden.

Men äfven förutsatt att moränlagret kunde tänkas ha kommit på sin nuvarande plats i följd af ras, så får man väl dock anse så godt som uteslutet, att detsamma skulle vara fallet äfven med gyttjelagret — särskildt om detta, såsom väl HOLST antager, skulle vara af yngre datum än moränen?

Då sålunda, enligt min åsikt, *Hernölagren* ligga i sitt *ursprungliga läge*, ha vi att besvara den frågan: *kunna icke ändå såväl gyttjan som moränleran vara af postglacial ålder*, såsom HOLST menar?

Äfven denna fråga måste, enligt min åsikt, besvaras nekande, och detta på följande grunder. Det gifves hittills icke en antydning om och än mindre något bevis för, att den negativa strandförskjutningen i postglacial tid skulle inom denna det gamla senglaciala sänkningsområdets centrala del ha fortgått så långt, att det baltiska hafvets kustlinje kommit att ligga ungefär vid eller utanför den nutida. Detta fordras nämligen för tillkomsten af den ungefär vid hafsytans nivå anstående, på grundt vatten och *supramarin*t bildade gyttjan. Att gyttjan är en *supramarin* bildning, framgår nämligen bl. a. däraf, att den icke kan tänkas vara afsatt hvarken i det senglaciala eller i Litorinahafvet eller i Ancylussjön — icke i det förstnämnda, emedan den, såsom förut ådagalagts, innehåller en del sydliga element, som bestämdt svära däremot; icke i Litorinahafvet, alldenstund marina och och bräckvattensdiatomaceer fullständigt saknas; och icke heller i Ancylussjön, enär dess diatomacéflora äger en från från den verkliga Ancylussjöns i hög grad afvikande prägel.

En jämförelse mellan floran å ena sidan i de typiska, säkra ancyluslagren — hvilka hittills äro kända blott från det mellanbaltiska och angränsande områden, nordligast vid Arbrå i Hälsingland (se diatomacétabellen) — och å den andra i Hernögyttjan ger nämligen vid handen, att af ancyluslerans 57 arter visserligen 19 — d. v. s. 33 % — äro funna i gyttjan; men af dessa äro endast några få sådana arter, som utgöra ancyluslerans vanligare former. Bland dessa sistnämnda saknar gyttjan sålunda t. ex. så representativa former som *Campylodiscus hibernicus*, *C. noricus*, *Cymatopleura elliptica*, flere *Cymbella*-arter, *Encyonema prostratum*, *Epithemia turgida* och var. *Hyndmanni*, *Pleurosigma attenuatum*, *Stephanodiscus astræa* m. fl. — jämte samtliga de s. k. ancyl-

lusledfossilien.¹ Häraf torde man alltså vara berättigad att draga den slutsatsen, att Hernögyttjan icke kan vara en aflagring i Ancylussjön.

Då gyttjan sålunda icke synes kunna på något sätt inrangeras bland de postglaciala sedimenten,² och den öfverliggande moränleran i följd däraf icke gärna heller kan föras dit, och då vidare lagren efter allt att döma uppträda i ursprungligt läge, och därtill kommer, att gyttjans underlag visar på glaciala men gyttjan själf på borealt-tempererade bildningsvillkor, synes man svårligen kunna komma ifrån det påståendet, att Hernögyttjan är af interglacial ålder.³

Emot gyttjans interglaciala ålder tala ej heller de i densamma funna fossilerna. Såsom af den i det föregående gifna öfversikten öfver faunan och floran framgår, uppträda nämligen åtskilliga af de funna arterna i mellersta Europas och delvis äfven i Danmarks *interglaciala* lager, några däremot (eller dessutom) redan i dithörande *preglaciala* eller *glaciala* lager. Detsamma är delvis fallet med diatomaceerna, i det att ej färre än 34 af Hernöformerna — d. v. s. 49 % — omtalas från Danmarks *interglaciala diatomacéjörd* (se diatomacétabellens sista kolumn).

Af särskildt intresse äro de *insektlämningar*, som funnits i Hernögyttjan, enär de enligt MjöBERGS åsikt tillhöra for-

¹ *Eunotia clevei* anföres visserligen af CLEVE från »Hernöleran» — nämligen dels i NATHORST (sist anf. st., sid. 559), dels ock i CLEVE (Diatoms of Finland, sid. 55) — men som arten hvarken finnes upptagen i de listor öfver diatomaceerna från Hernön, hvilka CLEVE 1889 upprättade åt mig, eller kunnat af honom upptäckas vid förnyad granskning af de preparat från samma tid, på basis af hvilka listorna äro uppgjorda, måste en förväxling af lokal föreligga.

² Hvad HOLST egentligen menar med sitt yttrande (l. c. 1895, p. 34), att »själfva floran visar också — tydligt nog, att den (Hernögyttjan) är postglacial», är svårt att inse, enär år 1895 endast det obetydliga, som omnämnes i mitt förut citerade referat af 1890, var bekant — jämte CLEVES nyss anförda, genom misstag tillkomna uppgift om *Eunotia clevei*.

³ Såsom förut blifvit nämnt, har F. E. GEINITZ nyligen uttalat som möjligt, att »Hernöleran» är af *preglacial* ålder. I sin ifver att bortresonera allt hvad interglacialt heter hafva följaktligen HOLST och GEINITZ beträffande tolkningen af denna förekomst kommit till motsatta ytterligheter.

mer, som synas vara *utdöda*. Detta i förening med den omständigheten, att LAGERHEIM hvarken i Hernögyttjan eller i alla andra af honom undersökta interglaciala lakustrina aflagringar från Danmark, Tyskland och Ryssland funnit *bestämbara rhizopodskal*, som däremot sällan saknas i postglaciala aflagringar af liknande art, torde få anses som *positiva stöd* för gyttjans interglaciala ålder. Såsom ett sådant synes äfven kunna anföras florans hela karaktär, som enligt SER-NANDER i mycket är så olik allt hvad man hittills i den vägen känner från senkvartära lager.

HOLST anser det vara alldeles omöjligt, att florän i Hernögyttjan skulle vara interglacial, »redan därigenom, att den naturligtvis icke skulle kunnat under en interglacial tid invandra till Hernösand utan att på sin väg dit lämna spår efter sig på andra ställen i den del af Sverige, som ligger S om Hernösand» (l. c. 1895, p. 34).

Såsom redan förut (sid. 319—20) blifvit framhållet, gjorde också detta märklige förhållande mig betänksam och föranledde uppskof med publicerandet af undersökningarna, till dess att nytt ljus blifvit kastadt öfver hithörande frågor. Så har visserligen icke ännu skett genom upptäckten af andra *fullt bevisande* fyndställen;¹ men de nya bidrag till kännedomen om Hernögyttjans flora, fauna och ålder, som på senare tider vunnits, och den ökade kunskapen om Nordeuropas kvartära historia i allmänhet hafva gjort, att jag nu med större säkerhet än 1890 vågar uttala mig på det sätt, som i det föregående skett.

Härtill kommer, att särskild vikt bör fästas därvid, att platsen för Hernöfyndet är belägen djupt nere mellan urbergs-

¹ Såsom ett sådant kan man nämligen knappast ännu, innan mera omfattande undersökningar blifvit utförda, anse HÖGBOMS fossilfattiga intermoräna Frösösediment. Härvid måste dock betonas, att man icke gärna kan vänta att inom ett område, som ligger så nära centrum för den nordeuropeiska nedsinngen, finna interglaciala aflagringar med en rik fauna och flora — och framförallt icke en sådan med *tempererade* element.

höjder inom en i stort sedt mycket kuperad trakt, och att alltså ett viktigt villkor för en dylik aflagrings bevarande här synes vara för handen. (Jämför kartan, fig. 1.) Denna omständighet manar till efterforskningar inom andra, likartade trakter, där landisens förstörelse af de interglaciala lagren kan misstänkas icke ha försiggått så fullständigt, som fallet synes vara inom Fennoskandia för öfrigt.

