

Rapid #: -10816668

CROSS REF ID: **477129**

LENDER: **LHL4CRLRM :: Main Library**

BORROWER: **MDY :: Davis Family Library**

TYPE: Article CC:CCL

JOURNAL TITLE: GFF

USER JOURNAL TITLE: Geografiska Foereningens i Stockholm Foerhandlingar

ARTICLE TITLE: Sedimentproppar och pollendiagram från sjön Erken, östra Mellansverige

ARTICLE AUTHOR: Fries M.

VOLUME: 91

ISSUE:

MONTH:

YEAR: 1969

PAGES: 353-365

ISSN: 1103-5897

OCLC #:

Processed by RapidX: 7/20/2016 2:20:13 PM



This material may be protected by copyright law (Title 17 U.S. Code)

SEDIMENTPROPPAR OCH POLLENDIAGRAM FRÅN SJÖN ERKEN, ÖSTRA MELLANSVERIGE

Av MAGNUS FRIES

FRIES, M.: Sedimentproppar och pollendiagram från sjön Erken, östra Mellansverige. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar*, Vol. 91, pp. 353—365. Stockholm, 30 september 1969.

In 1954, an investigation of the sediments and underlying bedrock of Lake Erken was initiated. With the Limnological field laboratory as base, the boring and sampling was carried out from the ice. The following samplers were used for extracting the sediment cores, viz. the Kullenberg piston core sampler (Kullenberg 1947), the Livingstone core sampler (Livingstone 1955) and the soil sampler with metal foils (Kjellman et al. 1950). The object of extracting sediment cores was twofold: (1) to reconstruct the process of post-glacial sedimentation in a part of the basin by studying the character and thickness of sediments, and (2) to make a microfossil analysis of some of the sediment cores, aiming at, for example, an elucidation of the vegetational development in and around the basin.

The sedimentological study, based on ten cores (see the map, Fig. 1), shows a great difference in the sediment thickness between the deep-water site and the bottom plain north of it. There is a tendency to even out the level differences on the bottom. On the basis of the stratigraphy of the cores (Fig. 2), showing varved clay, marine deep-water clay and gyttja-clay, brackish clay-gyttja and finally lacustrine clay-gyttja, some stages of the development of the Erken basin are identified, viz. the stages of ice sea, open sea, firth, and lake. The long firth stage (archipelago with brackish water) is characterized among others by some molluscs and microorganisms (see Fig. 2 and the diagrams Fig. 3—6). *Pediastrum* coenobia and other plant fossils represent the lake stage which started a couple of centuries B. C.

The vegetational development in and around the basin is shown by the pollen diagrams, Fig. 3—6. A gradual reduction of the warmth-demanding broad-leaved deciduous trees may be interpreted as a result of partly a climatic deterioration and partly the activity of man during the Late Iron Age and Viking time. The interference of man is also illustrated by the increase of non-arboreal pollen (NAP), especially of cereals and weeds. In this and other respects the development is similar to the one found at the lake Ösbysjön about 55 km SSW of Lake Erken (Fries 1962, text in English). Problems concerning pollen analysis in coastal areas are also dealt with in the paper of 1962.

Under senvintern 1954 genomfördes en brett upplagd undersökning av sjön Erkens botten, såväl beträffande den fasta berggrunden som de lösa jordlagren. Undersökningen planlades och leddes av professor P. Thorslund¹, nuv. professor W. Rodhe och förf. Fältarbetet ägde rum från isen med ett stort uppbåd av apparater och ett flertal deltagare, bl.a. B. Collini, P. Ekman, M.-B. och S. Florin samt E. S. Deevey och D. G. Frey från U.S.A. De sistnämnda introducerade vid detta tillfälle Livingstone core sampler (Livingstone 1955) till Sverige. För upptagning av de lösa sedimenten användes Statens geotekniska instituts foliekärnborr (Kjellman, Kallstenius & Wager 1950), Oceanografiska institutets i Göteborg kolvlodapparat (Kullenberg 1947) och den ovannämnda, lätthanterliga Livingstone-hämtaren. Berggrundsborrningen utfördes som kärnbörning av Diamantbergborrningsbolaget.

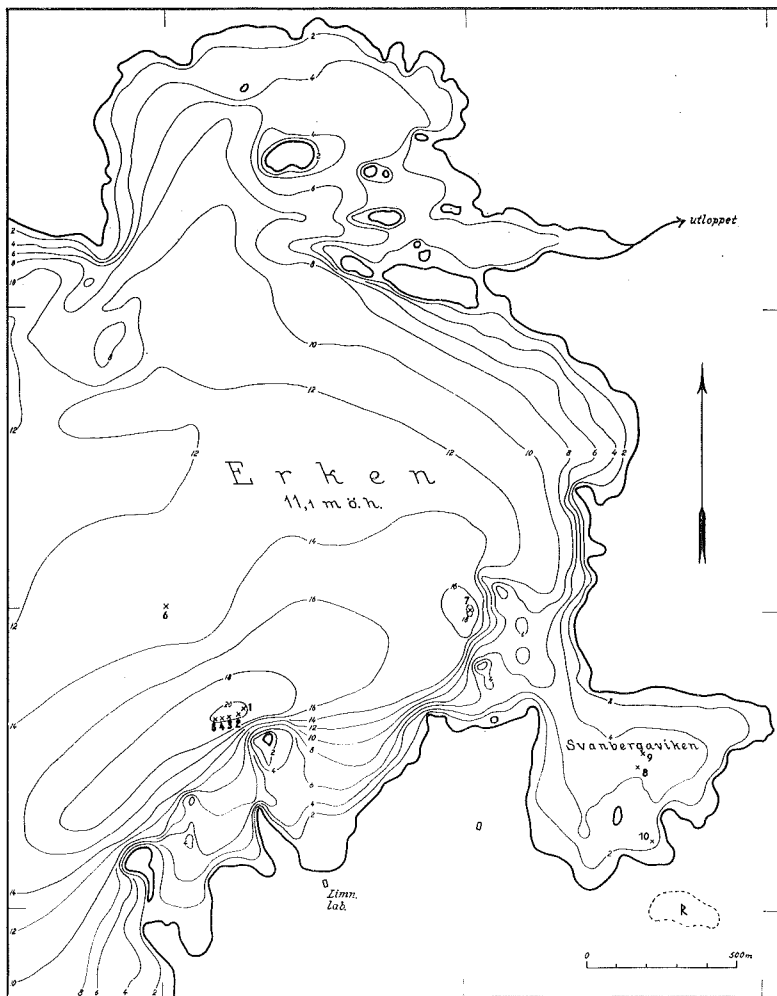


Fig. 1. Karta över östra delen av Erken (ca 65 km NNO om Stockholms centrum) med djupkurvor i meter. Den s. k. djuphålan ca 600 m NNW om Limnologiska laboratoriet. S om denna en brant stigning, mot N däremot ett sakta stigande bottenplan. Sedimentpropparnas lägen markerade med numrerade kryss 1—10. Gravfältet (yngre järnåldern, ev. vikingatid) S om Svanbergaviken markerat med R. Ursprungliga pass-tröskeln ca 12 m ö. h.

Map of the eastern part of Lake Erken, approx. 65 km. NNE of Stockholm, with contour lines of depth in meters. The deep-water site is situated about 600 m. NNW of the Limnological Laboratory. South of this site there is a steep rise, towards the north a gently rising bottom plain. The situations of the sediment cores are marked with numbered crosses 1—10. The burial ground (Later Iron Age or Viking time), south of Svanbergaviken, is marked with an R. The original threshold of the lake lay about 12 m. above sea level.

För nämnda institutioners välvillighet förfogande betygar undersökningsledningen arbetet användes Limnologiska laboratoriet i Malma. Fältarbetet och efterföljande bearbetning av materialet har under ledning av Statens naturvetenskapliga forskningsrådet utförts.

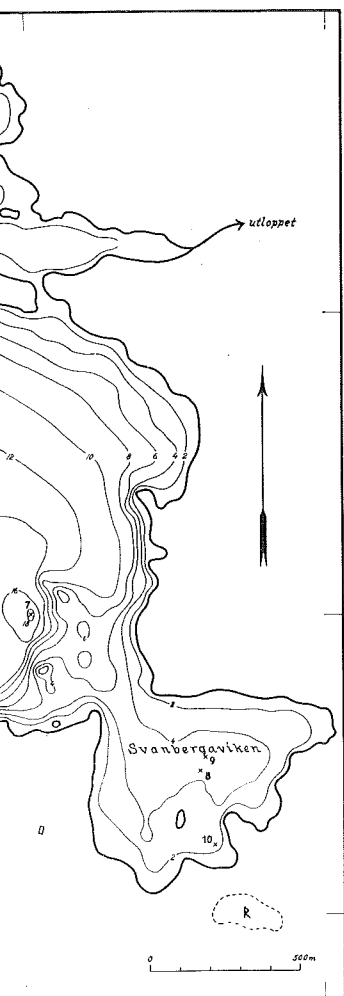
Senare ha kompletterande materialinsamlingsarbeten för den pollenanalytiska undersökningen har under min ledning utförts av andra häften av 1950-talet och början av 1960-talet.

Undersökningen av sedimenten i östra delen av sjön är för närvarande den mest aktuella delen av sjöundersökningen. 1) Sedimentologisk undersökning, dvs. undersökning av sammansättning och fördelning av sediment och pollenanalys, av utvalt material från för

Sedimentologisk undersökning

Den djupkarta över östra delen av sjön i Limnologiska laboratoriet (fig. 1), visar att botten i nordväst är en djuphåla. Från en något större djuphåla stiger botten mot sydost brant ut till en sänkning i Svanbergaviken (efter sjöns sänkning på 1850-talet en litet djuphåla). Den sluttar mycket sakta upp mot sydost. Svanbergaviken i sydost utgör en utvickning i nordväst. Med ledning av denna djupkarta skulle sedimentproppar skulle upptagas. Tidigare har från Erken av G. Lundqvist (1923 s. 42)

Likaväl som man kunde vänta sig av en djuphåla, om sådan berggrund ö. h. t. 1. Addendum, s. 365), så vore den största sänningen modligen den rikaste stratigrafiska differensen. Ifrån upptogs med olika apparatur för att bestämma den längsta, omfattande drygt 11 m och 12 m. (fig. 2). Denna överlagras, nedifrån rått och överst, vidare något lera och ett ca 2½ m. svaveljärnflammiga, samt leryttja, nedifrån med niskt material men med skal av *Macoma* och *periostracum*-skikt (skalhudsrester), överst med gyttjelagren och nedtill med svaveljärnflammig gyttjelagren är påfallande skarp. Överst upptogs från sjön, ett tunt, löst, huvudsakligen



(ca 65 km NNO om Stockholms centrum)
 an ca 600 m NNW om Limnologiska labora-
 toriet N däremot ett sakta stigande bottenplan.
 1) numrerade kryss 1—10. Gravfältet (yngre
 Svanbergaviken markerat med R. Ursprungliga pass-

approx. 65 km. NNE of Stockholm, with
 the water site is situated about 600 m. NNW
 of this site there is a steep rise, towards the
 north. The situations of the sediment cores are marked
 with 1—10. The original threshold of the lake lay
 at R.

För nämnda institutioners välvillighet att ställa apparatur och personal till förfogande betygar undersökningsledningen sin tacksamhet. Som bas för fältarbetet användes Limnologiska laboratoriet vid Erken och Fältstationen Norr Malma. Fältarbetet och efterföljande bearbetningar ha skett med bidrag från Statens naturvetenskapliga forskningsråd.

Senare ha kompletterande materialinsamlingar och bearbetningar utförts för den pollenanalytiska undersökningen. Huvudparten av pollenanalyserna har under min ledning utförts av amanuens Th. Candolin under senare hälften av 1950-talet och början av 1960-talet.

Undersökningen av sedimenten i östra delen av Erken, den för limnologiska studier mest aktuella delen av sjön, hade två syften:

- 1) Sedimentologisk undersökning, dvs. en orienterande undersökning av beskaffenhet och fördelning av sedimenten.
- 2) Mikrofossilanalys, framför allt pollenanalys, av utvalt material från för ändamålet lämpliga sedimentproppar.

Sedimentologisk undersökning

Den djupkarta över östra delen av sjön Erken, som tidigare utarbetats vid Limnologiska laboratoriet (fig. 1), visar en markant bottenpografi i området N om laboratoriet. Från en något långsträckt djuphåla med drygt 20 m vattendjup stiger botten mot S brant upp mot bl. a. det s. k. Malmagrundet (efter sjöns sänkning på 1850-talet en liten holme) utanför laboratoriet, under det att den sluttar mycket sakta upp mot den motsatta stranden i norr. Svanbergaviken i sydost utgör en utviking med maximalt djup på ca 5 m i centrum. Med ledning av denna djupkarta utvaldes vissa punkter, från vilka sedimentproppar skulle upptagas. Tidigare ha korta sedimentproppar upptagits från Erken av G. Lundqvist (1923 s. 42).

Likaväl som man kunde vänta sig anstående kambrosilur under den s. k. djuphålan, om sådan berggrund ö. h. t. kunde finnas i Erkendepressionen (jfr Addendum, s. 365), så vore den största sedimentmäktigheten och därmed förmodligen den rikaste stratigrafiska differentieringen att vänta i djuphålan. Härifrån upptogs med olika apparatur fem sedimentproppar, varav nr 1 är den längsta, omfattande drygt 11 m och nående ca 1 m ned i moränen (se fig. 2). Denna överlagras, nedifrån räknat, av varvig lera med fläckzon överst, vidare något lera och ett ca 2½ m mäktigt lager gyttjelera, bådadera svaveljärnflammiga, samt leryttja, nederst (ca 4 m) mindre rik på organiskt material men med skal av *Macoma baltica* och *Mytilus edulis* och s. k. periostracum-skikt (skalhudsrester), överst (ca 1½ m) betydligt mer organogen och nedtill med svaveljärnflammighet; övergången mellan de båda leryttjelagren är påfallande skarp. Överst ligger, liksom i alla övriga sedimentproppar från sjön, ett tunt, löst, huvudsakligen organogent skikt (närmast

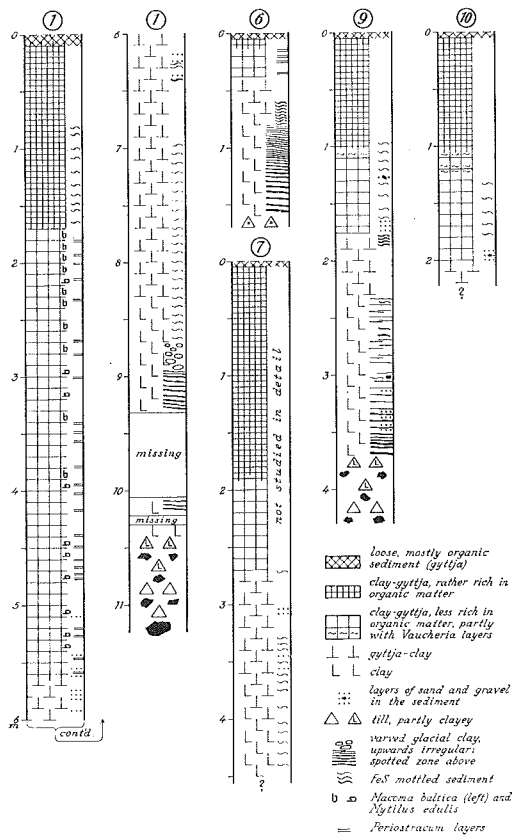


Fig. 2. Lagerföljden i några av de upphämtade sedimentpropparna, nämligen 1, 6, 7, 9 och 10 (se kartan fig. 1). Jfr f. ö. texten och pollendiagrammen. The stratigraphy of some of the sediment cores, 1, 6, 7, 9 and 10 (see the map, Fig. 1). Cf. the pollen diagrams.

gyttja). Se f. ö. fig. 2. Sedimentpropparna nr 2—5 avvika stratigrafiskt ej nämnvärt från nr 1.

Från det sakta sluttande bottenplanet mot norr upphämtades en propp (nr 6) 400 m NNV om djuphålan. Sedimentmängdigheten befanns här vara obetydlig, ca 1½ m, med morån som underlag. Det är här särskilt lergyttjelagren som äro tunna. Förmodligen äro betydande tidrymder ej representerade av sediment. Se f. ö. fig. 2.

I en mindre botten svacka ett stycke utanför Svanbergavikens mynning (dvs. ca 800 m ONO om djuphålan) har däremot mer sediment kunnat avsättas. Se propp nr 7, fig. 2.

I Svanbergaviken (propp 8—10) har likaså en rikare sedimentation kunnat äga rum än ute på bottenplanet (propp nr 6). Se f. ö. propp nr 9 och 10, fig. 2.

Profilerna fig. 2 visa, jämförda med sedimentationen, naturligt nog, ägt rum i det fasta underlaget tenderat att att tionen fortskridit.

Jordartsbestämningen, som redovisat (fig. 3—6), har endast skett genom av halten organiskt material har sålunda vecklingsleden lera—gyttjelera—lergyttjant (inlag) äro tydliga nog för att si av landhöjningen förändrade betingelser i bäckenet (se nedan). Vissa kemiska undersökningar ha utförts av laborator P. Ekman.

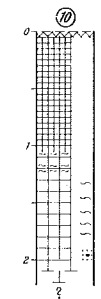
Vid återgivandet av jordarterna i lera används, som delvis avviker från det i lera använda framställningssättet. Detta lera vilket med sitt lättittrade L-tecken i lera L-tecken och å andra sidan, genom lera vertikalt, till nästa stadium, dvs. till lera lera tur kan förtätas vid ökat organogent lera redovisning krävs, förefaller detta en lera tillfyllest.

Sambandet mellan de på grund av lera för liv och sedimentation å ena sidan lera terade stratigrafien å andra sidan fört lera

Under Erkenbäckens *ishavsstadium* sin fläckzon överst uppenbarligen den lera ningen (jfr Järnefors 1956).

Den följande ler- och gyttjeleras lera uppenbarligen ägt rum under ett lera i den djupaste delen av Erkenbäckens lera för datering av slutet på detta stadium lera *Picea*-kurvans början några århundradet lera

Sandskikt, här och var med inslag lera lergyttjans undre del markera, att te lera till havsytan och utsättas för bränning lera varar en lång tid, fram till isoleringen lera på 1850-talet och 1890-talet; jfr Ern lera par, tre århundraden före Kristi fö lera intensitet av i genomsnitt en halv m lera Kännetecknande för fjärdstadiets sedi lera av *Mytilus edulis*, särskilt i lergyttjan lera



mostly organic
sediment (gyttja)
gyttja, rather rich in
matter
gyttja, less rich in
matter, partly
sphaeridia layers
clay
of sand and gravel
sediment
partly clayey
glacial clay,
is irregular;
zone above
stilted sediment
Macoma baltica (left) and
Mytilus edulis
stratigraphic layers

upphämtade sedimentpropparna, nämligen 1, 6, 7,
och pollendiagrammen.

cores, 1, 6, 7, 9 and 10 (see the map, Fig. 1).

propparna nr 2—5 avvika stratigrafiskt ej

planet mot norr upphämtades en propp

Sedimentmängdigheten befanns här vara

underlag. Det är här särskilt lergyttje-

äro betydande tidrymder ej represente-

tycke utanför Svanbergavikens mynning

(an) har däremot mer sediment kunnat

mar likaså en rikare sedimentation kunnat

propp nr 6). Se f. ö. propp nr 9 och 10,

Profilerna fig. 2 visa, jämförda med nivåkartan fig. 1, att den kraftigaste sedimentationen, naturligt nog, ägt rum i djuphålan, och att nivåskillnaderna i det fasta underlaget tenderat att alltmer utjämnas ju längre sedimentationen fortskridit.

Jordartsbestämningen, som redovisas i fig. 2 och t. v. i pollendiagrammen (fig. 3—6), har endast skett genom okulär bedömning. Någon bestämning av halten organiskt material har sålunda inte genomförts. Förändringarna i utvecklingsleden lera—gyttjelera—lergyttja (mindre rik, resp. rikare på organogent inslag) äro tydliga nog för att sätta dem i samband med de på grund av landhöjningen förändrade betingelserna för liv och sedimentation i Erkenbäckenet (se nedan). Vissa kemiska undersökningar av sedimenten från djuphålan ha utförts av laborator P. Ekman; därom närmare i ett kommande häfte.

Vid återgivandet av jordarterna i lagerföljdsstaplarna har en enkel metod använts, som delvis avviker från det i svensk kvartärgeologisk litteratur oftast använda framställningssättet. Detta gäller närmast tecknet för gyttjelera, vilket med sitt lätttritate L-tecken ansluter sig å ena sidan till lerans L-tecken och å andra sidan, genom sammanbindningar horisontellt och vertikalt, till nästa stadium, dvs. till lergyttjan med sin rutsignatur som i sin tur kan förtätas vid ökat organogent inslag. När inte större krav på detaljredovisning krävs, förefaller detta enkla stratigrafiska åskådliggörande vara tillfyllest.

Sambandet mellan de på grund av landhöjningen förändrade betingelserna för liv och sedimentation å ena sidan och den på några olika punkter konstaterade stratigrafin å andra sidan förtjänar ytterligare kommentarer.

Under Erkenbäckenets *ishavsstadium* avsattes varvig lera. Denna har med sin fläckzon överst uppenbarligen den för norra Uppland normala utformningen (jfr Järnefors 1956).

Den följande ler- och gyttjeleravsättningen med svaveljärnbildning har uppenbarligen ägt rum under ett *havsstadium*, då det allra mesta avsatts i den djupaste delen av Erkenbäckenet. Pollendiagrammen ge ingen ledning för datering av slutet på detta stadium. Det ligger i varje fall väsentligt före *Picea*-kurvans början några århundraden före Kristi födelse.

Sandskikt, här och var med inslag av fint grus, i gyttjelerans övre del och lergyttjans undre del markera, att terrängen kring Erken börjat höjas upp till havsytan och utsättas för bränningsverkan. Ett *fjärdstadium* inleds. Detta varar en lång tid, fram till isoleringen av Erken (ca 12 m ö. h. före sänkningen på 1850-talet och 1890-talet; jfr Ernfors 1962), vilken torde ha inträffat ett par, tre århundraden före Kristi födelse, om man antar en landhöjningsintensitet av i genomsnitt en halv meter per århundrade (Granlund 1928). Kännetecknande för fjärdstadiets sediment i djuphålan är förekomst av skal av *Mytilus edulis*, särskilt i lergyttjans nedre del, och *Macoma baltica* med

tyngdpunkt i översta delen. Karakteristiskt för lergyttjan är här också det ganska rikliga uppträddandet av s. k. periostraca-skikt, dvs. rester av molluskers skalhud. Vidare utmärks lergyttjan — till skillnad från havsstadiets gyttjeler — av delvis påfallande ymnig förekomst av trenne mikroffossil av sär-eget slag, nämligen dinoflagellatcystorna *Hystrichosphaeridium* (*Operculodinium*) *centrocarpum* och *Hystrichosphaera furcata* samt suktorien *Staurophrya elegans*. De två förstnämnda, enligt Wall & Dale (1968 a, b och cit. litt.) att hänföra till de recenta släktena *Protoceratium* resp. *Gonyaulax*, äro sedan länge kända som salt- och brackvattensindikatorer (Erdtman 1950, Fries 1951, 1962). *Staurophrya* synes däremot icke tidigare ha observerats i våra senkvartära sediment. Dess rikliga uppträddande i djuphålan och begränsning till denna äro anmärkningsvärda. Mera om detta mikroffossil i ett kommande häfte.

Molluskernas begränsning till djuphålan lergyttja antyder, att de levat på branten omedelbart S därom (se kartan fig 1) och därifrån fallit ned eller förts av ström till djupare läge. Detta sannolika förhållande ger anledning att misstänka, att åtminstone tidvis, även under följande insjöstadium, en erosion av sediment på eller ovanför nämnda brant kan ha ägt rum med följd att inneslutna mikroffossil kommit att redeponeras på djuphålan botten. Denna misstanke bekräftas av en jämförelsevis markant förekomst i insjölergyttjan av den ovanstående *Hystrichosphaera furcata* (se fig. 3 o. 4). I samma riktning pekar enligt välvilligt meddelande av docent Maj-Britt Florin inslag av brackvattensdiatoméer i insjölergyttjan i en av djuphålan sedimentproppar. Uppträddandet av hystrichosphaeridéerna även i motsvarande lager på de andra provtagningsplatserna tyder emellertid på att en omfördelning av finpartiklar normalt kan äga rum i ett sedimentationsbäcken av föreliggande slag, dvs. att ett visst skikt kan innehålla redeponerade mikroorganismer som äro äldre än skiktet ifråga. Även om detta inslag är mycket blygsamt, manar det dock till försiktighet vid tolkning av "stänkförekomster" av mikroffossil i diagram.

Isoleringen från havet ett par, tre århundraden före Kristi födelse (se ovan) medför förändrade betingelser för liv och sedimentation. Ett ökat organogent inslag i lergyttjan, försvinnandet av ovanstående molluskskal och hystrichosphaeridéer (frånsett sannolik redeposition) jämte *Staurophrya* samt nyuppträddandet av *Pediastrum-coenobier* markera tillsammans Erkens *insjöstadium*. Svanbergavikens relativt lugna sedimentationsmiljö tillät, att en *Vaucheria*-vegetation utbildades omedelbart före och under isoleringsprocessen (fig. 2, 5 o. 6). Svanbergaviken har också varit den lämpligare miljön för *Pediastrum*-produktion. Anmärkningsvärt är att denna lakustrina lergyttja praktiskt taget saknas i propp nr 6 från det flacka bottenplanet NNV om djuphålan. Även den tidigare sedimentationen har här varit obetydlig (jfr ovan). Strömmarnas fördelning och utjämnande verkan har fort-

satt också under insjöstadiet. Svaveljär djuphålan lakustrina lergyttja. Ytskiktet huvudsakligen av organogent material. Vid upptagningen av propparna från den upp ytproppar och låta dem frysa vid i fruset tillstånd tillämpades först senare vna från Svanbergaviken.

Landskapsförändring och vegetati

Fyra sedimentproppar, två från djuphålan underkastats *pollenanalytisk undersökning* vid ha också, förutom kärnkryptogamsporsats, nämligen de ovanstående två *Hystrichosphaera elegans* och *Pediastrum-coenobier*.

Då omgivningen kring Erkenbäckenet i diagrammen omfatta kan antas ha varit pollenmängden (ΣAP) fått utgöra basmikroffosilen ha, i brist på bättre sätt, i nedåt i gyttjeleran (havsstadiet) starkt gränsen för pollenanalysens tillämpning. heller någon mening med hänsyn till den transporten av pollen med vind och havsst verkan på sedimentationen. Strängt taget gyttja som pollendiagrammen bli vegetat

Det längsta diagrammet (propp nr 1) modligen ganska långt *fjärdstadium* från par, tre århundraden före Kristi födelse av omgivande skärgårdslandskap bör ha dess slut, även om sedimentationsförhållanden tiden. Pollendiagrammet visar emellertid större förändringar i vegetationslandskap kommer den i stort sett ensartade men i tationen närmare Erkenbäckenet. Pollen uppåt. I jämförelse med förhållandet i insjöstadiet (dvs. drygt två tusen år), var mån lind och ask högre värden, trots a var mindre. Måhända är det här fråga kurvgången för trädpollenslagen under dast de fyra nedersta spektra avvika beträ ligt högre värden på bl. a. björkens beko

istiskt för lergyttjan är här också det periostraca-skikt, dvs. rester av molluskers — till skillnad från havsstadiets gyttjeförekomst av trenne mikrofosil av särerna *Hystrichosphaeridium* (*Operculodi-aera furcata* samt suktorien *Staurophrya* Wall & Dale (1968 a, b och cit. litt.) att *Doceratium* resp. *Gonyaulax*, äro sedan indikatorer (Erdtman 1950, Fries 1951, äro tidigare ha observerats i våra senidande i djuphålan och begränsning till detta mikrofosil i ett kommande häfte. Hålan lergyttja antyder, att de levat på (utan fig 1) och därifrån fallit ned eller ta sannolika förhållande ger anledning även under följande insjöstadium, en nämnda brant kan ha ägt rum med följd att redeponeras på djuphålan botten. jämförelsevis markant förekomst i insjöler-*hosphaera furcata* (se fig. 3 o. 4). I ligt meddelande av docent Maj-Britt er i insjölergyttjan i en av djuphålan hystrichosphaeridéerna även i motsva-platserna tyder emellertid på att en om-an äga rum i ett sedimentationsbäcken skikt kan innehålla redeponerade mikro-ifråga. Även om detta inslag är mycket ghet vid tolkning av "stänkförekomster"

re århundraden före Kristi födelse (se er för liv och sedimentation. Ett ökat vinnandet av ovannämnda molluskskal (mollik redeposition) jämte *Staurophrya* m-coenobier markera tillsammantagna s relativt lugna sedimentationsmiljö till-dades omedelbart före och under isole-ergaviken har också varit den lämpligare nmärkningsvärt är att denna lakustrina opp nr 6 från det flacka bottenplanet rare sedimentationen har här varit obe-elande och utjämnande verkan har fort-

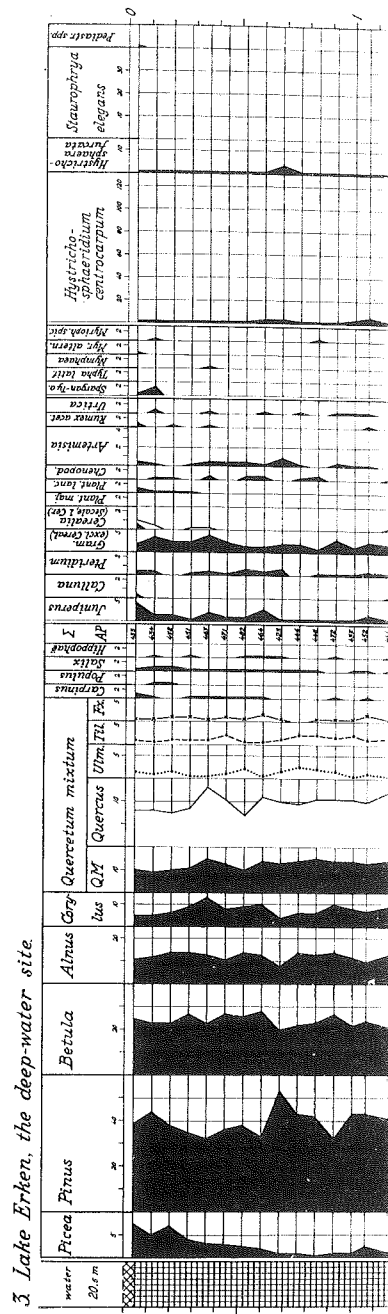
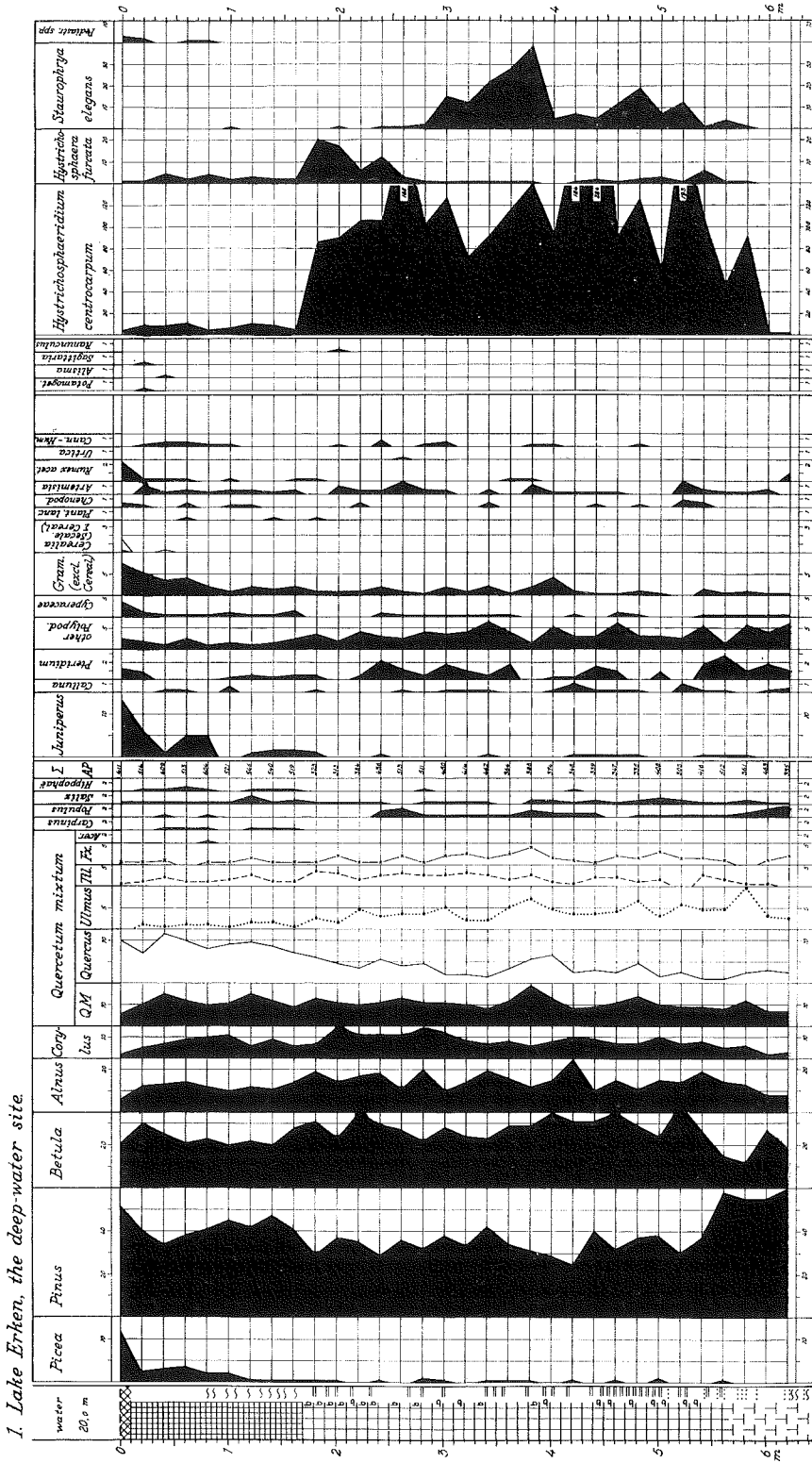
satt också under insjöstadiet. Svaveljärnbildning utmärker nedre delen av djuphålan lakustrina lergyttja. Ytskiktet består i sitt mycket lösa tillstånd huvudsakligen av organogent material. Åtskilligt av detta skikt gick förlorat vid upptagningen av propparna från djuphålan. Metoden att försiktigt ta upp ytproppar och låta dem frysa vid arbetsplatsen på isen för att styckas i fruset tillstånd tillämpades först senare vid de kompletterande provtagningar-na från Svanbergaviken.

Landskapsförändring och vegetationsutveckling

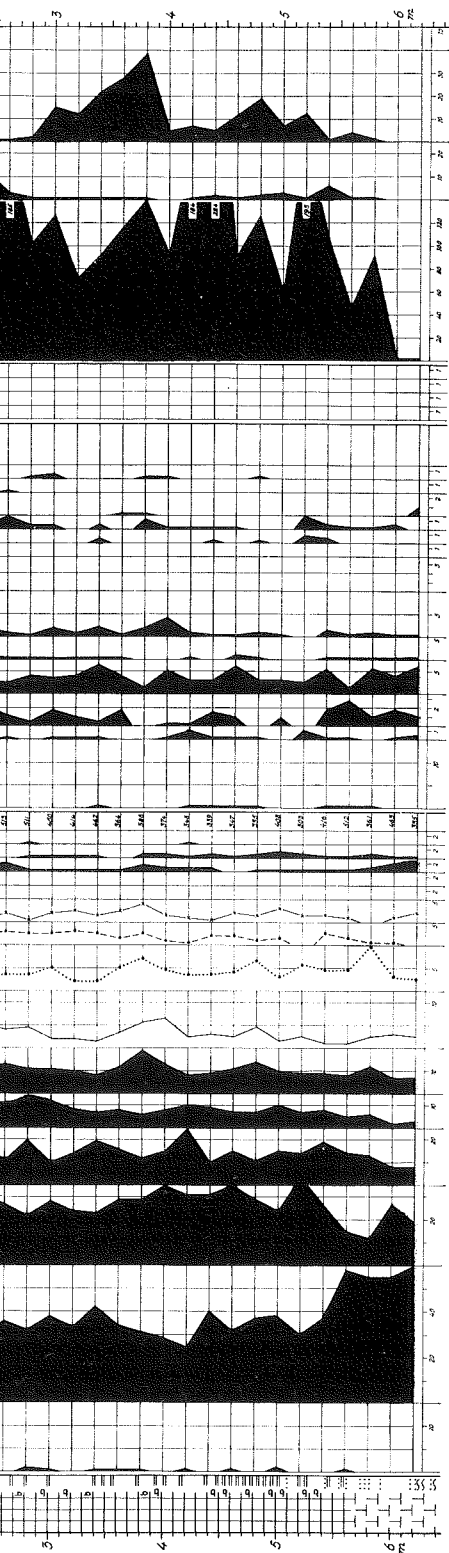
Fyra sedimentproppar, två från djuphålan och två från Svanbergaviken, ha underkastats *pollenanalytisk undersökning* på sedvanligt sätt (fig. 3—6). Här-vid ha också, förutom kärnkryptogamsporer, vissa andra mikrofosil registre-rats, nämligen de ovannämnda två *Hystrichosphaeridae*-typerna, *Staurophrya elegans* och *Pediastrum-coenobier*.

Då omgivningen kring Erkenbäckenet under större delen av den tid pollen-diagrammen omfatta kan antas ha varit huvudsakligen skogklädd, har träd-pollenmängden (ΣAP) fått utgöra bas för procentuträkningen. De övriga mikrofosilen ha, i brist på bättre sätt, behandlats efter samma metod. Den nedåt i gyttjeleran (havsstadiet) starkt avtagande pollenfrekvensen sätter gränsen för pollenanalysens tillämpning. Den har i detta och äldre skikt ej heller någon mening med hänsyn till den vid motsvarande tid aktuella lång-transporten av pollen med vind och havsströmmar med tid efter annan ändrad verkan på sedimentationen. Strängt taget är det först uppe i insjöstadiets lergyttja som pollendiagrammen bli vegetationshistoriskt mera upplysande.

Det längsta diagrammet (propp nr 1 från djuphålan) omfattar ett för-mödligen ganska långt *fjärdstadium* fram till tiden för isoleringen, dvs. ett par, tre århundraden före Kristi födelse. Detta innebär att en förändring av omgivande skärgårdslandskap bör ha skett från detta stadiums början till dess slut, även om sedimentationsförhållandena varit relativt likartade hela tiden. Pollendiagrammet visar emellertid inga drag, som kunna antyda några större förändringar i vegetationslandskapet. Skärgården tättnar och därmed kommer den i stort sett ensartade men i detalj mosaikartade skärgårdsve- getationen närmare Erkenbäckenet. Pollenfrekvensen ökar också successivt uppåt. I jämförelse med förhållandet i de övre pollenspektra, motsvarande insjöstadiet (dvs. drygt två tusen år), visa kurvorna för alm samt i någon mån lind och ask högre värden, trots att den omgivande landarealen då var mindre. Måhända är det här fråga om ett värmetidsdrag. I övrigt är kurvgången för trädpollenslagen under fjärdstadiet ganska indifferent. Endast de fyra nedersta spektra avvika beträffande tallen, som här visar betyd- ligt högre värden på bl. a. björkens bekostnad. Bakom denna pollenfördelning



←
 Fig. 3. Pollendigram från propp nr 1 i dj. 1,7 m. Procentuträkningarna grundade på träd Pollen diagram of core no. 1 in the deep-water site. The percentage calculation is based on the tree



3 Lake Erken, the deep-water site.

↑
 Fig. 3. Pollendiagram från propp nr 1 i djuphålan. Isoleringskontakten ligger på ca 1,7 m. Procentuträkningarna grundade på trädpollenmängden (ΣAP).
 Pollen diagram of core no. 1 in the deep-water site. The isolation contact lies at 1.7 m. The percentage calculation is based on the tree pollen sum (ΣAP).

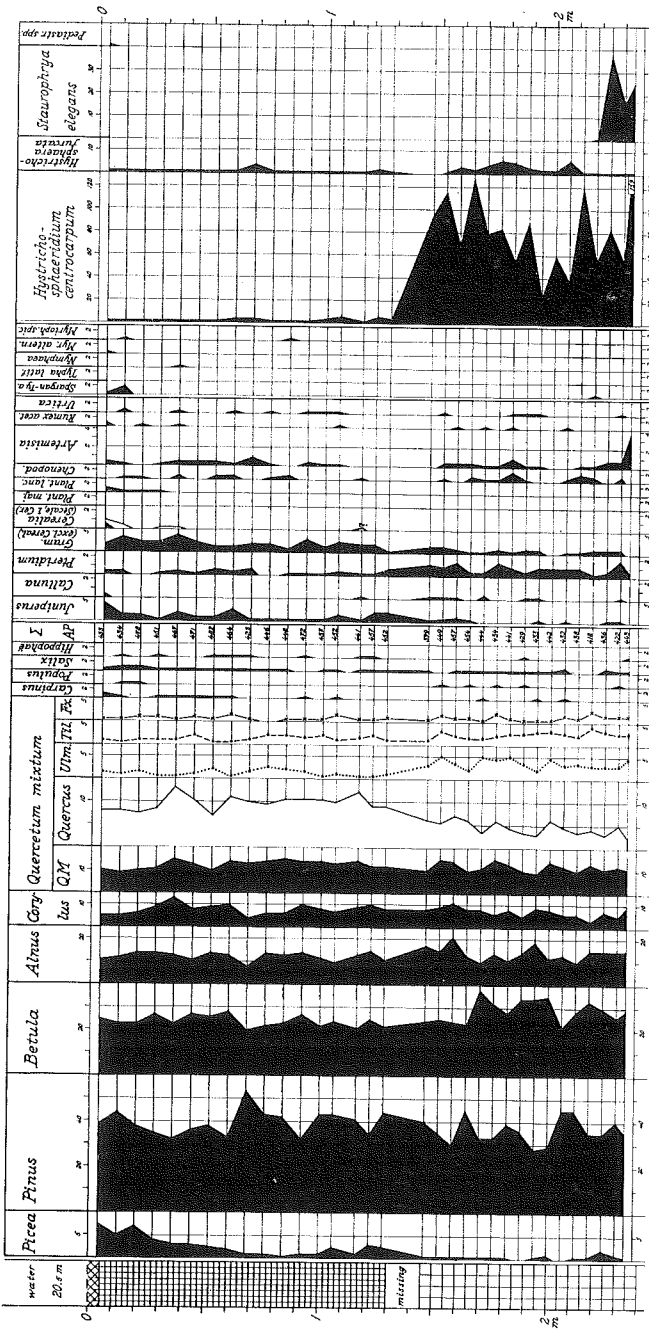


Fig. 4. Pollendiagram från propp nr 3 i djuphålan. Isoleringskontakten ligger på ca 1,4 m. Se f. ö. texten till fig. 3.
 Pollen-diagram of core no. 3 in the deep-water site. The isolation contact lies at 1.4 m. See further the text of Fig. 3.

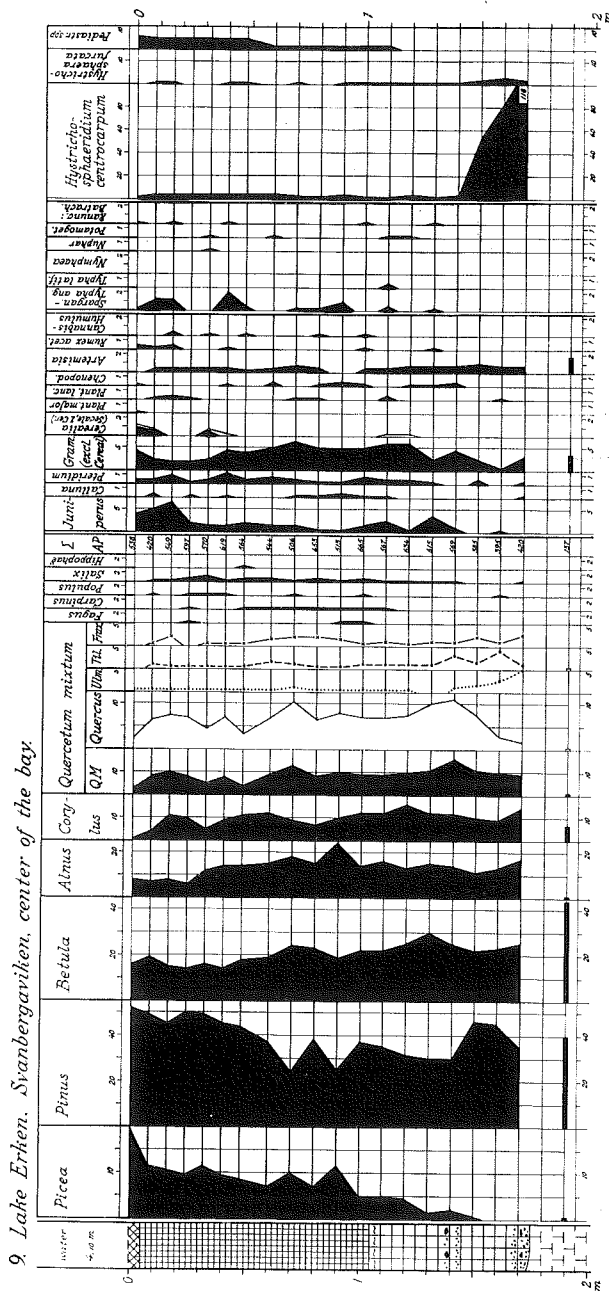
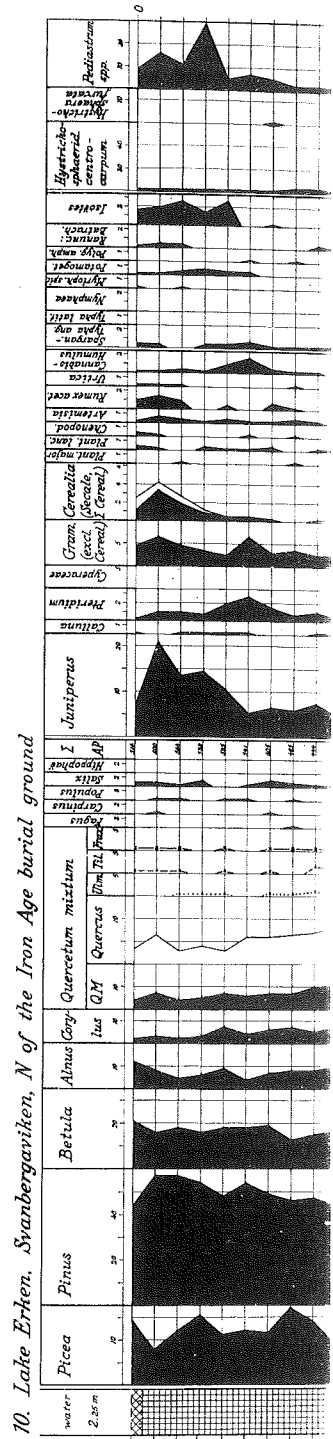
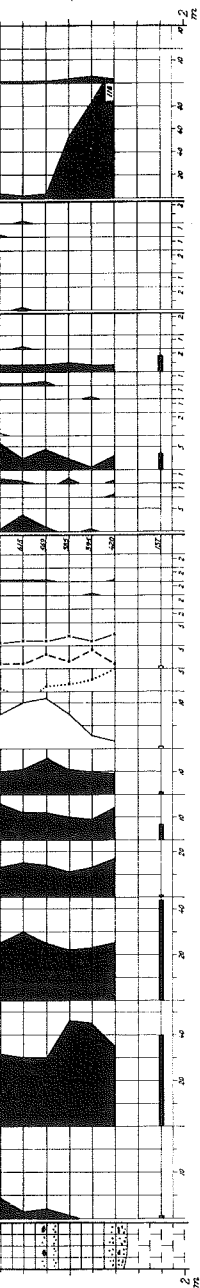


Fig. 5. Pollendiagram från propp nr 9 i Svanbergavikens mitt. Isoleringskontakten ligger på ca 1,05 m. Se f. ö. texten till fig. 3.
Pollen diagram of core no. 9 in the center of Svanbergaviken. The isolation contact lies at 1.05 m. See further the text of Fig. 3.





Svanbergavikens mitt. Isoleringskontakten ligger i mitten av Svanbergaviken. The isolation contact lies at 1.4 m.

10. Lake Erken, Svanbergaviken, N of the Iron Age burial ground

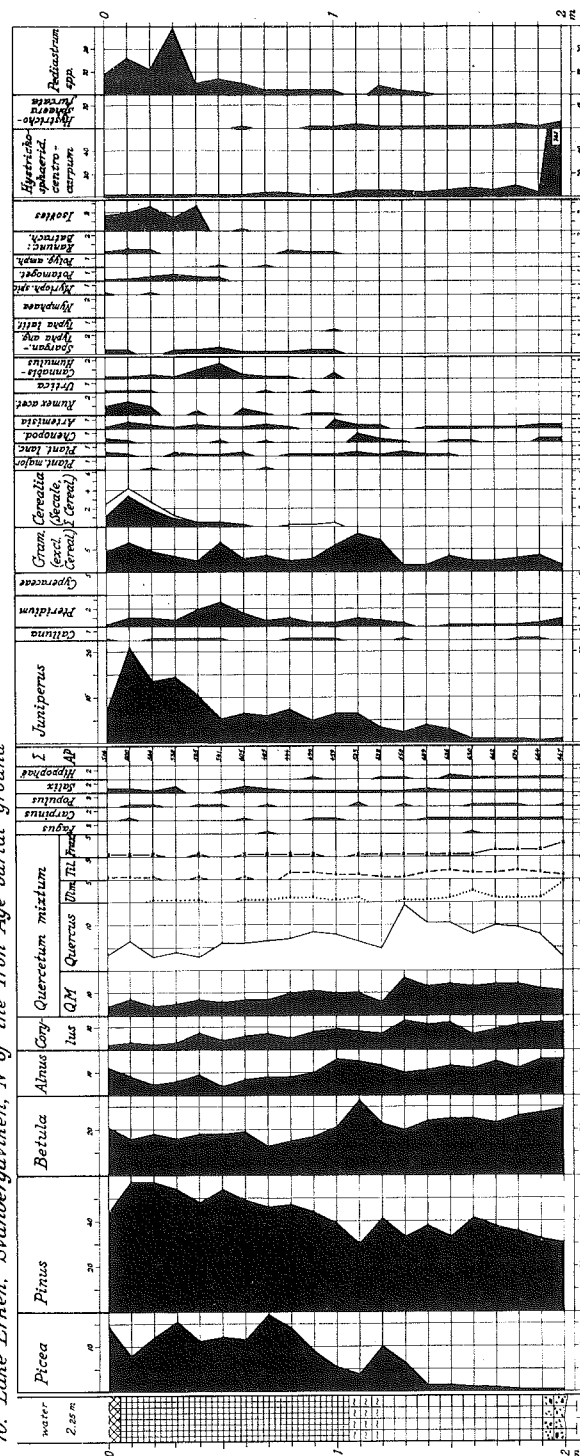


Fig. 6. Pollendiagram från propp nr 10 i Svanbergavikens södra del, N om gravfältet (yngre järnåldern, ev. vikingatid). På nivå 0,5 m ett *Viscum*-pollen. Isoleringskontakten ligger på ca 1,05 m. Se f. ö. texten till fig. 3. Pollen diagram of core no. 3 in the deep-water site. The isolation contact lies at 1.4 m. ground (Later Iron Age or Viking time). At level 0.5 m. one *Viscum* pollen. The isolation contact lies at 1.05 m. See further the text of Fig. 3.

torde ligga speciella lokala sedimentationsförhållanden. Förändringen sammanfaller också med övergången mellan vad som här kallats gyttjelera och lerygttja. Koncentrationen av hystrichosphæridéerna och *Staurophrya* till fjärdstadiet har ovan behandlats.

I och med övergången till *insjöstadiet* sker vissa förändringar i pollendiagrammen, i någon mån beroende på ändrade sedimentationsförhållanden men förmodligen främst på grund av att isoleringen i stort sett sammanfaller med — eller inträffar strax efter — den klimatförsämring som antas ha ägt rum i runt tal 500 före Kr. f. Trädpollenkurvornas förlopp äro i vissa avseenden något olika i diagrammen från djuphålan (fig. 3 o. 4) och från Svanbergaviken (fig. 5 o. 6). Detta gäller granpollenkurvan, som ovanför sin s. k. rationella gräns något nedom isoleringskontakten till att börja med visar betydligt lägre värden i djuphålan än i Svanbergavikens diagram. Såsom mera strandnära diagram avspegla de sistnämnda mera lokala förhållanden. Påfallande är också i trädpollendiagrammet att eken, oberörd av ev. klimatförsämring under första årtusendet f. Kr., fortsätter sin före isoleringen påbörjade procentuella ökning, motsvarad av en minskning av de andra lövträdens, framför allt almens, representation. I Svanbergavikens diagram finner man emellertid en *Quercus*-nedgång ungefär halvvägs upp i insjölagarföljden, måhända avspeglade någon aktivitet från den i omgivningen bosatta vikingatidsbefolkningens sida. Man finner på motsvarande nivå i det mest strandnära diagrammet (fig. 6) omedelbart N om gravfältet vid Norr Malma (Einerstam & Thålin 1946) en förändring i icke-trädpollendiagrammet så tillvida att kurvorna för en och sädeslag, särskilt råg, stiga, sannolikt markerande en ökning av betesmarks- och åkerarealen (jfr även betr. *Juniperus* djuphålan diagram, fig. 3 o. 4). Någon överensstämmelse mellan kurvorna för dessa kulturindikatorer och för ogräs kan knappast skönjas. Detta förhållande får förmodligen ses mot bakgrunden av att de här redovisade ogrässlagen också kunna uppträda naturligt i strandvegetationen (jfr Almquist 1929 s. 250, 397 ff. o. Fries 1962 s. 90 f. ang. snarlika förhållanden kring nuv. Ösbysjön N om Stockholm). Förekomst av pollen av t. ex. *Plantago*-arter, chenopodiaceer, *Artemisia* cf. *vulgaris* och *Rumex* cf. *acetosella* har alltså ett begränsat värde som kulturindikatorer i kusttrakter.

Ett anmärkningsvärt inslag i NAP-diagrammet utgör den s. k. *Cannabis-Humulus*-typen, vilken är svår att hänföra till resp. släkten. Denna pollentyp börjar uppträda vid eller något efter isoleringsnivån, dvs. omkring Kristi födelse. Från äldre skeden finnas endast få pollenkorn registrerade (fig. 3). Kurvan visar en tydlig kulmination vid mitten av insjöstadiet, sannolikt motsvarande vikingatiden (jfr ovan). Kurvgången är slående lik den i ett pollen-diagram från Ösbysjön N om Stockholm (Fries 1962 pl. 3). I kommentarerna till sistnämnda diagram framhålls, under hänvisning även till andra där

citerade arbeten, att man sannolikt har (*bis*) under vikingatid eller senare mycket väl kunna härledas från vild s. 532).

Insjölagren innehålla som väntat i representerande olika ståndorter, såsom *Alisma*, *Sparganium*/*Typha angustifolia*, *Nuphar*, *Nymphaea*, *Ranunculus subgenus florum* och *spicatum* samt *Isoetes* (fig. 1 hänvisas till diagrammen.

Addendum

En kärnbörning genom den ytliga berggrunden del strax norr om södra stranden och NN. Avsikten med denna börning var att utreda kambro-ordoviciska lager på sjöns botten. Riktningen intill sjöns södra strand hade föranlett antagning att berggrunden här bevarats genom nedsänkning (ff.). Den erhållna borrkärnan visade sig i stort sett som i berggrunden invid sjön. Den ovan nämnda kärnan härrör från en "moränskuta", fraktad från sjöns inom den lerrika lägsta delen av underkambriumet, *occurring in especially great abundance in the deepest part of the lake (cf. Fig. 1) Howes* to consist of gneiss.

LITTERATURFÖRTECKNING

- ALMQUIST, E., 1929: Upplands vegetation och dess utveckling. *Estetiska Föreningens Årsberättelse* 1929: 1-10.
- EINERSTAM, B., & THÅLIN, H., 1946: Estetiska Föreningens Årsberättelse 1946: 1-10.
- ERDTMAN, G., 1950: Fynd av Hystrichosphaeridier i en berggrund i Åkersberg. *Geol. Fören. Stockholm förhandl. Vol. 72*.
- ERNFORS, S., 1962: PM angående rensning av Ösbysjön. *Hydrogr. Inst. Stencil. skr. HBK 12/10-52*.
- FRIES, M., 1951: Pollenanalytiska vittnesbörd från Ösbysjön. *Geol. Fören. Stockholm förhandl. Vol. 73*.
- 1962: Studies of the sediments and the pollen flora of the north of Stockholm. *Oikos*. Vol. 13.
- GRANLUND, E., 1928: Landhöjningen i Stockholm. *Geol. fören. Stockholm förhandl. Vol. 70*.
- JÄRNEFORS, B., 1956: Isrecessionen inom Ösbysjön. *Geol. Fören. Stockholm förhandl. Vol. 78*.
- KJELLMAN, W., KALLSTENIUS, T., & WAGE, G., 1956: Device for taking undisturbed samples from sediments. *Inst. Proc.* 1.
- KULLENBERG, B., 1947: The piston core from Ösbysjön. *Hydrogr. 1: 2*.
- LIVINGSTONE, D., 1955: A lightweight piston corer. *Geol. Fören. Stockholm förhandl. 1955*.
- LUNDQVIST, G., 1923: Några nya rörlodtype. *Geol. Fören. Stockholm förhandl. 1923*.
- WALL, D., & DALE, B., 1968 a: Modern dinoflagellates. *Micropaleontology*. 14.
- 1968 b: Early Pleistocene Dinoflagellates from Ludham, Norfolk. *New Phytol.* 67.

tationsförhållanden. Förändringen sammanfallan vad som här kallats gyttjelera och chosphaeridéerna och *Staurophrya* till

diagrammet sker vissa förändringar i pollen- och sporsändringen. Förändrade sedimentationsförhållanden men isoleringen i stort sett sammanfaller med klimatförändring som antas ha ägt rum under de senaste årtusendernas förlopp äro i vissa avseenden i överensstämmelse med den i insjölagern (fig. 3 o. 4) och från Svanbergavikens pollenkurvan, som ovanför sin s. k. kontakt till att börja med visar be-

Svanbergavikens diagram. Såsom mera nämnda mera lokala förhållanden. På grund av att eken, oberörd av ev. klimatförändring, fortsätter sin före isoleringen på grund av en minskning av de andra lövträdarterna. I Svanbergavikens diagram finner man ungefär halvvägs upp i insjölagern en ökad aktivitet från den i omgivningen bosatta pollenarterna på motsvarande nivå i det mest delbart N om gravfältet vid Norr Malma. Förändring i icke-trädpollendiagrammet såsom i pollen- och sporslag, särskilt råg, stiga, sannolikt marshalliska åkerarealen (jfr även betr. *Juniperus* och *Pinus* överensstämmelse mellan kurvorna för dessa trädslag kan knappast skönjas. Detta förhållande tyder på att de här redovisade ogräsarterna i strandvegetationen (jfr Almquist 1929 s. 90 f. ang. snarlika förhållanden kring förekomsten av pollen av t. ex. *Plantago vulgaris* och *Rumex cf. acetosella* har tydliga indikatorer i kusttrakter.

Pollen- och sporsdiagrammet utgör den s. k. *Cannabis*- och *Trapa*-pollen. Denna pollentyp tyder på isoleringsnivån, dvs. omkring Kristi tidsålder få pollenkorn registrerade (fig. 3). I mitten av insjöstadiet, sannolikt mot slutet av den senaste istiden, är slående lik den i ett pollen- och sporsdiagram (Fries 1962 pl. 3). I kommentarerna under hänvisning även till andra där

citerade arbeten, att man sannolikt har att göra med odling av hampa (*Cannabis*) under vikingatid eller senare men att strövis förekommande pollenkorn mycket väl kunna härledas från vild humle i strandsnår (jfr Almquist 1929 s. 532).

Insjölagren innehålla som väntat pollen och sporer av lakustrina växter representerande olika ståndorter, såsom *Potamogeton* sp. el. spp., *Sagittaria*, *Alisma*, *Sparganium*/*Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Polygonum amphibium*, *Nuphar*, *Nymphaea*, *Ranunculus* subgen. *Batrachium*, *Myriophyllum alterniflorum* och *spicatum* samt *Isoetes* (fig. 6). Beträffande uppträdandet i detalj hänvisas till diagrammen.

Skogshögskolan, Stockholm 50

Addendum

En kärnbörning genom den ytliga berggrunden utfördes från isen inom sjöns djupaste del strax norr om södra stranden och NNV om Limnologiska laboratoriet vid Erken. Avsikten med denna börning var att utröna om det fanns något fast anstående av kambro-ordoviciska lager på sjöns botten. Rikedomen av block från sådana lager vid och intill sjöns södra strand hade föranlett antagandet, att en rest av den gamla paleozoiska berggrunden här bevarats genom nedsänkning i postsilurisk tid (GFF 52/1930 s. 147 ff.). Den erhållna borrkärnan visade sig bestå av gnejs, d. v. s. samma slags kristallin som i berggrunden invid sjön. Den ovannämnda blockrikedomen får sålunda anses härröra från en "moränskuta", fraktad från det sydbottniska området och där avlossnad inom den lerrika lägsta delen av underkambrium. — *Cambro-Ordovician boulders occurring in especially great abundance in the till along the southern side of Lake Erken were supposed to indicate local remnants of the Old-Palaeozoic bedrock in the deepest part of the lake (cf. Fig. 1) However, a diamond boring revealed the bedrock to consist of gneiss.*

Per Thorslund

LITTERATURFÖRTECKNING

- ALMQUIST, E., 1929: Upplands vegetation och flora. *Acta phytogeogr. Suec.* 1.
 EINERSTAM, B., & THÄLIN, H., 1946: Estuna. Antikvariska studier. II. *Kungl. Vitt. Hist. o. Antikv. Akad. Handl.* 62.
 ERDTMAN, G., 1950: Fynd av *Hystrichosphaera furcata* i Gullmarn. *Geol. fören. Stockholm förhandl.* Vol. 72.
 ERNFORS, S., 1962: PM angående rensningar i Erkens utlopp. *Sveriges Meteorol. o. Hydrol. Inst. Stencil. skr.* HBK 12/10 -62.
 FRIES, M., 1951: Pollenanalytiska vittnesbörd om senkvartär vegetationsutveckling, särskilt skogshistoria, i nordvästra Götaland. (Zusammenfass.) *Acta phytogeogr. Suec.* 29.
 — 1962: Studies of the sediments and the vegetational history in the Ösbyssjö basin north of Stockholm. *Oikos*. Vol. 13.
 GRANLUND, E., 1928: Landhöjningen i Stockholmstrakten efter människans invandring. *Geol. fören. Stockholm förhandl.* Vol. 50.
 JÄRNEFORS, B., 1956: Isrecessionen inom Uppsalaområdet. (Abstract.) *Geol. fören. Stockholm förhandl.* Vol. 78.
 KJELLMAN, W., KALLSTENIUS, T., & WAGER, O., 1950: Soil sampler with metal foils. Device for taking undisturbed samples of very great length. *R. Swed. Geotechn. Inst. Proc.* 1.
 KULLENBERG, B., 1947: The piston core sampler. *Sv. Hydrogr.-Biol. Komm.:s Skr.* Ser. 3. Hydrogr. 1: 2.
 LIVINGSTONE, D., 1955: A lightweight piston sampler for lake deposits. *Ecology*. 36.
 LUNDQVIST, G., 1923: Några nya rörlodtyper. *Skr. utg. av Södra Sveriges Fiskerifören.* 1923.
 WALL, D., & DALE, B., 1968 a: Modern dinoflagellate cyst and exolution of the Peridinales. *Micropalaeontology*. 14.
 — 1968 b: Early Pleistocene Dinoflagellates from the Royal Society Borehole at Ludham, Norfolk. *New Phytol.* 67.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR

INNEHÅLL
CONTENTS

UPPSATSER · ARTICLES

- GILLBERG, G.: A great till section on Kinnekulle, W Sweden . . . 313
KÖNIGSSON, L.-K.: Ein Profil des höchsten Litorinawalls bei
Snausarve, Südgötland 343
FRIES, M.: Sedimentproppar och pollendiagram från sjön Erken,
östra Mellansverige 353
KÖNIGSSON, L.-K., Sju riddares träsk 366
ÅSE, L.-E.: Strandförskjutningen i Stockholms-trakten under de
senaste c. 300 åren 374
DIGERFELDT, G. and LETTEVALL, U.: A new type of sediment
sampler 399
POULSEN, V.: The types of *Raymondaspis limbata* (ANGELIN,
1854), class *Trilobita* 407

NOTISER · NOTES

- WENNER, C.-G.: Översikt av det internationella samarbetet . . . 417
FÄHRÆUS, L. E.: *Spathognathodus steinhornensis remscheidensis*
Ziegler 1960 and the age of the Ohesaare Stage of Estonia:
A reply to D. Kaljo & V. Viira 433
KÖNIGSSON, L.-K.: Eine rezente Torflinse in einem Strandwall
auf Gotland 435
NILSSON, E.: The late Quaternary History of the Kattegatt and
the Swedish West Coast 437
REYMENT, R. A.: A note on *Promicroceras* 440
WELINDER, S.: Alleröd mould 442
LUNDBERG, B.: Möte med Society for Geology Applied to mineral
deposits (S. G. A.) i Vichy 1969 446

- GEOLOGNYTT · PROFESSIONAL NEWS 447