

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 502.

ÅRSBOK 42 (1948) N:o 11.

EN SENKVARTÄR REGRESSIONS- OCH
TRANSGRESSIONSLAGERFÖLJD
VID HALMSTAD

AV

CARL CALDENIUS OCH GUNNEL LINNMAN

Pris 1.00 kr.

STOCKHOLM 1949
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
492605

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 502.

ÅRSBOK 42 (1948) N:o 11.

EN SENKVARTÄR REGRESSIONS- OCH
TRANSGRESSIONSLAGERFÖLJD
VID HALMSTAD

AV

CARL CALDENIUS OCH GUNNEL LINNMAN

STOCKHOLM 1949

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

492605

Innehåll.

I.

TRE KOLVBORRPROFILER I NISSADALEN VID HALMSTAD
AV CARL CALDENIUS

II.

POLLEN- OCH DIATOMACÉFLORORNA I PROFILEN VID
HALLANDS LANTMÄNS CENTRALFÖRENINGIS NYBYGGNAD
AV GUNNEL LINNMAN

III.

DIATOMACÉFLORORNAS SUCCESSION OCH HAVSYTESVÄNG-
NINGARNA. EN KRITISK GRANSKNING
AV CARL CALDENIUS

Föroord.

Vid kolvbörningar i samband med grundundersökningar 1946 och 1947 för tvenne nybyggnader i Halmstad framkommo lagerföljder, som genom lagrens sammansättning och beskaffenhet i övrigt äro synnerligen belysande för kustförskjutningen under fini- och postglacial tid. De insamlade kolvbörningsproven ha bearbetats ur olika synpunkter och bl. a. har fil. mag. Gunnel Linnman bestämt deras innehåll av diatomacéer och pollen. För den pågående diskussionen huruvida successionen av de i de kvartära lerorna och gyttjorna ingående diatomacéflororna få anses allena vara utslagsgivande för en rekonstruktion av kustens förflyttning har undersökningen sitt intresse.

Abstract.

When boring at Halmstad on the Swedish West-Coast a late-glacial clay with mud cracks in its upper part was pierced through at a depth of 12 m below the sea level. It was overlain by a clay, muddy in its lower part, in the upper part interbedded by loamy and sandy layers, deposited during a transgression of the sea, which, according to evidence of the pollens found, has taken place in early post-glacial time. The stratigraphical succession, reflecting the changes of sea level, is also confirmed by the diatoms investigated. — In a final chapter the general applicability of the diatoms as indicators of the sea level oscillations is discussed and critical remarks are made.

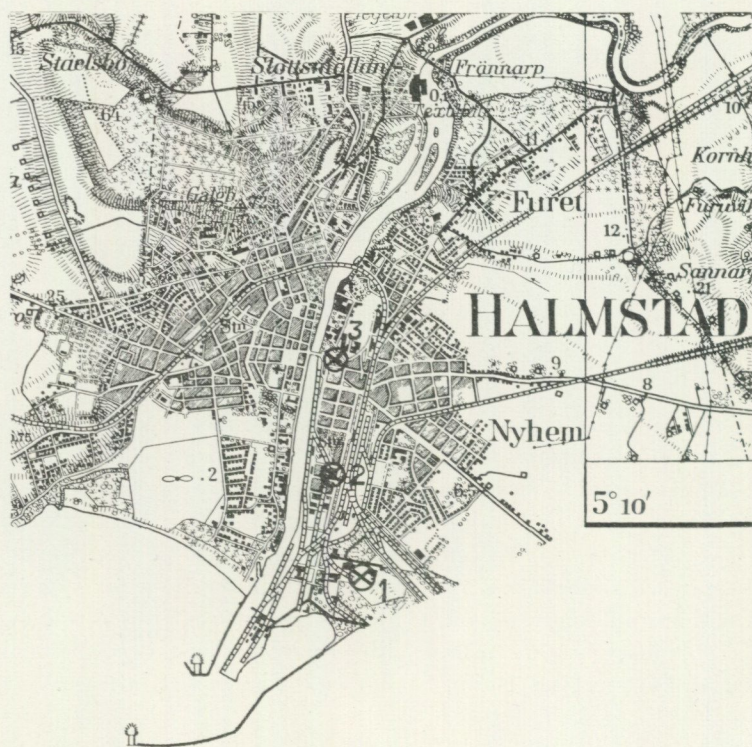


Fig. 1. Top. kartan 1 : 50000 visande läget av borrhämnerna nrs 1—3.

I.

Tre kolvborrprofiler i Nissadalen vid Halmstad.

Av

CARL CALDENIUS.

Den ena av de båda kolvborrprofilerna, här benämnd nr 1, togs i oktober—november 1946 för Halmstads järnverks räkning och den andra, nr 2, i september—november 1947 för Hallands lantmäns centralförenings räkning. Borrpunkterna (se kartan, fig. 1) äro belägna med ca 300 m inbördes avstånd på Nissans södra sida, nr 2 ungefär mitt framför och norr om bangårdsområdet. På grund av det stora motståndet vid borrningen måste kolvborret nedföras genom foderrör (av S. J:s geotekniska avdelnings modell), som nedslogs till provtagningsdjupet. Provtagningen avbröts vid det djup, där kolvborret, trots denna anordning, ej kunde utlösas, i förra fallet vid 9.0 och i senare fallet vid 14.0 m djup under havsytans nivå. De båda profilerna uppvisa sinsemellan stora olikheter.

Profil nr 1 (fig. 2), vid Halmstads järnverk, består upptill av sand med en mäktighet av ca 5.5 m och därunder av lera till obekant djup. Kolvborringen kunde i leran nedföras blott 5.5 m men med hejarbörning (Borro-borret) har man nått 14.5 m, d. v. s. ca 18 m under h.v.y. utan att lager av grovt material, grus o. d. påträffats.

Sanden i det ytliga sandlagret innehåller sparsamt tunna skikt av organiska inlagringar. Det mäktigaste, som är ca 1 dm, har återfunnits vid ungefär samma djup, ca 2.0 m under ytan, i samtliga de fyra provtagningshål, som borrats på järnverkets område. I samtliga dessa hål har sanden också samma mäktighet. Mot djupet blir den finare, moig och övergår mot gränsen till leran i mo. Gränsen mot leran är skarp och måste ha karaktären av en diskordans. Leran är nämligen en tydligt varvig, tämligen fet och utomordentligt fast glaciallera, inom vilken avvattningen i förhållande till finleksgraden fortskridit synnerligen långt (se fig. 2 diagrammet över finlekstal, vattenhalt och relativa hållfasthetstal).

I profil nr 2 (fig. 3), vid Hallands lantmäns centralförenings nybyggnad i hörnet av Stations- och Dillbergsgatorna, utgöres det översta lagret likaledes av sand, vars tjocklek i de tre borrhål, som här upptagits, växlar mellan 1.5 och 2.5 m. Det är starkt inmängt med tunna oftast svämtovertade skikt av organiskt material, och är skarpt avgränsat från underliggande lager av mjällig och moig lera. Denna har en mäktighet av 11—12 m och innehåller särskilt

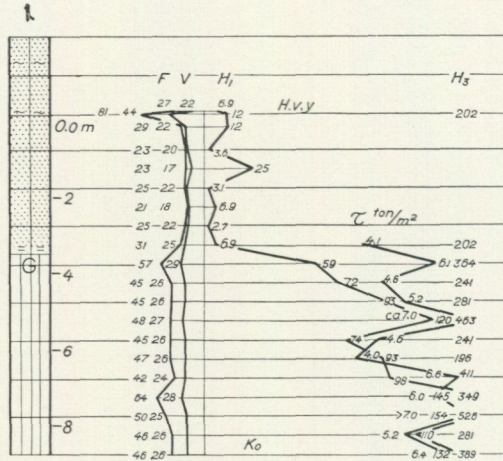


Fig. 2. Profil nr 1 vid Halmstads järnverk.

Diagrammet anger resultatet av laboratorieundersökningen för utrönandet av markbärigheten. F = finlekstal, V = vattenhalt i viktsprocent av totalsubstans, H_1 = relativa hållfasthetstal hos fullständigt omrörda prov, H_3 = relativa hållfasthetstal hos prov med bibehållen naturlig konsistens, $\tau \frac{\text{ton}}{m^2}$ = skärhållfasthet i ton pr m^2 . Beteckningarna för jordarterna äro de gängse med små cirklar = grus; prickar = sand; korta, horisontella streck = mo; långa vertikala streck = lera och vågiga, korta, horisontella streck = svämtorv- och gyttejmlagring.

2.

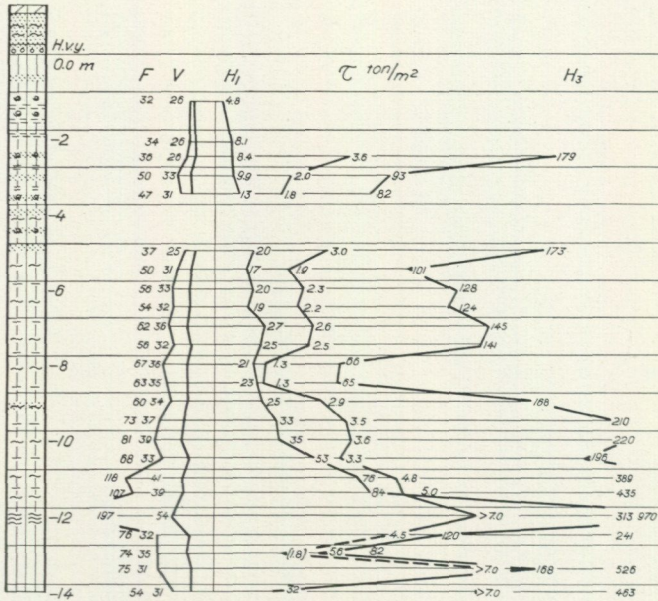


Fig. 3. Profil nr 2 vid Hallands lantmäns centralförenings nya lagerhus.

Beteckning för diagram, se fig. 2.

inom sin övre hälft talrika sandskikt, de flesta förande rester av marina skal. Dessa sandskikt uppträda med synnerligen täta intervaller på 4–5 m djup under h.v.y. Nedåt blir leran gyttjig och inom sin undre hälft har den mera karaktären av en gyttjeler, fastän alltså med inlagring av moskikt men också enstaka sandskikt. Provtätheten med prov för varje 0.5 m är ej tillräcklig för att avgöra, huru gyttjeleran förhåller sig till närmast underliggande lager, en svart dy, med en tjocklek av ca 0.5 m. Borrningsresultatet ger emellertid närmast intryck av att detta sker småningom och utan skarp kontakt. Dylagrets yta befinner sig ca 12 m under h.v.y. Den svarta dyn vilar på en gråblå, starkt uttorkad, fast lera, torrskorpelera, i vilken kolvborren blott kunnat nedföras ca 2 m.

Genom docent C. G. Wenners förmedling har jag satts i tillfälle att få taga del av två kolvborringar, utförda i kvarteret Jarlen för Kooperativa förbundets räkning vid sydänden av gatubron över Nissan i Halmstad. Resultatet av dessa borringar ha sammanförts som borrhål 3 och stämmer synnerligen väl överens med det, som vunnits vid borrhål 2. Lagerföljden är densamma som där. Torrskorpelagret börjar vid ca -13.4 m och når ned till under -16.0 m, vid vilket djup borringen har måst avbrytas. Dylagret har emellertid här ej anträffats.

På grundval av borringresultaten har ett försök gjorts att återgiva lagringsförhållandena i snittet mellan de tre profilerna (fig. 4). Bilden måste av naturliga skäl bli högst skissartad men torde dock giva en ganska god föreställning om läget av och sambandet mellan lagren inom de tre profilerna. Redan stratigrafien giver ju goda hållpunkter för konstruktionen.

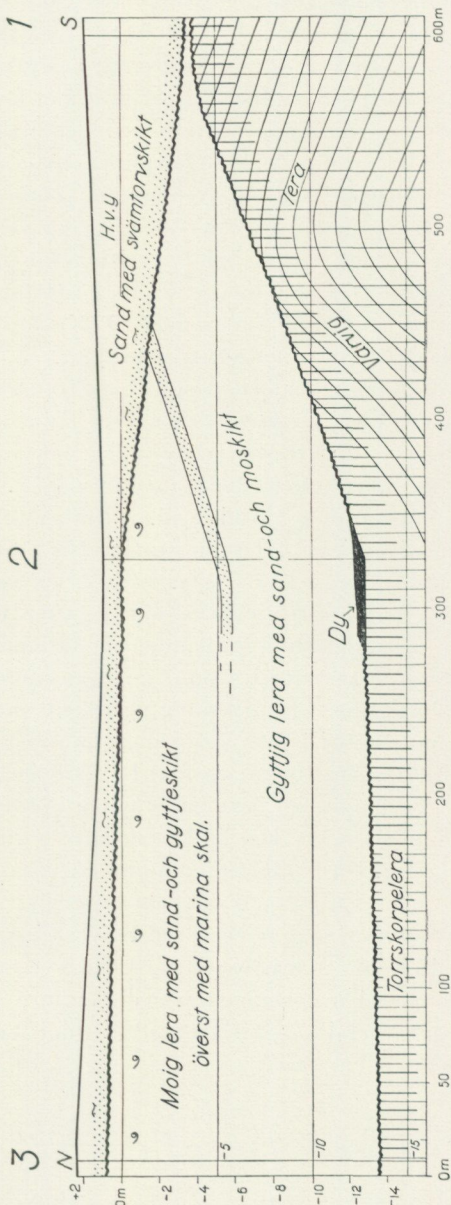


Fig. 4. Sektion lagd genom borprofilerna nrs 1—3.

Den gotiglaciala varviga lerans skikt i profil 1 avskäras sålunda liksom den blågrå, sannolikt yngre torrskorpeleran i profil 2 av en diskordans, på vilken omkring denna profil den svarta dyn avsatts. Den därpå följande gyttjeleran har ingen motsvarighet vid profil 1, och ej heller är detta fallet med den skalförande övre leran, som sidolagrar med större delen av den moiga sanden vid profil 1. De översta sandlagren äro samtidigt i de tre profilerna.

Dräneringen av torrskorpelagret kan ha kommit till stånd enbart genom att grundvattenytan bringats ned under nivån för detta lager. Detta fordrar ett havsyteläge minst ca 16 m under det nuvarande. Av de överliggande lagren kan dylagret ha utbildats i en depression vid sidan om den dåvarande åfåran, medan de gyttjiga lerlagren måste ha avsatts i den havsvik, som småningom uppstod vid den följande positiva kustförskjutningen, och som består med alltmer förträngt omfång sedan kustförskjutningen övergått till negativ. Det översta sandlagret slutligen utgör Nissans delta, strax innan åfåran skäres ned i havsbotten till det nuvarande läget.

Då gränsen för den postglaciala transgressionen, till vilken den i profilerna registrerade ju utan vidare måste höra, i Halmstadtrakten ligger cirka 14 m ö. h., är transgressionsamplituden, bortsett från jordskorperörelsen ej mindre än 28 m, vilket väl harmonierar med L. von Posts strandförskjutningskurva för motsvarande PG-nivå (L. von Post 1947). Inom lagerföljden ovan dylagret finnes i övrigt intet som stratigrafiskt antyder dess uppdelning på transgressions- och regressionsfasen. På gränsen mot lerans undre gyttjiga del äro visserligen sandinlagringarna vid 4—5 m djup under h. v. y. särskilt anhopade, men varken detta förhållande eller skillnaden i lerans sammansättning på ömse sidor av dessa tätare sandinlagringar kan utan vidare sägas stå i något bestämt samband med den riktning, i vilken vattendjupet förändras. Snarast pekar förändringen i lerans sammansättning på att den gyttjiga undre delen av lerlagret avsatts i mera skyddat läge än den gyttjefria övre delen. Den höga nivå, ca -4 m, som den varviga leran når i profil 1 gör det sannolikt, att havsbotten intagit ett högre läge inom området närmare Nissans nuvarande mynning än längre in. Då svallgrus på morän går i dagen vid Knebildstorp, ca 2 km väster om Nissans utlopp, är det rent av möjligt, att en västnordvästlig—ostsydöstlig barriär kan ha förelegat tvärs över Nissadalen, endast genombruten av dess prelitorinala åfåra. Genom att denna barriär småningom nedbrutits av vågerosionen kan förbindelsen med den inre delen av den litorinala Nissaviken ha vidgats, och de mera instängda sedimentationsförhållandena där ha upphävts.

II.

Pollen- och diatomacéflororna i profilen vid Hallands lantmäns centralförenings nybyggnad.

Av

GUNNEL LINNMAN.

I de upphämtade borrhärnorna från profil 2 har såsom ovan nämnts iakttagits en torrskorphehorisont med tydliga sprickstrukturer, belägen på ett djup av 12 m under nuvarande havsytta. Denna torrskorpelera, här kallad lager A, (se fig. 5) är mycket styv och täckes av ett flera decimeter tjockt skikt av lättare lera, som är starkt bemängd med en svart, dy-liknande jordart, lager B, bl. a. innehållande makroskopiska vedfragment. Uppåt i lagerserien följa så zonerna C och D, båda huvudsakligen bestående av lättare, delvis moig lera, men lager C dessutom med smala, gyttjehaltiga skikt, i zon D mestadels ersatta av sandskikt och innehållande enstaka små, obestämbara skalfragment. Lättileran täckes av en tämligen ren, nedåt grusig sand, lager E. I övrigt hänvisas till Caldenius' beskrivning av lagerföljden.

De spår av en forntida fastmarksytta, som torrskorphehorisonten framvisar, vore givetvis av intresse att få infogade i sitt tidssammanhang. En preliminär undersökning har därför gjorts för att om möjligt datera det material, som genom borrhningarna bringats i dagen.

Denna undersökning måste bli synnerligen begränsad, eftersom provavståndet i lagerföljden i genomsnitt utgjorde 50 cm. Då dessutom vissa sandlager i övergången mellan lager C och D voro starkt vattenförande, kunde användbara prov av dessa överhuvudtaget icke upphämtas med kolvborr. Det tillgängliga materialets mikrofossilinnehåll lämnar trots detta en del upplysningar om sedimentens ålder och bildningsmiljö.

Pollendiagrammet.

Det material, som stod till buds, utgjordes av proven från de tre borrhningarna för Hallands lantmäns centralförenings nybyggnad. De ha här sammanförts under en profil, nr 2, och härröra förnämligast från en av dessa tre borrhprofiler. Sedimentpelaren sträcker sig från 1.3 m ö. h.v.y. till 14.5 m:s djup under markytan.

Som framgår av Caldenius' utredning måste en stor del av lagerföljden i BP 2, nämligen zonerna C—D (fig. 5), sammansättas av material, som tillförts av den forntida Nissan. Detta innebär givetvis fjärrtransport, omlagring och därmed allochton avsättning av fossilinnehållet. Även förekomsten av »Hystrix»¹ synes tyda på sekundär inlagring av pollen. De olika diagramkurvorna i den preliminärt undersökta borrhprofilen uppvisa dock ett i stort sett lugnt förlopp: utpräglade och kortvariga maxima och minima saknas (se diagram I, fig. 5). De glesa provtagningsnivåerna ha måhända slätat ut konturerna, så att mera markanta kurvtoppar dölja sig i mellanliggande skikt. Men det händelselösa kurvförloppet kan även innebära, att större delen av lagerföljden avsatts under en jämförelsevis kort tidrymd.

Pollenfrekvensen är i allmänhet god. Efter provens behandling med fluorvätesyra, saltsyra och kalilut samt färgning med fuchsin kunde analyserna utan större svårigheter utföras — utom i tre fall, nämligen i kontakten mellan torrskorpan och den dyhaltiga, lätta leran (prov nr 21), samt i de båda understa proven från lager A (nr 23 och 24). I de nämnda proven var frekvensen synnerligen ringa (se diagram I), och de anträffade pollenkornen mer eller mindre destruerade och ofta svåra att bestämma. Det kan i förbigående nämnas, att just i dessa prov även diatomacéfekvensen sjönk till ett minimum, och de få kiselskal, som påträffades, voro nötta och trasiga. I skarp kontrast till dessa pollen- och diatomacéfattiga nivåer står det mellanliggande provet (nr 22, 13.2 m under h.v.y.), som med avseende på sammansättningen av sitt fossilinnehåll direkt ansluter sig till diagramavsnittet ovanför kontakten A—B.

Största intresset knyter sig givetvis till uttorkningshorisonten och dess inpassning i nivåförändringsschemat för den svenska västkusten. Den skogshistoriska utvecklingen i det föreliggande pollendiagrammet visar vissa väsentliga likheter med den som framkommit i tidigare publicerade västsvenska sådana (jfr bl. a. Halden 1922, Thomasson 1934, Mohrén 1942 och 1945, Sandegren 1945). Trots de anförda riskerna för förekomster av främmande pollen i lagerföljden, torde man kunna fastslå, att lager B bildats i tidig postglacial tid, efter hasselkurvans början, men före alkurvans definitiva inträde. Torrskorpan i lager A måste alltså senast ha uppkommit under ett till denna tid knutet fastmarksskede, men kan också vara något äldre (jfr v. Post 1947).

På grund av det föreliggande materialets otillräcklighet kan tidpunkten för det begynnande torrläggandet av denna förmodligen finiglaciala lera icke noggrannare fixeras. Den sannolika händelseutvecklingen torde vara följande: Lerlagrets (A) översta delar frigjorde sig efter en tids marin abrasion ur havets grepp och exponerades för väder och vind. Vittringen nådde minst 0.5 m ned i leran och medförde säkerligen även destruering av en del av det tidigare ev. förefintliga fossilinnehållet. Man kan dock förmoda, att en lera av ifrågavarande typ a priori måste vara mycket fattig på organiska beståndsdelar. Pollenfrekvensen är också — som framgår av diagram I — mycket ringa, utom i prov nr 22, som emellertid visar en misstänkt överensstämmelse med floran i zon B

¹ Förmodligen en grupp radiolarier, *icke* uppbyggda av kisel, bl. a. återfunna i kretaceiska och tertiära avlagringar, jfr J. Iversen 1936.

BP 2

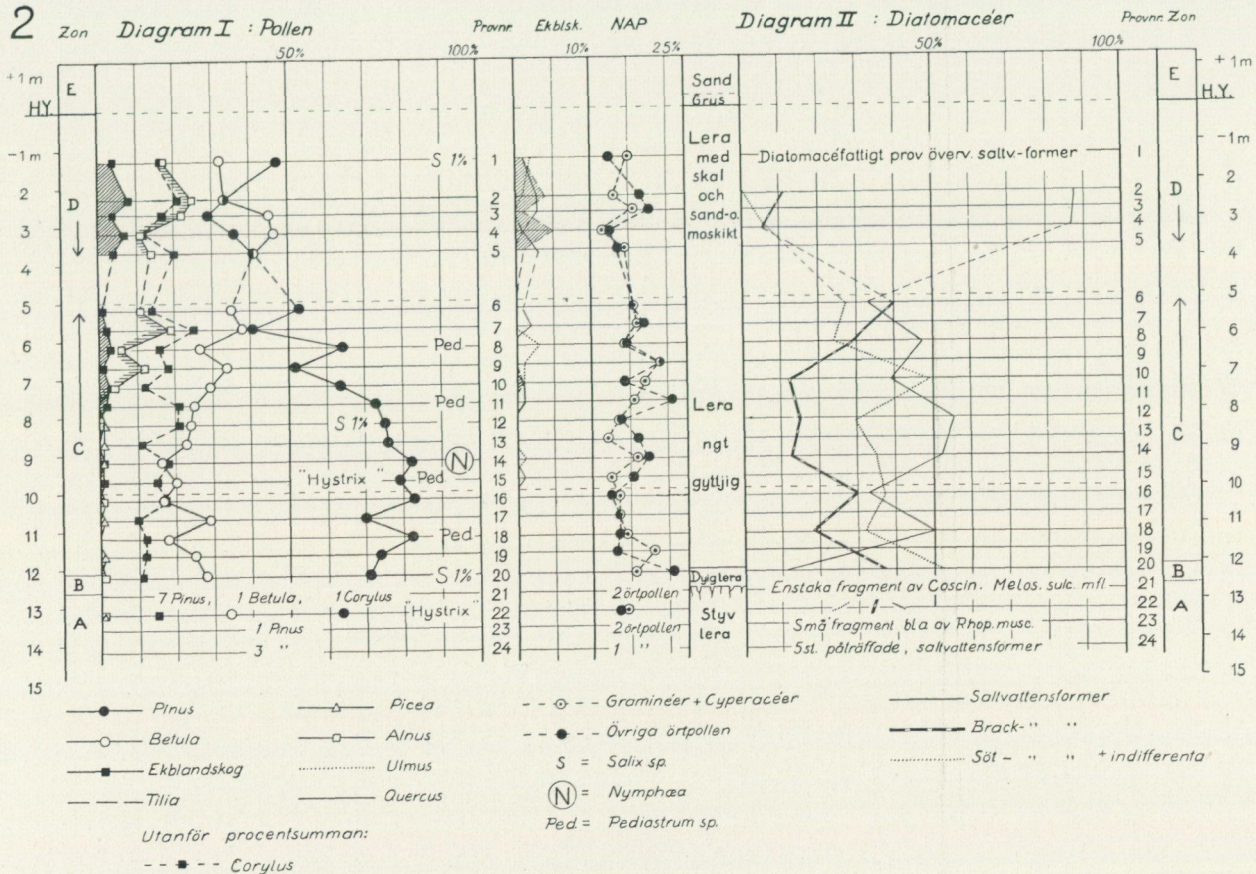


Fig. 5. Pollen- och diatomacéediagram till profil nr 2.

EN SENKVÄRTÄR REGRESSIONS- OCH TRANSGRESSIONSLAGERFÖLJD II

ovanför. Sistnämnda organiska skikt torde ha bildats under ett skede närmast före den begynnande sedimentationen av leran i zon C. Dylagret (B) kan tänkas ha impregnerat sprickzonen i den underliggande, vittrade leran, vilket även synes framgå av jordartens makroskopiska utseende. Fossilfattigdomen i prov nr 21 förefaller dock i så fall mera svårförklarlig.

Det postglaciala avsnittet av pollendiagrammet (C—D) visar tallkurvas fallande tendens samtidigt med alens inträde bland de skogbildande elementen. Den första framryckningen av ekblandskogen och den sammanhängande lindkurvas början dölja sig i de felande provnivåerna mellan nr 6 och 5. I proven nr 4—2 finnes en svag antydning till utbildning av en »al-hasselzon» (v. Post 1924).

För fullständighetens skull ha två NAP-kurvor införts i diagrammet, nämligen dels den sammanslagna graminé-cyperacéfrequensen (där graminéerna genomgående dominerar), dels en summakurva för övriga örtpollen. Procentsiffrorna äro beräknade på trädpollensumman; ingendera kurvan uppnår 25 %:s frekvens.

Diatomacédiagrammet.

På grund av undersökningsmaterialets otillräcklighet har analysen inskränkts till att söka ge en provisorisk förhandsorientering över de fortlöpande växlingarna i diatomacéfloras sammansättning. Det största intresset knyter sig givetvis till nivåerna närmast under och ovanför vittringshorizonten (lager A och B). Den därpå följande utvecklingen (i lagerföljdsavsnitten C och D) antydes i nio preliminärt granskade prov.

I de fall då jordarten visat sig så pass diatomacérik, att analys utan större svårigheter kunnat utföras, har i medeltal 150 exemplar räknats. Undantag utgör prov nr 20 i zon B, där 225 räknade skal ingå i analysen. C:a 165 arter ha hitintills iakttagits, men en fullständigare bearbetning torde giva ett väsentligt större antal. Samtliga prov behandlades först med 30 % vätesuperoxid, d. v. s. upphettades några ögonblick försiktigt i denna vätska, varefter preparaten torkades och proven inbäddades i sirax; artbestämningarna utfördes i mikroskop med oljeimmersionslins.

Resultatet av den preliminära undersökningen redovisas i tabell I, sid. 21. De olika arternas frekvens beräknades som procent på totalsumman räknade, bestämbara kiselskal i respektive provnivåer. Plustecken betecknar en frekvens mindre än $\frac{1}{2}$ %.

Fil. mag. Maj-Britt Florin har vänligt bistått mig vid svårare artbestämningar. Försöksvis har jag hänfört de påträffade arterna till fyra olika, halina grupper, nämligen sötvattens- och indifferent former, s. k. lagunformer, brackvattensformer samt saltvattensformer. »Lagunformer» ha blott iakttagits i ett par undantagsfall. Procentsummakurvan för de olika saltetekologiska grupperna har införts i diagram II. I en del fall har i texten använts en klassificering av de ifrågakommande formerna i enlighet med Kolbes halinitetssystem (1927; se även Ostenfeld 1918, Halden 1929, Boye Petersen 1943 och M.-B. Florin 1944 och 1946).

Diagrammet har indelats i fyra olika tidsavsnitt, vilka nästan helt sammanfalla med pollendiagrammets fyra zoner: A, B, C och D. Diatomacédiagrammets zon A är ett saltvattensskede, som i zon B övergår i ett stadium med dominerande söt- och brackvattensformer. I avsnittet C avlöses denna flora av en annan, sammansatt av i stort sett likvärdiga komponenter av salta, söta och bräckta former. Möjligen kan man i nivåerna med prov nr 14 och 12 spåra en viss frekvensstegring hos den salta komponenten på bekostnad av brackvattensformerna. Mellan C och D föreligger en lucka i provserien, därefter följer — i zon D — ett nytt saltvattensskede, då söt- och brackvattensformerna trängas tillbaka till ett minimum.

Frånsett avsnittet B, som närmare diskuteras här nedan, torde alltså hela lagerföljden ha sedimenterat i vatten, som icke vid något tillfälle varit helt isolerat från havet, därom vittnar förekomsten av saltvattensformer i samtliga prov. De arter, som iaktogs i prov nr 24 — endast fem stycken, nämligen två *Coscinodiscus*-arter, den euhaloba epifyten *Grammatophora oceanica* samt dessutom de oceana *Melosira sulcata* och *Opephora Schwartzii*, — tyda på öppet hav. Den låga frekvensen av saltvattensformer i nr 22, zon A, 41 % salta jämte 25 % bräckta och 34 % sötvattensformer kan antyda kustnära förhållanden och en viss grad av utsötning från den dåtida Nissan, men provet kan även tänkas innehålla tillskott från det impregnerande lagret B. Den möjligen något nedabraderade och omlagrade leran i lager A:s översta del torrlades slutligen definitivt, och vittringsskorpan kom så småningom till utbildning.

Efter detta fastmarksskede har havet ånyo vunnit terräng. Preludierna till denna transgression utgjorde det litoralstadium, då dylagret B avsattes. Diatomacéspektret i denna provnivå, nr 20, förefaller förbryllande i sin heterogena komposition av arter med avsevärt olika miljökrav. Procentsiffrorna fördela sig på resp. halina grupper sålunda: 61 % söt-, 37 % brack- och 12 % saltvattensdiatomacéer. Man återfinner sådana »småsjö-former» som *Pinnularia major*, *P. microstauron* v. *Brébissonii* (cfr Hustedt 1938, s. 292), *Navicula pupula* v. *rectangularis* och *Fragilaria construens* (22 %) jämte den halofoba floddiatomacén *Meridion circulare*, svagsalta grundbottenformer som *Nitzschia navicularis* och den vanliga kust- och flodmynningsformen *Achnanthes Hauckiana* tillsammans med meso- och euhaloba arter som t. ex. *Rhopalodia musculus* och planktonformen *Thalassiosira decipiens*. Miljön torde närmast kunna karakteriseras som ett mellanting mellan marsklandskap och estuarium. Lagerföljdsavsnittet B, som ju utgör en organisk, dyaktig substans, rik på mikro-fossil och smärre växtrester, torde ha uppkommit i en vattensamling, som periodvis varit helt utan kontakt med havet men som dessemellan, t. ex. vid tidvattensbetonade stigningar av havet, översilats av saltvatten, bemängt med sötvatten från Nissan.

Förskjutningen mellan land och hav under tidig postglacial tid avspeglas i diagramavsnitten C och D. På samma sätt som under det marina stadiet närmast före torrskorpans tillkomst gör sig ett sötvattensinslag från Nissan tydligt gällande i zon C, det äldre av de båda postglaciala skedena. Den bl. a. i lügt framflytande floder förekommande *Cocconeis diminuta*, som av någon

anledning saknas i prov nr 20, visar en stegrad frekvens i proven nr 16, 14, 12 och 10. I sistnämnda prov återfinnes den tillsammans med sötvattensepifyten *Cocconeis placentula v. euglypta*. I prov nr 10 bilda två *Cocconeis*-arter, nämligen *Cocconeis diminuta* (24 %) och *C. placentula v. euglypta* (19 %) ett litet sötvattensmaximum. Andra former av betydelse i zon C är den förut nämnda *Achnanthes Hauckiana*, de eu-mesohaloba litorala formerna *Cocconeis scutellum*, *Grammatophora oceanica* och *Hyalodiscus scoticus* samt planktonformerna *Cymatosira belgica*, *Melosira sulcata* och *Thalassiosira decipiens*. Jfr de stratigrafiska förhållandena (fig. 5).

Av tidigare anförda orsaker saknas tyvärr användbara prov från de delar av lagerserien, i vilka man skulle ha kunnat följa övergången från zon C till D. Häri döljer sig av allt att döma de första etapperna av transgressionen mot det maximum, som i zon D, prov 4 och 2, förskjutit de saltekologiska gruppernas inbördes sammansättning så, att saltvattensformerna fullständigt dominera med hela 87 resp. 88 %, medan brack- och sötvattensformerna sjunkit tillbaka i motsvarande grad. Man kan bl. a. notera starkt stegrade frekvenser av en del euhaloba former som t. ex. *Rhabdonema arcuatum*, *Hyalodiscus scoticus* och *Grammatophora oceanica*. Däremot saknas nästan alldeles en del andra högmari-arter, som man möjligen kunnat vänta sig i dessa prov, t. ex. *Cymatosira belgica*, *Dimerogramma minor* och *Actinoptychus undulatus*. Prov nr 1 visade sig avsevärt fattigare på bestämbara kiselskal, men av 66 st. iakttagna ex. utgjordes 58 st. av saltvattensformer med dominerande inslag av de ovan nämnda *Grammatophora oceanica* (37 st.) och *Rhabdonema arcuatum* (5 st.) samt av *Melosira sulcata* (4 st.). Förändringarna i diatomacéspektret i zon D kunna alltså tolkas som tecken på att Nissans mynningsområde flyttats ett stycke tillbaka, d. v. s. att havet transgredierat in över en del av de tidigare avsatta avlagringarna.

Ett diagram som härrör från ett flodmynningsområde, skådeplatsen för ständiga strömförändringar och, i detta fall, dagliga växlingar mellan salt och sött i vattnets sammansättning, bör som Caldenius framhåller givetvis tolkas med allra största försiktighet (jfr även Halden 1929). I föreliggande fall har det dock, trots begränsat undersökningsmaterial och sedimentets allochtona karaktär visat sig, att vissa indicerande arter uppträda med en påfallande konstans från prov till prov, och att de saltekologiska kurvorna förete ett lugnt förlopp och visa god överensstämmelse med de stratigrafiska förhållandena.

Sammanfattning.

Vid föreliggande diatomacé- och pollenanalys ha fyra, för de båda diagrammen gemensamma zoner (här kallade A, B, C och D) kunnat utskiljas. Zon A innehåller en senglacial, styv lera, i stort sett fattig på fossil, men förmodligen avsatt på relativt djupt vatten. Övre delen av leran uppvisar tydlig torksprickstruktur, något som vittnar om att leran sedermera — möjligen efter någon omlagring och abradering av de översta delarna — höjts ovan havets nivå, och genomgått en period av uttorkning och söndervittring. Strax efter den

postglaciala tidens början (»hassel-zonens tid») har havet ånyo, efter ett litoral övergångsstadium (zon B), transgredierat in över undersökningsområdet (zonerna C—D). Senare delen av zon C motsvarar i pollendiagrammet den sammanhängande *Alnus*-kurvans början och första uppgång. Ett mindre saltvattnesmaximum kan möjligen spåras strax före denna tid. En lucka i provserien döljer förmodligen ekblandskogens framryckning, den sammanhängande *Tilia*-kurvans början och övergången från den mindre saltvattensbetonade diatomacéfloran i zon C till en utpräglad halin flora i zon D. Förekomsten av denna flora anger tydligen en kulmination av den i tidig postglacial tid uppträdande transgressionen av Västerhavet.

De sedimentserier, som avsatts i postglacial tid (zonerna B—D), bestå huvudsakligen av lättare, ibland gyttjig eller moig lera. Denna visar en viss antydan till varvighet genom återkommande, impregnerade skikt av gyttja eller sand. Anträffade skal av mollusker äro ytterst små och fragmentariska, varför någon säker artbestämning ej kunnat utföras.

* * *

Dr F. Brotzen har på anmodan välvilligt undersökt en del utvalda prov på deras ev. *foraminiferinnehåll*. Efter mikroskopisk granskning av de slammade proven (nr 4, 12, 20, 21, 22, 23 och 24), lämnade dr Brotzen följande upplysningar:

Av proven nr 24—21 (zon A) framgick, att torrskorpans översta skikt saknade varje spår av foraminiferer men däremot innehöll massor av terrigent material i form av smärre, halvt petrifierade växtrester, hornblendekorn i stor mängd samt kalk, kvarts- och fosforitklumpar. I prov nr 22 påträffades däremot 4 foraminiferarter, nämligen *Cassidulina crassa* (mycket vanlig), *Elphidium clavatum*, *Nonion* sp. samt *Streblus beccari*. *E. clavatum* lever i salt vatten, men tål stark utsötning. Faunans sammansättning antyder i övrigt marin, tämligen tempererad miljö. I såväl nr 23 som 24 anträffades inga foraminiferer, ej heller i prov nr 20 från zon B, som emellertid innehöll talrika små växtfragment jämte pseudomorfoser efter gipskristaller. Gips iaktogs också, men mera sparsamt i prov nr 12 (zon C), som även inneslöt foraminiferen *Streblus beccari*. Den reducerade faunan kan tyda på utsötat vatten. Det översta undersökta provet, nr 4 (zon D) karakteriserades av ökad foraminiferfrekvens och uppträdandet av varma eller modifierat kalla former, nämligen *Elphidium* sp. och nyssnämnda *Streblus beccari*, vilka vittna om, att bildningsmiljön varit ett öppet, ganska salt hav, eller att förhållandena liknat de nuvarande vid holländska Nordsjö-kusten.

De knapphändiga upplysningar, som det begränsade foraminiferinnehållet lämnar, bestyrka dock i sin mån vad som kunnat utläsas ur de stratigrafiska och diatomologiska förhållandena angående en finiglacial regression och en i tidig postglacial tid begynnande transgression av Västerhavet.

III.

Diatomacéflorornas succession och havsytesvägningarna.

Av

CARL CALDENIUS.

Pollenanalysen daterar de översta lerskikten närmast under det ytliga sandlagret till förra eller mellersta delen av Litorinahavets tid. Vid deras avsättning har enligt L. v. Posts strandförskjutningskurva i Halmstadstrakten rått ett vattendjup av ca 10 m. Först 2 500 år senare kulminerade emellertid transgressionsvågen till den vid ca 14 m ö. h. belägna PG-gränsen. Från hela denna långa tid finnas emellertid inga andra sediment bevarade än de som representeras av det ytliga sandlagret, sammansatt dels av Nissans delta, dels av det material, som vågströmmarna släpat ut i den långgrunda och breda havsviken, samtidigt abraderande de tidigare avsatta lerlagren. Hela det på det dränkta markytelagret avsatta lerlagret visar sig följaktligen vara avsatt under transgressionsfasen och till regressionstiden får endast räknas det ytliga sandlagret. De upptagna sedimentpelarna bekräfta sålunda även den senare delen av strandförskjutningskurvan i dess av L. v. Post givna utformning.

Såsom resultat av diatomacéanalysen föreligger, kan ur denna ej utvinnas något nytt beträffande bilden av den gångna utvecklingen, som ej den stratigrafiska undersökningen redan givit. I de gyttjiga lerskikten inom transgressionslagersseriens nedre del växlar sammansättningen av floran, så att ibland söt- ibland saltvattensformer överväga, medan i de översta lerlagren saltvattensformerna ha en klar dominans, allt i enlighet med vad man haft anledning att vänta på grund av de på annan väg funna bildningsbetingelserna för dessa olika delar av lerlagret. Diatomacéanalysen bestyrker alltså den geologiska undersökningens resultat genom att till densamma foga viktiga upplysningar om den hydrografiska miljön.

I ifrågavarande fall föreligger näppeligen någon frestelse att se växlingarna i diatomacéflorornas sammansättning såsom beroende av periodiska förändringar i havsyttans läge. Utredningar av B. Halden, 1929, och G. Brander, 1935, ha också tydligt ådagalagt betydelsen av de starkt skiftande lokala förhållandena för sammansättningen av de diatomacéfloror, som inbäddas i avlagringar av denna natur. Men även när man studerar de försök, som under de senaste decennierna gjorts att på grundval av diatomacéflorornas succession

byrådirektör John Olssons benägna förmedling. Vid Viskadalens mynning ha vid borringar påträffats grynleror, d. v. s. uppblötta torrskorperester på nivåer under havsytan och i sådant läge, att de måste ha tillhört den av transgressionen översvämmade markytan.

När man alltså besinnar, att spår av dränkta markytelager finnas t. o. m. inom den perifera delen för den postglaciala transgressionen i Sydvästsverige, där den haft en synnerligen liten amplitud, men att inga sådana ännu kunnat presenteras från det bälte över Södermanland, Närke och Värmland, inom vilket man med utgångspunkt från växlingarna i diatomacéfloran ansett sig böra förutsätta transgressioner uppgående till flera tiotal meter, är man berättigad ifrågasätta, om man icke här på det tillgängliga materialet dragit förhastade, för att ej säga helt felaktiga slutsatser. I den trånga Letälvsdalen måste fjordvattnet till en början ha varit helt utsötat från landisens smältvatten, och i Närke och Södermanland skulle Ancylussjöns färskvatten ersättas, innan Litorinatransgressionens saltvatten kunde göra sig gällande. Helt har detta aldrig kunnat bli fallet, då nytt sötvatten i med årstiderna växlande mängder under hela tiden tillförts havsvikarna från landområdets insjöar. Det skulle följaktligen vara i högsta grad besynnerligt, om ej dessa processer skulle återspeglas i det bottenfällade materialet och ge de däri inbäddade diatomacéflorna än sötvattens-, än brackvattens- och än saltvattenskaraktär, utan att dessa växlingar stode i minsta samband med förskjutningarna i havsytans läge.

Om man för rekonstruktionen av strandförskjutningen bortser från fordran på att den skall finnas registrerad i en transgressionslagerföljd — och därmed avser jag den geologiska ej den ovan kritiserade biologiska lagerföljden — löper man risken att komma ut på villovägar. Den av S. Florin publicerade strandförskjutningskurvan för Mellansverige måste bl. a. av dessa skäl ej anses vila på tillräckligt säker grund för att kunna godtagas. Därtill kommer, att några av de som litoralackumulationer och som gränser för de påstådda transgressionerna antagna bildningarna vid Dammstugan, som åberopats, tydligen ha uppstått först sedan den strandterrass, som de tillhöra, definitivt lyfts ovan havsytans nivå, varför de över huvud taget böra avföras ur diskussionen angående strandförskjutningskurvans förlopp.

Litteratur.

- Asklund, B. 1936. Den marina skalbärande faunan och de sen-glaciala nivåförändringarna med särskild hänsyn till den gotiglaciala avsmältningsszonen i Halland. — S. G. U. Ser. C, nr 393.
- Berlin, H. und Mohrén, E. 1942. Zwei Riesenhirschfunde aus Südschweden. — Lunds Geol. Fältkl. 1892—1942.
- Boye Petersen, J. 1943. Some halobion spectra. (Diatoms.) — Kongl. Vidensk. Selsk., Biol. Medd., Bd XVII.
- Brander, G. 1935. Die baltische Diatomeen-Succession des Bålen-Beckens. Bålen-See-Studien des Geologischen Instituts der Stockholms Högskola. 2. — G. F. F., Bd 57.
- Caldenius, C. 1944. Den subarktiska transgressionsvågen. — G. F. F. Bd. 66.
- Florin, Maj-Britt. 1944. En sensubarktisk transgression i trakten av södra Kilsbergen enligt diatomacésuccessionen i områdets högre belägna fornsjölagerföljder. — G. F. F., Bd 66.
- 1946. Clypeusfloran i postglaciala fornsjölagerföljder. — G. F. F., Bd 68.
- Florin, Sten. 1944 och 1948. Kustförskjutningen och bebyggelseutvecklingen i östra Mellansverige under senkvartär tid. I och II. — G. F. F., Bd 66 och 70.
- Halden, B. 1922. Tvänne intramarina torvbildningar i norra Halland jämte äldre och nyare kvartärgeologiska synpunkter på saltvattensdiatomacéerna. S. G. U., Ser. C, nr 310.
- 1929. Kvartärgeologiska diatomacéstudier belysande den postglaciala transgressionen å svenska Västkusten. — G. F. F., Bd 51.
- Hustedt, Fr. 1938. Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeen-Flora von Java, Bali und Sumatra nach dem Material der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. Systematischer Teil I. Erste Fortsetzung — Archiv f. Hydrobiol. Suppl.-Bd XV (1937—38).
- Hörner, N. 1944. Yttrande med anledning av S. Florins föredrag om En ny strandförskjutningskurva för södra Mälardalen. — G. F. F., Bd 66.
- Iversen, J. 1936. Sekundäres Pollen als Fehlerquelle. — D. G. U. IV Række, Bd 2.
- Kolbe, R. W. 1927. Zur Ökologie, Morphologie und Systematik der Brackwasserdiatomeen. Die Kieselalgen des Spereberger Salzgebiets. — Pflanzenforschung, H. 7.
- Mohrén, E. 1945. Något om de hydrografiska förhållandena i Göteborgstrakten vid övergången mellan sen- och postglacial tid. — G. F. F., Bd 67.
- Ostenfeld, C. H. 1918. Randersdalens Plantevækst. — Randers Fjords Naturhistorie. Kap. IV.
- von Post, L. 1924. Ur de sydsvenska skogarnas regionala historia under postarktisk tid. — G. F. F., Bd 46.
- 1947. Hallands marina fornstränder. — G. F. F., Bd 69.
- Sandegren, R. 1945. Torvgeologisk och pollenanalytisk undersökning. Käringsjön. Kungl. Vitterh. Hist. o. Antikv. Akad:s Handl. Del 59.
- Statens järnvägars geotekniska kommissions slutbetänkande. Stockholm 1922.
- Thomasson, H. 1934. Stenåldersboplatsen på Sandarna vid Göteborg av Alin, Niklasson o. Thomasson: III. Boplatsens tidsställning. — Göteb. Vet.- o. Vitt. Samh. Handl. Ny följd. Ser. A, Bd 3.

Bestänningslitteratur anlitad vid diatomacéanalysen.

- Brander, G. 1934. Beiträge zur Kenntnis der Diatomeenflora Finnlands. 1. Einige neue oder unvollständig beschriebene Diatomeen aus dem sog. Fredriksberger Moore unweit Helsingfors. — Memor. Soc. pro Fauna et Flora Fenn. 9. 1932—33.
- Cleve-Euler, Astrid. 1932. Die Kieselalgen des Tåkernsees in Schweden. — K. V. A:s Handl. Ser. 3. Bd 11, nr 2.
- 1942. Coscinodisci et Thalassiosirae Fennosueciae. — Botaniska Notiser.
- et Berg, Å. 1941. Alttertiäre Diatomeen und Silicoflagellaten im inneren Schwedens. Palaeontographica. Bd XCII, Abt. A.
- Cleve, P. T. 1894. Synopsis of the Naviculoid Diatoms. — K. V. A:s Handl. Bd 26, 27, 1894—95.
- Grunow, A. 1883. Die Diatomeen von Franz Josefs-Land. — Wien 1884.
- van Heurck, H. 1880—81. Synopsis des Diatomées de Belgique.
- Hustedt, Fr. 1924. Die Bacillariaceen-Vegetation des Sarekgebirges. — Naturwissenschaftliche Untersuchungen des Sarekgebirges in Schwedisch-Lappland. Botanik. Bd III, Lief. 6.
- 1930—37. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Teil I u. II. — Rabenhorsts Kryptogamen-Flora.
- Pascher, A.—Hustedt, Fr. 1930. Die Süßwasser-Flora Mitteleuropas. — H. 10. Bacillariophyta.
- Schmidt, A. 1874. Atlas der Diatomaceenkunde.
-

Tabell I.

Diatomacéanalyser av provserie från BP2, Hallands Lantmäns Centralförenings nybyggnad, Halmstad.

Zon	D			C						B	A				
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	21	22	23	24
M. u. havsytan	1.3	2.3	3.2	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.2	11.2	12.2	12.7	13.2	13.7	14.2
I. Sötvattens- och indifferentformer:															
Achnanthes Clevei GRUN									2						
» lanceolata v. elliptica CLEVE											+				
» sp.						1			+						
Amphora exigua GREG.			1												
» ovalis KÜTZ.								1							
» » v. pediculus KÜTZ.									+						
» sp.										1					
Caloneis bacillum (GRUN.) MERESCHK.					1						+				
» fasciata CLEVE													+		
» sp.											1				
Cocconeis diminuta PANT.				2	3	24	20	24	31	10				27	
» disculus SCHUM.				2					1						
» placentula EHR.					8		3		1				1		
» » v. euglypta (EHR.) CLEVE			17	5	19	6	1	1							
» » v. klinoraphis GEITLER.				2				1							
» » v. Rouxii (BRUN et HÉR.) CLEVE								1							
» sp.														1	
Cymatopleura elliptica (BRÉB.) W. SMITH.	+														
» solea (BRÉB.) W. SMITH											1				
Cymbella cistula v. maculata (KÜTZ.) v. HEURCK.											+				
» cuspidata A. CLEVE											+				
» sp.					+		+								
Diploneis elliptica (KÜTZ.) CLEVE										5					
» sp.		+								1					
Epithemia turgida (EHR.) KÜTZ.				+											
» zebra (EHR.) KÜTZ.										1	1				
Eunotia arcus v. bidens GRUN.									+						
» formica EHR.											1				
» pectinalis (KÜTZ.) RABENH.												+			

	Zon	D			C								B	A					
		Prov nr			6	8	10	12	14	16	18	20	21	22	23	24			
		1.3	2.3	3.2	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.2	11.2	12.2	12.7	13.2	13.7	14.2			
<i>Eunotia pectinalis</i> v. minor (KÜTZ.)																			
RABENH.							1					1							
» » v. minor f. impressa EHR. ...							1					+							
» revoluta A. CLEVE										1									
» sp.													2						
<i>Fragilaria construens</i> (EHR.) GRUN			4	+			3		5	+	3	22		2					
» pinnata EHR.												5							
» virescens RALFS												1							
<i>Frustulia saxonica</i> v. rhomboides (RABENH.) DE TONI.												1							
<i>Gomphonema acuminatum</i> EHR. ...												2							
» acuminatum v. coronata EHR. ...														1					
» angustatum (KÜTZ.) RABENH.						1						2							
» augur EHR.														1					
» parvulum KÜTZ. ...							1												
» sp.						2						+							
<i>Gyrosigma attenuatum</i> KÜTZ.									+										
» Kützingii (GRUN.) CLEVE									+										
<i>Meridion circulare</i> AGARDH												3							
<i>Navicula anglica</i> RALFS							1				1								
» pupula v. rectangularis (GREG.) GRUN.												2							
» sp.			+	+			1		+		1	+							
<i>Nitzschia</i> sp.					2														
<i>Pinnularia Braunii</i> v. amphicephala (A. MAYER) HUST.												+							
» dactylus EHR.												1							
» legumen EHR.												1							
» major KÜTZ.												1							
» microstauron v. Brébissonii (KÜTZ.) HUST.												1							
» sp.		+		1	1						+	+							
<i>Rhopalodia gibba</i> (EHR.) O. MÜLLER				1								1							
<i>Surirella ovata</i> KÜTZ. (*övergångsform v. crumena BRÉB.) .										*1		1	+						
» robusta EHR.													+						
<i>Synedra ulna</i> (NITZSCH.) EHR. ...												2							
<i>Tabellaria fenestrata</i> (LYNGB.) KÜTZ.			1						+	1		6							
» flocculosa (ROTH) KÜTZ						2						2		1					
Summa %		+	1	7	27	24	49	30	35	37	32	51	—	34	—	—	—	—	—

Zon	D			C						B	A				
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	21	22	23	24
Prov nr	1.3	2.3	3.2	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.2	11.2	12.2	12.7	13.2	13.7	14.2
M. u. havsytan															
2. »Lagunformer»:															
Campylodiscus clypeus EHR. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
Nitzschia circumscuta BAIL. . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Surirella striatula TURPIN	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—
Summa %	—	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	—	—	—
3. Brackvattensformer:															
Achnanthes Hauckiana GRUN. . . .	—	—	3	3 ¹	9	8	8	9	17	3	11	—	12	—	—
» » v. rostrata SCHULZ. . . .	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» tæniata GRUN.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	2	—	—
Amphora acutiuscula v. HEURCK .	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» capitata BRANDER	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» ovalis v. libyca (EHR.) CLEVE	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	+	—	—	—
» » f. gracilis (EHR.) CLEVE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Bacillaria paradoxa GMELIN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—
Campylodiscus echeneis EHR. . . .	+	—	—	+	+	+	+	+	1	+	—	—	1	—	—
Chaetoceros Muelléri LEMM.	—	—	+	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Cocconeis scutellum v. parva GRUN	—	3	1	—	2	—	+	—	—	—	—	—	2	—	—
Cyclotella Meneghiniana (KÜTZ.) GRUN.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
» striata (KÜTZ.) GRUN.	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Diploneis ovalis (HILSE) CLEVE . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
» ovalis v. oblongella (NÆ- GELI) CLEVE	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	2	—	1	—	—
Fragilaria construens v. subsalina HUST.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	+	—
Gyrosigma sp. (ej sötv.-typ)	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Navicula halophila (GRUN.) CLEVE	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
» humerosa BRÉB.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
» lanceolata (AGARDH) KÜTZ.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
» menisculus SCHUM.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
» peregrina (EHR.) KÜTZ.	—	—	—	—	2	1	1	+	—	—	—	3	—	2	—
» pusilla W. SMITH	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
» » v. lanceolata GRUN.	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» viridula KÜTZ.	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—
Nitzschia Dubie GRUN.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
» granulata GRUN.	—	1	—	—	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
» hungarica GRUN.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	3	—	—	—	—

Zon	D			C								B	A			
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	21	22	23	24	
Prov nr	1.3	2.3	3.2	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.2	11.2	12.2	12.7	13.2	13.7	14.2	
M. u. havsytan	1.3	2.3	3.2	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.2	11.2	12.2	12.7	13.2	13.7	14.2	
<i>Nitzschia navicularis</i> (BRÉB.)																
GRUN.	+	3	—	+	1	—	1	—	1	3	1	—	1	—	—	
» <i>punctata</i> (W. SMITH)																
GRUN.	—	3	1	1	—	1	1	—	1	—	—	—	1	—	—	
» <i>tryblionella</i> HANTZSCH.	—	+	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—	1	—	—	
» <i>tryblionella v. victoriae</i>																
GRUN.	—	—	—	—	—	—	2	1	—	6	+	—	—	—	—	
» sp.	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Rhopalodia ventricosa</i> KÜTZ.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	
<i>Synedra pulchella</i> KÜTZ.	—	—	—	1	8	1	—	—	—	2	6	—	—	—	—	
Summa %	+	11	6	40	29	12	15	13	30	18	37	—	25	—	—	
4. Saltvattensformer:																
<i>Achnanthes subsalsa</i> PETERSEN ..	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Actinoptychus undulatus</i> (BAIL.)																
RALFS	—	—	—	—	+	—	+	—	—	1	—	—	—	—	—	
» sp.	—	—	—	—	+	—	+	—	—	—	—	—	+	—	—	
<i>Amphora eunotia</i> CLEVE	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
» <i>proteus</i> PERAG.	—	—	—	—	—	—	1	—	+	—	—	—	—	—	—	
» sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	
<i>Biddulphia aurita</i> (LYNGB.) BRÉB.																
& GODEY	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
» sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
<i>Campylodiscus Thuretii</i> PERAG. ..	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
» <i>bicostatus</i> W.																
SMITH.	—	—	—	—	1	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Chaetoceros</i> sp.	—	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Cocconeis clandestina</i> A. SCHMIDT	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
» <i>granulifera</i> GREG.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	
» <i>quarnerensis</i> GRUN.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	
» <i>scutellum</i> EHR.	+	3	8	5	6	1	2	2	1	7	—	—	—	—	—	
» sp.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Coscinodiscus anguste-lineatus</i> A.																
SCHMIDT.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	
» <i>concinus</i> W. SMITH	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
» <i>excentricus</i> EHR. ...	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
» <i>Kützingii</i>																
A. SCHMIDT	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	
» <i>oculus iridis</i> EHR. ...	—	—	1	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—	
» <i>perforatus</i> EHR. ...	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	
» <i>Rothii v. subsalsa</i>																
(J. DANNF.) HUST	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	
» sp.	—	1	—	+	1	—	—	—	1	—	+	+	+	—	+	
<i>Cymatosira belgica</i> (GRUN.) V.																
HEURCK	—	—	1	2	1	16	11	15	—	1	—	—	9	—	—	

Zon	D			C						B	A				
	Prov nr			6	8	10	12	14	16	18	20	21	22	23	24
	1.3	2.3	3.2	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.2	11.2	12.2	12.7	13.2	13.7	14.2
M. u. havsytan															
Dimerogramma minor (GREG.)															
RALFS + v. nana (GREG.) v.															
HEURK	+	1	1	—	1	1	10	—	+	—	—	—	—	—	—
Diploneis bombus EHR.	—	+	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	—
» didyma EHR.	+	3	2	—	1	1	—	1	1	4	1	—	1	—	—
» fusca v. delicata A.															
SCHMIDT	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» interrupta (KÜTZ.)															
CLEVE	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
» marginestriata HUST. ..	—	—	—	—	—	—	+	—	4	—	—	—	—	—	—
» Smithii (BRÉB.) CLEVE.	—	3	2	1	1	—	1	—	1	—	3	—	1	—	—
» » fo. rhombica															
MERESCHK.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
» sp. (marin)	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fragilaria oceanica CLEVE	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Grammatophora oceanica EHR. .	+	28	20	5	2	1	3	8	1	3	+	—	2	+	+
» oceanica v. maci-															
lenta GRUN.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Grunoviella parva	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Gyrosigma balticum (EHR.) RA-															
BENH.	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	+	—	—	—
» sp.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
Hyalodiscus scoticus KÜTZ.	—	14	22	9	10	3	4	4	2	3	—	—	5	—	—
Melosira sulcata (EHR.) KÜTZ. .	+	4	7	2	2	1	4	7	4	5	1	+	2	+	+
» moniliformis (MÜLLER)															
AGARDH	—	2	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Navicula Baileyana GRUN.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» forcipata GREV.	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
» halophila fo. subcapitata															
ØSTRUP	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
» mutica KÜTZ.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Nitzschia apiculata (GREG.) GRUN.	—	—	—	—	1	—	1	—	1	—	1	—	—	—	—
» punctata v. coarctata															
GRUN.	—	—	2	—	1	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—
» sigma (KÜTZ.) W. SMITH	—	+	—	—	1	1	2	1	—	3	+	—	1	—	—
Opephora Schwartzii (PETIT)															
PERAG.	—	—	—	—	2	1	1	2	—	1	1	—	—	—	+
Pleurosigma sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	1	—	—	—	—
Podosira stelliger (BAIL.) MANN ..	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
Pyxidicula minuta GRUN.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
Rhabdonema arcuatum (AGARDH)															
KÜTZ.	+	17	3	—	2	—	1	—	+	4	—	—	1	—	—
Rhaphoneis surirella (EHR.) GRUN.	—	1	—	3	2	2	—	4	—	+	—	—	2	—	—
Rhizosolenia sp.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Rhopalodia musculus KÜTZ.	—	3	1	—	4	—	—	—	1	2	2	—	1	+	—
Stephanopyxis turris EHR.	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—

Zon	D			C								B	A			
	1	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	21	22	23	24	
Prov nr	1.3	2.3	3.2	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.2	11.2	12.2	12.7	13.2	13.7	14.2	
M. u. havsytan	1.3	2.3	3.2	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.2	11.2	12.2	12.7	13.2	13.7	14.2	
Surirella fastuosa EHR.	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	
Synedra affinis KÜTZ.	—	3	3	2	3	1	+	1	2	5	1	+	2	—	—	
» crystallina (AGARDH) KÜTZ.	—	+	+	—	+	1	—	+	—	—	—	—	1	—	—	
Thalassiosira decipiens (GRUN.) JÖRG.	—	5	3	2	2	5	5	2	11	6	1	—	9	—	—	
Triceratium sp.	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	
Summa %	+	88	87	33	47	39	55	52	33	50	12	+	41	+	+	

**SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST
UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:**

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

N:o	175 <i>Nya Kopparberget</i> av N. H. MAGNUSSON och G. LUNDQVIST 1932	4,00
	› 176 <i>Storvik</i> av B. ASKLUND och R. SANDEGREN 1934	4,00
	› 177 <i>Grängesberg</i> av N. H. MAGNUSSON och G. LUNDQVIST 1933	4,00
	› 178 <i>Gävle</i> av R. SANDEGREN, B. ASKLUND och A. H. WESTERGÅRD 1929	4,00
	› 179 <i>Forshaga</i> av R. SANDEGREN och N. H. MAGNUSSON 1937	4,00
	› 180 <i>Färö</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1936	4,00
	› 181 <i>Smedjebacken</i> av G. LUNDQVIST och S. HJELMQVIST 1937	4,00
	› 182 <i>Lidköping</i> av S. JOHANSSON, N. SUNDIUS och A. H. WESTERGÅRD 1943	4,00
	› 183 <i>Visby och Lummelunda</i> av G. LUNDQVIST, J. E. HEDE och N. SUNDIUS 1940	4,00
	› 184 <i>Hedemora</i> av G. LUNDQVIST och S. HJELMQVIST 1941	4,00
	› 185 <i>Horndal</i> av R. SANDEGREN och B. ASKLUND 1943	4,00
	› 186 <i>Möklinta</i> av R. SANDEGREN och B. ASKLUND 1946	4,00
	› 188 <i>Avesta</i> av G. LUNDQVIST och S. HJELMQVIST 1946	4,00
	› 189 <i>Falun</i> av O. KULLING och S. HJELMQVIST 1948	4,00
	› 190 <i>Söderfors</i> av R. SANDEGREN och B. ASKLUND 1948	4,00

Ser. Ad. Agrogeologiska kartblad i 1 : 20 000 med beskrivningar.

N:o	1 <i>Hardeberga</i> av G. EKSTRÖM 1947	4,00
-----	--	------

Ser. C.

Årsbok 41 (1947)

N:o	482 ALIN, J. †, och SANDEGREN, R., Dösebackaplatån. Geologisk beskrivning av fyndorten för mammut och myskoxe vid Dösebacka, Romelanda socken, Bohuslän. Med en karta av H. Ryfors. 1947	1,00
	› 483 WESTERGÅRD, A. H., Nya data rörande alunskifferlagret på Öland. Kemiska analyser av G. Assarsson. English Summary. 1947	0,50
	› 484 LUNDEGÅRDH, P. H., Den ultrabasiska gabbron i Roslagen. Summary: The ultrabasic gabbro of Roslagen, Central Sweden. Med en plansch. 1947	1,00
	› 485 HÄGG, R., Die Mollusken und Brachiopoden der schwedischen Kreide. Das Kristianstadsgebiet. 1947	3,00
	› 486 ÅRRHENIUS, G., Den glaciala lerans varvighet. En studie över Uppsala-traktens varviga märke. Summary: The varvity of the Glacial area. A study of the varved marl in the Uppsala region. 1947	2,00
	› 487 ÖDMAN, O. H., Manganese mineralization in the Ultevis district, Jokkmokk, N. Sweden. Part 1. Geology. With Appendices by S. Werner and G. Lundqvist. 1947	4,00
	› 488 SUNDIUS, N., Femisk leptit och slirgnejs. Slirgnejsproblemet i belysning av förhållandena inom Stockholms skärgård och det sörmländska granatgnejsområdet. Summary: Femisk leptite and veined gneiss. The problem of the veined gneiss as illustrated by the geological relations in the Archipelago of Stockholm and in the garnet gneiss of Södermanland. Med 2 tavlor. 1947	1,00
	› 489 WESTERGÅRD, A. H., Supplementary notes on the Upper Cambrian Trilobites of Sweden. With 3 plates. 1947	2,00
	490 GAVELIN, S., Adakområdet. Översikt av berggrund och malmer. Med 2 tavlor. Summary: The Adak Area. A review of geology and ore deposits. 1948	2,00
	› 491 GAVELIN, S. and GABRIELSON, O., Spectrochemical investigations of sulphide minerals from the ores of the Skellefte district. On the significance of minor constituents for certain practical and theoretical problems in economic geology. 1947	2,00

Årsbok 42 (1948)

N:o 492	LINDROTH, CARL H., Interglacial insect remains from Sweden. With 2 plates. 1948	2,00
» 493	BROTZEN, F., The Swedish Paleocene and its foraminiferal fauna. With 19 plates. 1948	4,00
» 494	THORSJÖ, PER, De siluriska lagren ovan Pentameruskalkstenen i Jämtland. Resumee: On the silurian beds above the Pentamerus limestone in Jemtland. Description of fossils. With one plate. 1948	2,00
» 495	SUNDIUS, N. och SANDEGREN, R., Interglacialfyndet vid Långsele. Med bidrag av T. Lagerberg, C. Lindroth och H. Persson. Bihang: B. Halden. Nya data rörande det interglaciala Bollnäsfyndet. 1948	2,00
» 496	LANDERGREN, S., On the geochemistry of Swedish iron ores and associated rocks. A study on iron-ore formation. 1948	5,00
» 497	LUNDQVIST, G., Blockens orientering i olika jordarter. 1948	1,00
» 498	WESTERGÅRD, A. H., Non-Agnostidean Trilobites of the Middle Cambrian of Sweden. With 4 plates. 1. 1948	2,00
» 499	GRIP, E., On the occurrence of mercury in Boliden and in some other sulphide deposits in Northern Sweden. 1948	1,00
» 502	CALDENIUS, C. och LINNMAN, GUNNEL, En senkvartär regressions- och transgressionslagerföljd vid Halmstad. 1949	1,00

Årsbok 43 (1949)

N:o 504	BJÖRSJÖ, N., Israndstudier i södra Bohuslän. Med 2 kartplanscher. Summary: Studies of marginal deposits and of ice borders in South Bohuslän. 1949	5,00
» 506	LUNDBLAD, BRITTA, De geologiska resultaten från borrhningarna vid Höllviken. Del 3: Microbotanical studies of cores from Höllviken, Scania. With 2 plates. 1949	1,00
» 507	LUNDBLAD, BRITTA, De geologiska resultaten från borrhningarna vid Höllviken. Del 4: On the presence of Lepidopteris in cores from Höllviken II. With 1 plate. 1949	1,00
» 509	KOCZY, F. F., The thorium content of the Cambrian alum shales of Sweden. 1949	1,00

Ser. Ba.

N:o 13	Berggrundskarta över Stockholmstrakten upprättad av N. Sundius. 1:50 000. 1946	7,00
	Beskrivning till berggrundskarta över Stockholmstrakten av N. Sundius. 1948	3,00
» 14	Jordartskarta över södra och mellersta Sverige. Efter de geologiska kartbladen sammandragen vid S. G. U. av K. E. Sahlström 1:400 000. Mellersta bladet, tryckt 1947	10,00
	Södra bladet, tryckt 1948	10,00
	Norra bladet, tryckt 1949	10,00

Ser. Ca.

N:o 33	MOLIN, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1923—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 3. Horizontal intensity. With 4 plates. 1941	10,00
» 34	MOLIN, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1923—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 4. Vertical intensity. With 5 plates. 1943	10,00
» 35	GELJER, PER och MAGNUSSON, N. H., De mellansvenska järnmalmernas geologi. Med 56 tavlor. 1944.	25,00
» 36	VON ECKERMANN, H., The Alkaline district of Alnö Island (Alnö alkalina område). With 60 plates. 1948	10,00

Rapporter och meddelanden i stencil

1.	Utredning rörande det svenska jordbrukets kalkförsörjning 1—2. 1931 (Kartorna utgångna)	15,00
2.	Sveriges lodade sjöar. Sammanställning av K. E. Sahlström 1945	3,00
3.	Rapport över manganmalmsletningen i Jokkmokks socken 1940—48 av O. H. ÖDMAN Med 4 kartor	4,00

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt. Stockholm 1*