

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 495.

ÅRSBOK 42 (1948) N:o 4.

INTERGLACIALFYNDET  
VID LÅNGSELE

AV

N. SUNDIUS OCH R. SANDEGREN

MED BIDRAG AV

T. LAGERBERG, C. LINDROTH OCH H. PERSSON

BIHANG

Nya data rörande det interglaciala Bollnäsfyndet av B. HALDEN

*Pris 2 kronor*

STOCKHOLM 1948

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

480682

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 495.

ÅRSBOK 42 (1948) N:o 4.

INTERGLACIALFYNDET  
VID LÅNGSELE

AV

N. SUNDIUS OCH R. SANDEGREN

MED BIDRAG AV

T. LAGERBERG, C. LINDROTH OCH H. PERSSON

BIHANG

Nya data rörande det interglaciala Bollnäsfyndet av B. HALDEN

STOCKHOLM 1948

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

480682

## INNEHÅLL.

	Sid.
Inledning av N. Sundius .....	3
Långselefyndets stratigrafi av R. Sandegren .....	7
Långselefyndets flora av R. Sandegren .....	13
Insektresterna i Långselefyndet av C. Lindroth .....	20
Långselefyndets geologiska ställning av R. Sandegren .....	23
Nya data rörande det interglaciala Bollnäsfyndet av B. Halden .....	24
Översikt av Sveriges interglaciala och interstadiala avlagringar av R. Sandegren .....	38
<i>Litteratur</i> .....	43

### Inledning.

Av

N. SUNDIUS.

Vid besök i Långsele hösten 1945 för Hjalta Aktiebolags räkning iakttog jag i det från en provgrop upptagna materialet större stycken av en svartbrun gyttja, enligt utsago härrörande från bottendelen av gropen. Då denna nedförts till 25,4 m djup under markytan och det upptagna materialet i övrigt var av moränartad, stenrik karaktär, låg det nära till hands att förmoda möjligheten av en interglacial relik, helst som fyndorten var belägen i en fördjupning i den starkt nederoderade berggrundsytan i Faxälvens dalgång. Prov uttogs därför och nedsändes till Sveriges Geologiska Undersökning, där det efter konferens med Överdir. Geijer lämnades till R. Sandegren för undersökning. En närmare inspektion av provgropen var vid besöket icke möjlig, då den var vattenfylld. Sedan gropen genom Hjalta Aktiebolags försorg läns pumpats, undersöktes den senare av R. Sandegren. Gropen fördjupades sedermera till 27,4 m under markytan, och vid ytterligare borring anträffades berg vid 30 m (69 m över Bolagets 0-punkt = havsytan. Gyttjelagrets nivå var 23—24,8 m under dagytan (76,2—74,4 m ö. h.).

Fyndplatsens belägenhet framgår av reprod. från top. kartan, fig. 1. Enligt höjdsiffrorna å kartan uppgår höjddifferensen mellan det av älven genomflutna dalbäckenet, räknat vid kraftstationen, och höjderna i V, N och S till c:a 120—240 m. De närmare detaljerna å fyndplatsen äro återgivna på nivå-kartan fig. 2 och profilen fig. 3. Såsom framgår av den förra, är berggrunden



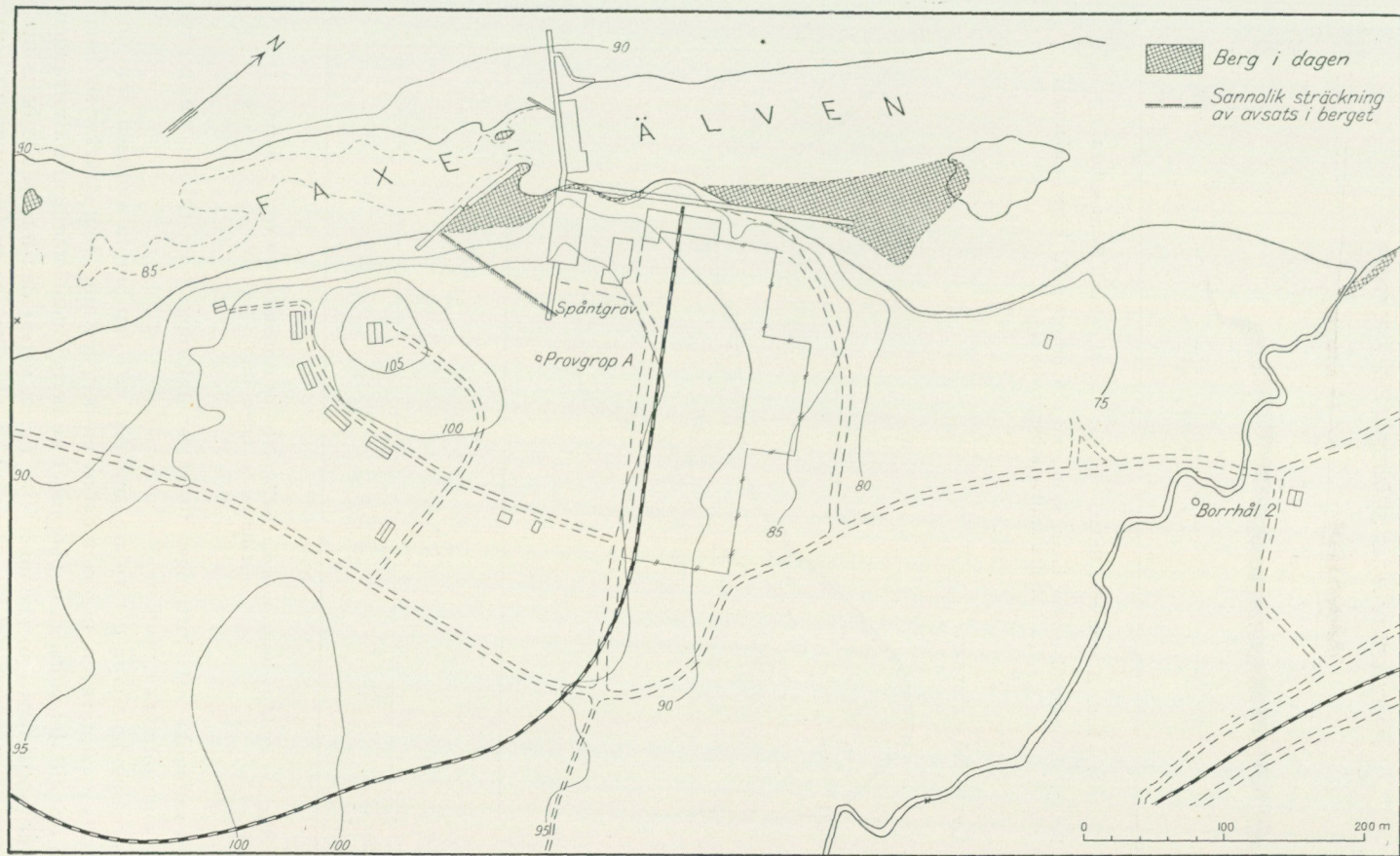


Fig. 2. Situations- och nivåkarta över omgivningen kring Hjalta kraftverk. Sammandrag efter Hjalta Aktiebolags karta i 1 : 1 000.

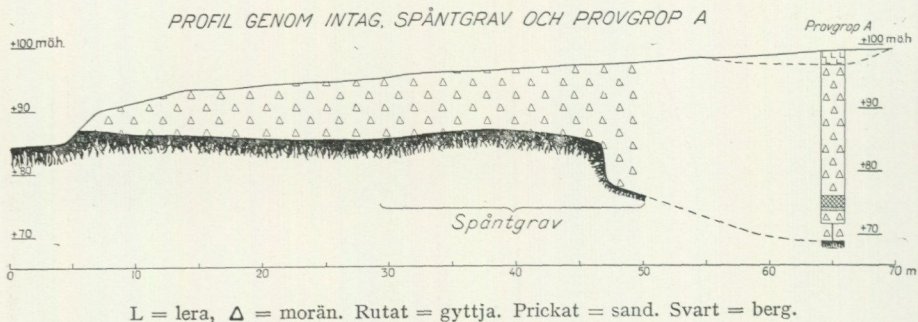


Fig. 3. Längdprofil genom intag, späntgrav och provgrop A, höger anslutning, Hjäлта kraftverksbyggnad 1945.

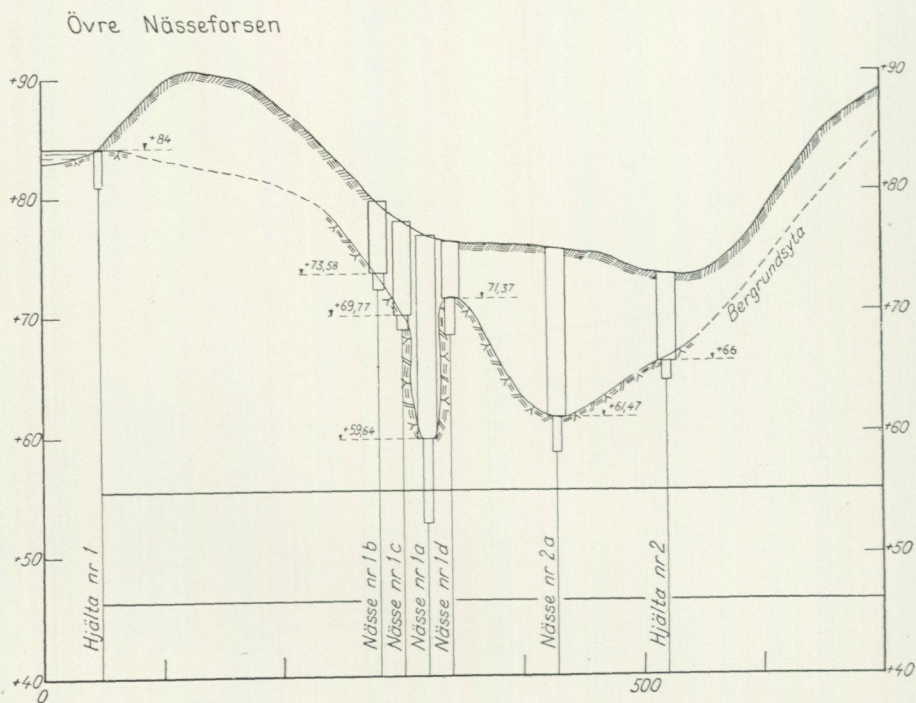


Fig. 4. Profil av berggrundsytan mellan östra dammfästet och borrhål 2, sammanställd av R. Lidén 1942.

anses sannolikt, att lutningen fortsätter likformigt fram till den senare, på sätt som antagits i profilen.

Förhållandena göra det vidare sannolikt, att den branta avsatsen, som anträffats i späntgraven, utgör en del av en bergsluttning, som sträcker sig härifrån och till det plötsliga upphörandet av berggrundsblottningar i älvstranden 80 m uppströms om dammen (jfr fig. 2, varest den förmodade bergsluttningen antytts med en bruten linje). Vi torde alltså ha en fördjupning i berg-

grundsytan mellan denna i ung. O—V förlöpande bergslutning och de c:a 340 m uppströms därom synliga hållarna, och i denna fördjupnings bottenlager är gyttjan belägen.

Om arten av denna fördjupning låter sig knappast något sägas med bestämdhet. Det ligger nära till hands att förmoda, att den branta avsatsen i berggrundsytan är anlagd längs en sprick- eller förkastningslinje. Å andra sidan kan ej heller den möjligheten uteslutas, att fördjupningen, i vilken gyttjan anträffats, är en del av Faxeälvens preglaciala fåra. Denna måste i så fall på grund av de topografiska förhållandena i sin fortsättning mot öster vika av mot norr i den sänka i berggrunden, som påvisats mellan kraftstationsområdet och bäcken nordost därom. Denna sänka är känd genom ett flertal borrhningar, återgivna i profilen fig. 4, vilken sammanställts av R. Lidén (utlåtande för Hjalta Aktiebolag av 1942) och är förlagd längs en linje från östra dammfästet genom borrhål 2 å fig. 2. Enligt profilen når sänkan ner till 61,5 m, vilket är något djupare än berggrundsytan i provgrop A (69 m). Den senare behöver dock ej vara den lägsta punkten i fördjupningen här. Den smala »kanjon», som angivits å profilen på grund av borrhål 1 a, är, såsom framhållits av Lidén, sannolikt betingad av glacial erosion i en här uppträdande sprickzon.

Gyttjelagret är endast känt från provgropen. Om det bildar ett ungefär horisontellt lager, skulle det komma fram under den nivå, där utgrävningen slutade i spåntgravens södra del. Någon undersökning har dock icke utförts här.

På Sveriges geologiska undersökning och egna vägnar beder jag få framföra ett tack till Hjalta Aktiebolag och dess representanter byggnads- och arbetscheferna R. Ahlström och S. Mattsson samt civilingenjör J. Jörgensen, vilka liksom civilingenjör P. W. Werner vid Vattenbyggnadsbyrån i Stockholm visat stort intresse för fyndet och genom beredvillig hjälp möjliggjort undersökningarna å platsen samt benäget ställt till vårt förfogande behövt material av kartor och profiler.

### Långselefyndets stratigrafi.

Av

R. SANDEGREN.

Den kvartära lagerföljden vid Hjalta kraftverksbyggnad åskådliggöres å fig. 3, som är en i ungefär NV—SO gående profil. Längst i NV, i Faxeälvens fåra och vid dess stränder går berget i dagen. Mot SO höjer sig terrängen. Berget överlagras där av morän, vars mäktighet tilltager mot SO. Moränen har å sträckan närmast älven genomschaktats ned till berget i och för byggande av anslutning till kraftverksdammen. Bergytan intager till en början ett i stort sett horisontellt läge, 85 å 86 m ö. h., men bildar i spåntgravens sydöstligaste del den i inledningen omnämnda branta avsatsen, där bergytan hastigt sjunker ned till en nivå omkring 76 m ö. h. och moränen når en mäktighet överstigande

20 m. I den längre mot SO upptagna provgruppen A ligger markytan 98,8 och bergytan 69 m ö. h. Den i provgruppen anträffade fossilförande gyttjan, som givit anledning till denna beskrivning, ligger 22,5—24,4 m under markytan.

Genom tillmötesgående från kraftverksbyggets ledning har Sveriges Geologiska Undersökning dels erhållit ett antal kartor, profiler och jordartsprov jämte vid grävningen av provgröp A uppgjort protokoll över uppmätning och beskrivning av de olika jordlagren, dels bereddes mig tillfälle att tvenne gånger, den  $\frac{3}{9}$  och den  $\frac{5}{11}$  1945, närmare studera lagerföljden och insamla ytterligare prov. Vid mina besök var provgruppen spåntad med plank och proven måste tagas genom i spåntväggen upphuggna hål. Alla dessa prov äro därför relativt små, högst 1 kbdm. Samtliga i mekaniska analyser samt i pollen- och diatomacéanalyser redovisade prov äro — med undantag för de av E. Fromm utförda analyserna — noggrant inmätta med avseende på sin nivå i lagerföljden. Däremot ha de väsentligt större mängder av gyttjelagret, som krävts för utvinnande av makroskopiska växtrester och insektlämningar, hämtats från vid schaktningen uppgrävt material, som låg på tipp högarna. Därför är det tyvärr icke möjligt att säkert avgöra från vilken nivå inom gyttjelagret dessa fossil härröra. Senare togs emellertid från gyttjelagret tvenne nivåbestämda prov, som också användes för utslamning av makrofossil, se nedan den i kapitlet »Långselefyndets flora» lämnade utredningen.

Huvuddragen av lagerföljden i provgröp A framgår av fig. 3. Dess uppmätning i detalj och de insamlade provens läge åskådliggöres å fig. 5 och 6. De urskiljda lagren äro följande, se fig. 5.

- A. 0,2 m matjord, mörkgrå.
- B. 2,0 m varvig lera, grå, upptill med rostfläckar, nedåt med c:a 5 cm tjocka sommarränder av sand (3 prov, de tvenne undre mekaniskt analyserade, se tab. 1).
- C. 0,2 m sand, grå, finkornig, understa 3 cm grov, med små stenar (1 prov från lagrets övre del, se tab. 1).
- D. 1,4 m morän, grå med svag nyans i brunt, sandig, med stenar upp till 7 cm i diameter (1 prov).
- E. 1,4 m morän, grå, finkornig, relativt hårt packad, med stenar som i lager D (2 prov).
- F. 1,3 m grus, mörkgrått med rostfläckar, finkornigt, löst, med kullerstenar.
- G. 2,4 m morän, grå med svag nyans i brunt, mycket hårt packad, med stenar upp till 50 cm i diameter (2 prov).
- H. 1,1 m morän, grå med svag nyans i brunt, finkornig, hårt packad, med stenar upp till 7 cm i diameter, enstaka större stenar, c:a 50 cm i diameter (1 prov).
- I. 1,2 m morän, grå, grovkornig, grusig, med stenar som i lager H, skarp gräns mot över- och underliggande lager (1 prov).
- K. 2,4 m morän, grå med svag nyans i blått, hårt packad, med stenar upp till 40 cm i diameter (2 prov).

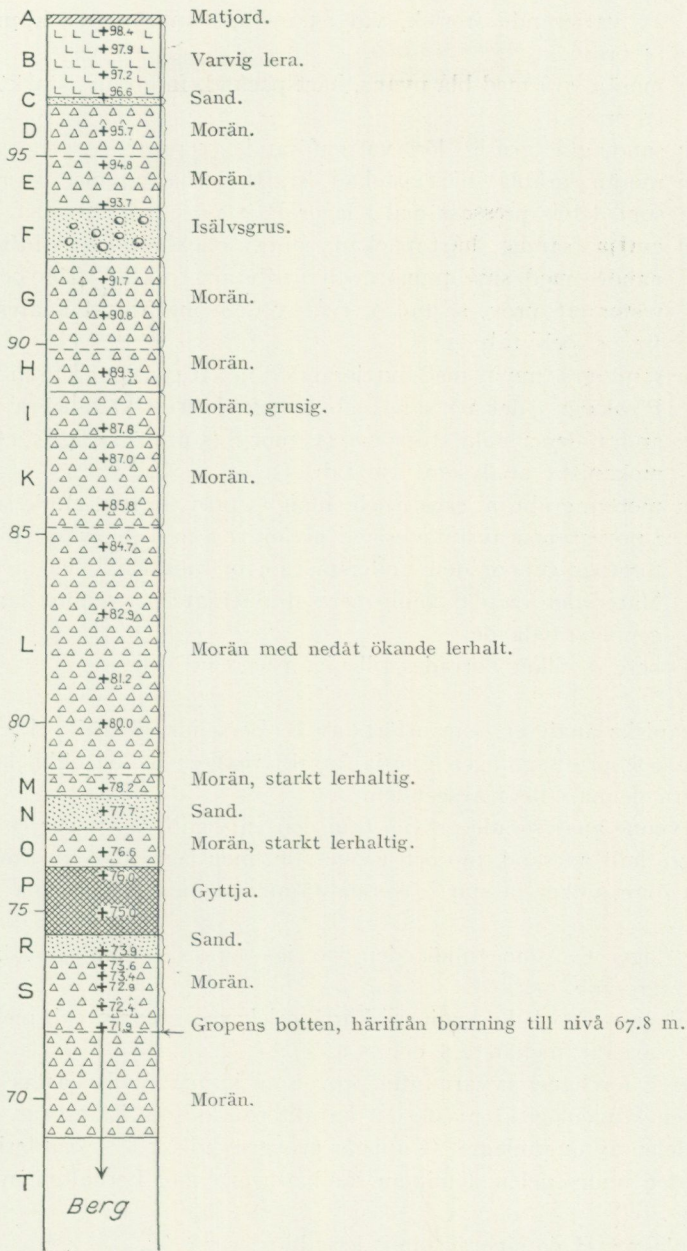


Fig. 5. Frovgröp A. Hjalta kraftverksbyggnad. Uppmätning och provtagning av J. Jörgensen och R. Sandegren 1945. + med siffror i pelaren ange för mekanisk analys insamlade prov och dessas nivå i meter ö. h.

- L. 6,6 m morän, gråblå, överst grusig med nedåt ökande lerhalt, med stenar av varierande storlek, vid 85 m en sten av flera kbm:s volym (4 prov).
- M. 0,5 m morän, grå med blå nyans, hårt packad, finkornig, starkt lerhaltig (1 prov).
- N. 0,9 m sand, grå, grusig, lös, vattenförande (1 prov).
- O. 1,0 m morän, gråblå, hårt packad, starkt lerhaltig, med stora stenar, som delvis pressats ned i lager P (1 prov).
- P. 1,8 m gyttja, sandig, hårt packad, mörkt chokladbrun, i luften svartnande, med små pinnar och vedbitar, frukter, frön och insekter (18 prov, se fig. 6, två av dem mekaniskt analyserade, se fig. 5 och tab. 1).
- R. 0,6 m sand, grå, uppåt med gyttjeränder, nedåt grusig; gränsen mot lager P oskarp, i det att sand och gyttja skiktvis växellagra med varandra, dessa skikt stupa c:a 45° mot S (5 prov, se fig. 5, ett av dem mekaniskt analyserat, se tab. 1).
- S. 4,8 m morän, gråbrun, grusig och stenig (5 prov, se tab. 1). Schaktningen i provgruppen avslutades vid nivån 71,9 m ö. h., varefter borring företogs genom den understa, 2,9 m mäktiga delen av lager S. Materialet var där ännu mera storstenigt än i samma lagrets övre, genomgrävda del.
- T. berg, i vilket borrades till nivån 67,8 m ö. h.

De mekaniska analyser, som utförts av B. Berselius, bekräfta den vid uppmätningen och provtagningen gjorda karakteristiken av de olika lagren och komplettera denna i flera avseenden.

Av de tvenne analyserade proven från den varviga leran (lager B) visar det undre högre halt av sand, mo och grovmjåla, men lägre halt av finmjåla och ler än det övre, vilket ju står i överensstämmelse med principerna för lerans avlagring.

Sanden (lager C), som tillhör den varviga lerans bottenlager, består till 65,2 % av grovmo.

I moränlagren D och E dominera kornstorlekarna grovmo och mellansand. Lerhalten varierar mellan 2,8 och 5,9 %.

Av lager F föreligger tyvärr intet prov, som kunnat underkastas mekanisk analys, men fältgeologiskt måste det karakteriseras som isälvsgrus.

I övre delen av moränlagret G uppgår grovgrus till 31,8 % och lerhalten till 4,2 %. I den undre delen dominera sand och grovmo. Lerhalten uppgår där till 8,1 %.

I moränlagret H dominerar sand; lerhalten är 7,6 %.

I det skarpt avgränsade, grusiga moränlagret I dominera grus, sand och grovmo. Lerhalten är 5,8 %.

I moränlagret K dominera grovmo och sand. I lagrets undre del uppgår grovgrus till 19,1 %. Lerhalten varierar mellan 9,7 och 8,9 %.

I moränlagren L och M, som vid fältundersökningen särskilt urskildes på

Tabell 1. Mekaniska analyser av jordartsprov från provgröp A, Hjalta kraftverk, Långsele, utförda av B. Berselius.

Prov m ö. h.	Lager i fig. 5	Jordart	Sten >20 mm	Grov- grus 20-6 mm	Fin- grus 6-2 mm	Grov- sand 2-0,6 mm	Mellan- sand 0,6- 0,2 mm	Grov- mo 0,2- 0,06 mm	Fin- mo 0,06- 0,02 mm	Grov- mjäla 0,02- 0,006 mm	Fin- mjäla 0,006- 0,002 mm	Ler < 0,002 mm	Hu- mus
97,9	B	Varvig lera....	—	—	—	0,2	0,2	0,5	1,9	8,7	35,6	52,9	—
97,2	B	Varvig lera ...	—	—	—	0,7	1,3	2,8	3,3	9,2	34,9	47,8	—
96,6	C	Sand, senglacial	—	—	—	1,5	6,0	65,2	18,7	4,9	1,6	2,1	—
95,7	D	Morän .....	+	4,2	5,3	19,0	24,9	29,2	15,4	6,1	2,1	2,8	—
94,8	E	Morän .....	+	0,3	1,2	4,3	16,2	54,4	12,2	5,2	0,3	5,9	—
93,7	E	Morän .....	+	13,6	9,7	13,2	21,9	30,7	3,8	2,5	1,5	4,9	—
91,7	G	Morän .....	+	31,8	12,9	21,7	10,5	10,7	2,7	4,1	1,4	4,2	—
90,8	G	Morän .....	+	1,1	7,9	17,2	18,5	17,3	7,8	13,5	8,6	8,1	—
89,3	H	Morän .....	+	2,9	9,2	27,8	24,1	16,3	4,7	5,0	2,4	7,6	—
87,8	I	Morän, grusig .	+	18,7	17,2	15,5	15,5	15,5	3,5	4,8	3,5	5,8	—
87,0	K	Morän .....	+	4,7	7,8	11,3	15,7	29,4	9,0	9,3	3,1	9,7	—
85,8	K	Morän .....	+	19,1	7,5	10,9	14,6	20,2	7,0	7,3	4,5	8,9	—
84,7	L	Morän, lerig...	+	8,0	7,6	12,8	15,7	22,6	6,8	9,2	5,3	12,0	—
82,9	L	Morän, lerig...	+	12,0	8,4	12,3	14,6	21,4	7,7	7,2	4,6	11,8	—
81,2	L	Morän, lerig...	+	6,0	5,0	15,5	18,4	23,7	10,0	4,9	4,4	12,1	—
80,0	L	Morän, lerig...	+	5,3	8,2	14,0	13,9	21,4	8,9	6,8	5,1	16,4	—
78,2	M	Morän, lerig...	+	7,0	9,9	12,7	14,5	23,0	6,6	7,3	4,4	14,6	—
77,7	N	Sand .....	+	2,6	4,2	15,2	46,7	12,1	3,4	5,0	2,1	8,7	—
76,6	O	Morän, lerig...	+	4,7	8,3	12,2	13,4	23,0	10,0	10,4	3,5	14,5	—
76,0	P	Gyttja, sandig.	—	—	—	2,6	5,9	19,3	28,6	14,0	6,4	8,2	15,0
75,0	P	Gyttja, sandig.	—	—	—	0,6	9,4	41,2	19,4	10,7	4,4	6,2	8,1
73,9	R	Sand .....	—	—	2,7	62,4	17,1	6,7	1,8	0,8	0,4	8,1	—
73,6	S	Morän .....	+	22,2	13,4	21,8	20,6	14,2	0,8	1,7	0,1	5,2	—
73,4	S	Morän .....	+	22,5	18,5	40,5	11,5	2,6	0,6	0,6	0,4	2,8	—
72,9	S	Morän .....	+	49,0	18,8	15,1	3,2	2,1	0,6	2,0	2,0	7,2	—
72,4	S	Morän .....	+	37,0	24,6	21,3	4,0	2,2	1,0	1,8	1,8	6,3	—
71,9	S	Morän .....	+	22,7	16,2	24,1	21,0	9,7	1,6	0,5	0,3	3,9	—

grund av synbarligen högre lerhalt än de ovanliggande moränlagren, växlar lerhalten mellan 11,8 och 16,4 % och är alltså i runt tal dubbelt så hög som den genomsnittliga lerhalten i dessa. F. ö. dominera grovmo och sand.

I sandlagret N uppgår mellansand till 46,7 %. Lerhalten är 8,7 %.

Moränlagret O, som i fält gav intryck av att vara det mest leriga av alla, visar högre halt av finmo och grovmjäla än lagret M, medan halten av grovmo och ler är densamma i båda lagren.

Gyttjelagret P visar uppåt ökad halt av finmo, mjäla och ler samtidigt som halten av organiskt material ökas från 8,1 till 15,0 %.

Sandlagret R är nederst grusigt och övergår uppåt i den sandiga gyttjan (lager P) genom att sand och gyttja skiktvis växellagra på så sätt, att sandskikten uppåt bli allt tunnare samtidigt med att gyttjeskikten bli mäktigare. Gränsen mot lager P blir härigenom oskarp. Det analyserade provet, som innehåller 62,4 % grovsand är taget 1 dm ovan lagrets bas. Lerhalten är där 8,1 %.

Moränlagret S, av vilket 5 prov analyserats, visar de högsta %-värdena inom korngrupperna grovsand eller grovgrus och äger alltså avsevärt grövre sammansättning än de moränlager, som vila ovanpå gyttjan, och vilka i flertalet prov domineras av grovmo. Lerhalten varierar mellan 7,2 och 2,8 %, och är alltså i genomsnitt något lägre än i moränlagren D—K, där den som ovan nämnts varierar mellan 9,7 och 2,8 %.

Beträffande denna lagerserie må särskilt framhållas, att lagren R och P otvivelaktigt befinna sig på primärt lagerställe och ha avlagrats där, sedan den is, som avlastat lager S, smält bort. Därefter har isen ånyo ryckt fram, varvid lager P utsattes för abrasion, och stenblock tillhörande lager O inpressades i dess nu kvarvarande översta del.

I fråga om de övriga lagren må följande anföras. Lagret N torde möjligen representera ett tillfälligt tillbakaryckande av iskanten. Lagren L—G torde tillhöra tiden för den sista nedisningens största utbredning. Lagret F representerar möjligen en israndsoscillation i sen-glacial tid, då isen smält undan så att isälvsgrus avlagrats, men åter ryckt fram och avlastat moränlagren E och D ovanpå gruset. Lagren C och B avlagrades vid den slutliga isavsmältningen i fin-glacial tid, och lagret A har uppstått vid lerans omvandling genom markbildningsprocesser och odling i post-glacial tid, sedan platsen lyfts ovan det baltiska havets yta.

Den tanke, som diskussionsvis framförts, att de fossilförande lagren vid Långele skulle utgöra en i moränen inbakad, av isen från annat ställe lösbruten och transporterad skålla, måste på grund av de ovan anförda förhållandena, i all synnerhet sandens (lager R) skiktvisa övergång i gyttjan (lager P), bestämt avvisas. Även om det fossilförande lagret tillhörde en lös skålla, måste denna ju dock vara äldre än den överlagrande moränen. Denna kan nämligen icke genom glidning eller skred i post-glacial tid ha kommit att täcka det fossilförande lagret, varigenom detta skulle kunna antagas vara post-glacialt. Häremot tala alla såväl topografiska som stratigrafiska förhållanden.

De olika moränbäddarna visa, såsom av tab. I framgår, väsentligt olika lerhalt. Lagret S samt moränbäddarna från och med lager I och uppåt ha karaktär av vanlig urbergsmorän. Lagren O, M och L utmärka sig för en anmärkningsvärt hög lerhalt. Lager K slutligen visar en övergångstyp mellan de starkt lerhaltiga lagren M—L och de grusiga lagren I—G. Denna fördelning av lerhalten torde möjligen kunna förklaras så, att lermaterialet i lagren O, M och L härrör från av isen under den sista nedisningens begynnelseskede upplöjda lersediment. Såväl i fält som vid senare granskning av proven från dessa lager får man nämligen ett intryck av, att lermaterialet uppträder som en i den grusiga och steniga moränmassan inäktad sedimentär, stenfri lera. Prov från lagren O och N ha underkastats mikroskopisk undersökning, men visade sig vara fossilfria.

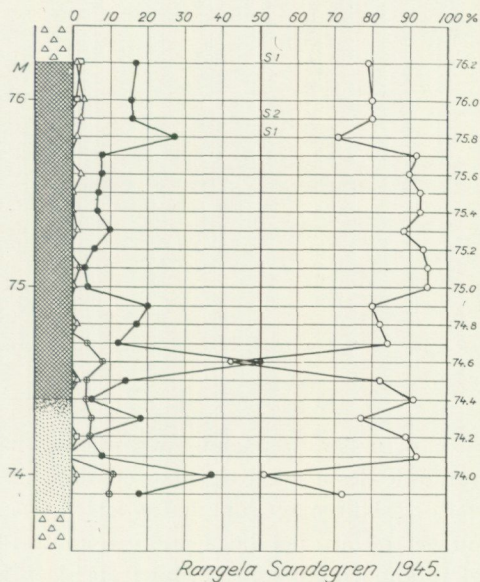
## Långselefyndets flora.

Av

R. SANDEGREN.

## I. Mikrofloran.

Fig. 6 är ett pollendiagram från lagren P och R i provgröp A, och visar dessa lagers trädpollenflora. Det understa provet innehåller endast pollen av björk, tall och Salix. Björken dominerar i hela lagerföljden utom i provet från 74,6 m:s-nivån, där den eljest i diagrammet näst allmännaste arten, tallen, når en frekvens av 50 %. I sanden och understa delen av gyttjan når Salix relativt höga, men uppåt avtagande procentvärden. I gyttjelagrets övre och större del uppträder Salix endast i vissa prov med frekvenser av en eller annan procent. Gran och al, som i diagrammets undre del förefinnas endast i vissa prov och där med frekvenser av blott 1 %, visa i gyttjans övre del en ökning, såtillvida att de bilda sammanhängande kurvor, ehuru frekvensen fortfarande är låg.



Rangela Sandegren 1945.

Fig. 6. Pollendiagram från de interglaciala lagren i provgröp A, Hjalta kraftverksbyggnad.

$\Delta$  = morän. Prickat = sand. Rutat = gyttja.  $\bullet$  — Pinus.  $\blacktriangle$  — Picea.  $\circ$  — Betula.  
 $\square$  — Alnus. S  $\otimes$  — Salix.

Diagrammet kan alltså uppdelas i tvenne zoner, en undre med relativt hög Salix-frekvens och endast sporadisk gran och al, samt en övre med mera regelbundet uppträdande gran och därefter al, men endast sporadisk Salix. Pollenfloran visar sålunda en utveckling, i viss mån analog med den, som ägt rum efter den sista nedisningen, i det att den ger antydning om, att en alpin-arktisk hedflora successivt efterträts av en nordlig—tempererad skogsflora.

Tabell 2. Sporer och örtpollen i interglacial gyttja vid Långsele.

Prov meter ö. h.	Lycopodium- sporer	Sphagnum- sporer	Ericaceæ	Ormbunks- sporer	Chenopodiaceæ	Artemisia	Caryophyllaceæ	Compositæ	Selaginella- sporer	Gramineæ	Myriophyllum verticillatum	Polygonum	Valeriana	Thalictrum	Labiataæ	Caltha	Umbelliferaæ	Prov meter ö. h.
76,2	8	4	2	I	—	4	3	—	2	I	—	9	—	—	2	—	—	76,2
76,0	12	8	—	—	—	4	4	—	3	—	I	5	—	—	—	—	I	76,0
75,9	4	4	—	2	—	14	8	—	—	4	—	44	4	4	—	4	—	75,9
75,8	12	8	—	4	I	5	15	—	3	I	I	15	5	I	I	—	—	75,8
75,7	—	4	—	I	—	6	5	—	2	3	—	8	—	—	—	—	—	75,7
75,6	7	6	—	I	—	2	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	75,6
75,5	8	5	2	—	—	I	I	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	75,5
75,4	2	4	2	—	—	3	—	I	3	I	—	2	—	—	—	—	—	75,4
75,3	I	3	I	I	—	4	—	—	—	2	—	3	—	—	—	—	—	75,3
75,2	4	12	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	75,2
75,1	I	3	2	—	—	11	4	—	—	I	I	—	—	—	—	—	—	75,1
75,0	8	I	7	2	—	10	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75,0
74,9	8	—	I	2	—	I	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	74,9
74,8	52	6	—	I	—	—	I	2	I	—	—	—	—	—	—	—	—	74,8
74,7	68	4	—	2	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	74,7
74,6	86	4	—	10	4	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	74,6
74,5	30	4	I	2	—	—	2	I	I	2	—	—	—	—	—	—	—	74,5
74,4	13	—	—	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	74,4
74,3	8	I	—	2	I	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	74,3
74,2	5	4	—	4	I	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	74,2
74,1	14	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	74,1
74,0	21	2	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	74,0
73,9	14	6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	73,9

Siffrorna angiva frekvensen i % av trädpollensumman. Analyserna utförda av Rangela Sandegren.

Den av sporer och örtpollen bestående mikrofloran har sammanställts i tabell 2. Även beträffande dessa fossil får man ett intryck av, att en invandring av allt flera arter och släkten ägt rum under den tid, då sanden och gyttjan avsattes. Anmärkningsvärd är den höga frekvensen av Lycopodiumsporer. Dessa tillhöra såväl *L. annotinum* som *L. clavatum*. Den förstnämnda artens sporer visa genomgående stark övervikt i antal.

Diatomacéfloran har sammanställts i tabell 3. Diatomacéer saknas i största delen av sandlagret, men börja uppträda i dess översta del, som innehåller tunna gyttjeskikt. Floran består enbart av vanliga, för småsjöar karakteristiska sötvattensarter. Såväl klarsjöformer som halina former saknas. Även i fråga om diatomacéerna synes en successiv invandring ha ägt rum.

Ett prov om c:a 1 kg från provgröp A, som civilingenjör S. Mattsson den 28/8 1945 sänt till prof. L. von Post och som enl. uppgift förskriver sig från nivån 76,2—75 m ö. h. — alltså från övre delen av lager P — har undersökts av E. Fromm, som den 15/9 1945 härom meddelat följande:

Tab. 3. Diatomacéer och spongier i interglacial gyttja vid Långsele.

Prov meter ö. h.	Spongiénålar	<i>Frustulia rhomboides</i>	<i>Cymbella</i> spp.	<i>Navicula</i> spp.	<i>Pinnularia</i> spp.	<i>Stauroneis anceps</i>	<i>Eunotia</i> spp.	<i>Gomphonema acuminatum</i>	<i>Tabellaria fenestrata</i>	<i>Diploneis</i> spp.	<i>Epithemia sores</i>	<i>Gomphonema strictum</i>	<i>Gomphonema geminatum</i>	<i>Gomphonema spp.</i>	<i>Hantzschia amphioxys</i>	<i>Achnantes flexella</i>	<i>Caloneis limosa</i>	<i>Epithemia argus</i>	<i>Eunotia triodon</i>	<i>Melosira</i> spp.	<i>Tabellaria flocculosa</i>	<i>Tetracyclus lacustris</i>	<i>Fragillaria</i> sp.	<i>Cocconeis placentula</i>	Prov meter ö. h.
76,2			+	+	+	+	+							+	+					+					76,2
76,0	+		+	+	+	+	+			+				+	+					+	+	+		+	76,0
75,9			+	+	+	+	+							+											75,9
75,8	+		+	+	+	+	+							+	+								+		75,8
75,7	+		+	+	+	+	+							+						+	+	+			75,7
75,6			+	+	+	+	+										+			+	+				75,6
75,5			+	+	+	+	+							+						+	+				75,5
75,4			+	+	+	+	+		+					+						+	+				75,4
75,3			+	+	+	+	+	+	+					+		+			+	+	+	+			75,3
75,2			+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+									75,2
75,1	+		+	+	+	+	+			+				+		+									75,1
75,0			+	+	+	+	+			+				+	+										75,0
74,9			+	+	+	+	+		+	+				+											74,9
74,8			+	+	+	+	+	+	+	+		+	+												74,8
74,7			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+													74,7
74,6			+	+	+	+	+	+	+	+															74,6
74,5	+		+	+	+	+	+	+	+	+															74,5
74,4			+	+	+	+	+																		74,4
74,3	+	+																							74,3

Samtliga äro vanliga, för småsjöar karakteristiska sötvattensarter. Såväl klarsjöformer som halina former saknas. Analyserna utförda av Rangela Sandegren.

»Jordarten uppges vara 'sandig gyttja', vilket också närmast stämmer med dess nuvarande utseende. Den är dock starkt dyhaltig, är numera svartnad och ger med kalilut ett svartbrunt extrakt. Prov för pollenanalys uttogos från tre olika ställen på provklumpen (A, B och C). Proven A och C behandlades först med HF på sedvanligt sätt och kokades sedan med KOH för utlösning av den ännu rikligt befintliga humussubstansen. Prov B kokades först med KOH för utlösning av humus och därefter med HF på sedvanligt sätt. För varje analys ha två hela glas 21 × 26 mm genomgått. Pollenfrequensen var ganska låg, varierande mellan 69 och 114 AP per glas.

Samtliga prov rika på växtvävnadsrester av olika slag, men inga identifierbara mikrofosil utom pollen, sporer och (i särskilt preparat) diatomacéer (små sötvattensformer, t. ex. *Eunotia*, *Pinnularia*).»

En jämförelse av Fromms, å sid. 16 införda analyser med pollendiagrammet fig. 6 och tab. 2 ställer utom varje tvivel, att det undersökta provet tillhör övre delen av lager P. Överensstämmelsen mellan Fromms analyser och analysen från 75,8 m i fig. 6 är nämligen så god, att det till von Post sända provstycket måste härröra från en mycket närliggande nivå.

	A		B		C		Medeltal
	Antal	%	Antal	%	Antal	%	%
Pinus .....	39 <sup>1/2</sup>	22,8	56	32,2	44 <sup>1/2</sup>	20,2	25
Picea .....	5 <sup>1/2</sup>	3,2	12	6,9	9 <sup>1/2</sup>	4,3	4,8
Betula .....	124	71,7	104	59,8	165	75,7	68,8
Alnus .....	1	0,6	—	—	1	0,5	0,4
Salix .....	3	1,7	1	0,6	—	—	0,8
Quercus? .....	—	—	1	0,6	—	—	0,2
Summa AP	173	100	174	100	220	100	100

	A		B		C	
	Antal	%	Antal	%	Antal	%
Lycopodium .....	25	14	46	26,4	52	23,6
Ormbunkssporer (släta) .....	—	—	—	—	8	3,6
Sphagnum .....	14	8,1	6	3,4	8	3,6
Selaginella .....	7	4,0	12	6,9	12	5,5
Polygonum .....	1	0,6	11	6,3	5	2,3
Artemisia .....	3	1,7	2	1,1	10	4,5
Ericaceæ .....	—	—	3	1,7	1	0,5
Caryophyllaceæ .....	1	0,6	—	—	2	0,9
Epilobium .....	—	—	—	—	1	0,5
Gräspollen .....	—	—	—	—	1	0,5

## II. Makrofloran.

Huvudmassan av de makroskopiska växtlämningarna ha som nämnt utslammats ur material, som låg på tippögarna invid provgropp A, varför det icke är möjligt att avgöra från vilken del av lager P de härröra. I följande fyndlistor angivas de ur sådant material erhållna arterna såsom härrörande från generalprov.

Dessutom ha tvenne prov om c:a 1 liter vardera erhållits från lager P, nämligen från nivåerna 75,0 och 74,5 m. Båda tillhöra lagrets undre, det sistnämnda dess allra understa del. De i dessa prov anträffade arterna redovisas i särskild kolumn för var och en av de nämnda nivåerna.

Växtlämningarna utgöras av 1) frukter, frön m. m., vilka bestämts av författaren och genom Statens Centrala Frökontrollanstalt av fröken Greta Berggren. De redovisas i tab. 4. 2) träpinnar, bestämda av Prof. Torsten Lagerberg, se sid. 17—18 och tab. 5. 3) mossor, bestämda av Fil. Dr Herman Persson, se sid. 18—19. Till samtliga får jag frambära Sveriges Geologiska Undersöknings och mitt hjärtliga tack.

Växtlämningarnas bevaringstillstånd är, möjligen med undantag för mossorna, påfallande dåligt, vilket vållat svårighet vid artbestämningen. Frukter och frön äro helt svartnade och verka i jämförelse med postglaciala växtfossil

Tabell 4. Fossila frukter, frön m. m. från lager P i provgröp A.

Arter	Generalprov	75,0 m	74,5 m
<i>Alnus</i> sp.? .....	+		
<i>Astragalus</i> sp.? .....	+		+
<i>Betula</i> cfr <i>nana</i> .....	+	+	
» cfr <i>verrucosa</i> .....	+		
<i>Carex</i> <i>caespitosa</i> .....	+	+	+
» <i>microglochin</i> ? .....	+		
» <i>norvegica</i> ? .....	+		
» <i>panicea</i> ? .....	+		
» <i>pauciflora</i> ? .....	+		
» <i>pulicaris</i> ? .....	+		
» spp. ....		+	+
<i>Comarum</i> <i>palustre</i> .....	+		+
<i>Empetrum</i> <i>nigrum</i> .....	+	+	+
<i>Myosotis</i> sp.? .....	+		
<i>Nymphaea</i> cfr <i>alba</i> .....	+		
<i>Polygonatum</i> <i>odoratum</i> ? .....	+		
<i>Potamogeton</i> cfr <i>filiformis</i> .....		+	
<i>Potentilla</i> cfr <i>anserina</i> .....	+	+	
<i>Ranunculus</i> <i>repens</i> .....	+		
<i>Rhinanthus</i> sp? .....	+		
<i>Rosa</i> sp? .....	+		
<i>Rubus</i> <i>idaeus</i> .....	+		
<i>Rumex</i> <i>acetocella</i> .....		+	
<i>Scirpus</i> spp. ....	+	+	+
<i>Thalictrum</i> sp.? .....		+	
<i>Trifolium</i> sp.? .....	+		
<i>Vaccinium</i> <i>myrtillus</i> ? .....	+		
» <i>oxycoccus</i> ? .....	+		
» <i>uliginosum</i> .....	+		
<i>Viola</i> cfr <i>biflora</i> .....	+		
» sp. ....	+		+
<i>Cenococcum</i> <i>geophilum</i> .....	+	+	+

t. ex. från Ragundasjöns (94) och Klarälvens (96) avlagringar, att ha undergått en starkare fossilifierings- eller förkolningsprocess. *Carex*frukterna sakna utriculus, träpinnarna äro starkt pressade och platträckta. Dessa förhållanden gör, att man får ett allmänt intryck av, att detta material äger en helt annan prägel än den man finner hos växtfossil i postglaciala avlagringar, och tala sålunda i och för sig för, att det tillhör en äldre del av kvartärtiden.

Om de vid slamning av lagret P utvunna träpinnarna har Professor Torsten Lagerberg meddelat följande:

»Det har varit ett tidsödande och även mycket tålamodsprövande arbete. På grund av materialets beskaffenhet ha tvärsnitt icke kunnat göras. Jag har alltså endast kunnat studera längdsnitt, som de nu gått att framställa, ty att orientera bitarna på önskat sätt har med hänsyn till deras pressade tillstånd varit omöjligt. I alla händelser har jag med ledning av membranstrukturer,

Tabell 5. Träpinnar från lager P i provgröp A.

Arter	Generalprov	75,0 m	74,5 m
Betula alba .....	39 st.	1 st.	3 st.
»  nana .....	31 st.	1 st.	14 st.
Juniperus .....	1 st.	—	—
Salix sp. ....	39 st.	8 st.	5 st.
Vaccinium uliginosum .....	2 st.	7 st.	—

märgrålsbyggnad och trakéernas perforationstyp lyckats bestämma samtliga prov, vilka uppsorterats på inalles 5 olika arter, nämligen *Betula alba*, *B. nana*, *Juniperus*, *Salix sp.* och *Vaccinium uliginosum*. Jag måste emellertid göra en viss reservation för *Salix*-proven. Det är nämligen möjligt, att de representera flera arter, men detta kan icke avgöras på anatomiska grunder.

Beträffande *Salix*-materialet torde ytterligare en synpunkt böra framhållas. Det synes mig vara så gott som säkert, att detta icke härstammar från trädartade former utan från lågvuxna, risliknande arter. Härpå tyda de genomgående mycket smala årsringarna, vilka just utmärka exempelvis alpina viden, och för övrigt de mycket fina grenstyckena — en del överskrida icke mycket 1 mm i diam.

Beträffande björkbestämningarna vill jag framhålla, att såväl *Betula alba* som *B. nana* äro företrädda. I några fall har det emellertid varit svårt att exakt avgöra, vilken av arterna som förelegat; jag har då hänfört provet till den art, som syns mig vara den sannolikt riktigaste, varvid trakéernas vidd fått falla utslaget.

Av barrträd föreligger blott en enda *Juniperus*-pinne. Detta styrker väl sannolikheten för att det *Pinus*-pollen, som anträffats, är långfluget.»

Det av Lagerberg bestämda vedmaterialets fördelning på de olika proven framgår av tab. 5.

Proven från nivåerna 74,5 och 75,0 m voro lika stora, c:a 1 liter, och kunna alltså direkt jämföras med varandra. Siffrorna för *Betula nana* kunna därför möjligen antyda avtagande frekvens av denna art uppåt i lagerföljden. Generalprovet omfattar många liter, varför siffrorna ej tillåta direkt jämförelse med de andra proven. *Juniperus*, som endast träffats i detta prov, härrör måhända från lagret P:s övre del.

De vid slamning av material från lagret P i provgröp A erhållna sparsamma mossfragmenten tillhöra fyra olika arter. Härom har Fil. Dr Herman Persson meddelat följande:

»I. *Calliargon giganteum* (SCHIMP.) KINDB.

Hydrofil-hydrofytisk art växande mycket blött, oftast helt nedsänkt i vatten, ofta i dammar eller sjöar på grunt vatten. Utbredd över hela landet och mer eller mindre allmän överallt utom i fjällen, där den endast undantagsvis når upp till nedersta delen av den alpina regionen.

2. *Drepanocladus exannulatus* (GÜMB.) WARNST. koll.

Denna kollektivart räknar inom landet fyra närstående arter, vilka alla växa på sumpiga ställen såsom stränder och kärr, ej sällan också submerst i oftast stillastående vatten. Den vanligaste arten är allmän i hela landet, de övriga ha en mer eller mindre nordlig utbredning, främst i det stora norrländska skogslandet. Två av dem sluta söderut redan vid Mälaren och Vänern, under det att den återstående arten om än sällsynt går något längre söderut. I hela Norrland spela dessa arter en mycket stor roll och åtminstone ett par av dem, bl. a. den över hela landet allmänna *D. exannulatus* sens. str., gå upp i den alpina regionen.

3. *D. revolvens* (SW.) WARNST. koll.

Typisk kärrmossa, ofta växande samman med *Meesea triquetra* (se nedan). Inklusive *D. intermedius* (LINDB.) WARNST., vars systematiska rang ännu ej är definitivt avgjord och som även på recent, förstklassigt material ofta ej går att hålla isär, utgör den en av landets vanligaste kärrmossor, som når från låglandet till upp i fjällens videregion.

4. *Meesea triquetra* (HOOK. & TAYL.) ÅNGSTR.

Liksom föregående arter är detta en sumpmossa med förkärlek växande å gungflyn eller andra sankta ställen t. ex. sjöstränder. Mycket sällan uppträder den submerst och får då ett helt annat utseende än vad här föreliggande prov utvisar. Den är utbredd över hela landet men först i Norrland spelar den, utan att dock ens där kunna sägas vara allmän, en mera framträdande roll. Tycks där ha sin huvudutbredning i skogs- och kustlandet men är dock funnen på åtskilliga lokaler i fjällkedjan och är på landets nordligaste fjäll, Peldsa, funnen ända uppe i den alpina regionen på 1,000 meters höjd (MÖLLER 1936).

De i materialet bestämda mossarterna äro samtliga sådana, som växa å fuktiga lokaler. En av dem, *Calliergon giganteum*, kan närmast karakteriseras som en ren vattenmossa, och vad *Drepanocladus exannulatus* koll. beträffar så uppträder den i materialet i en form, som ger ett klart intryck av att ha vuxit mer eller mindre nedsänkt i vatten. Övriga två arter karakteriseras bäst såsom kärrmossor. Under förutsättning av att de fyra arterna vuxit på samma lokal ligger det nära till hands att antaga att denna utgjorts av någon damm eller sjö, omgiven av sumpiga stränder. Vad de klimatologiska förhållanden, som kan ha rått, beträffar, så är det på grund av det föreliggande mossmaterialet omöjligt att närmare precisera dem. Möjligheterna växla från Sydsverige till upp i den alpina regionens nedre del.»<sup>1</sup>

Den i lagret P från provgrop A vid Långsele uppträdande floran, som redovisats i detta kapitel innehåller enbart sådana arter, som nu leva inom praktiskt taget hela vårt land. Till belysning härav lämnas nedan en förteckning

<sup>1</sup> MÖLLER, HJ. 1936. Lövmossornas utbredning i Sverige, XIII, Ephemeraceae, Schistostegaceae, Oedipodiaceae, Disceliaceae, Funariaceae, Meeseaceae, Aulacomniaceae. — Ark. f. Bot. Bd 28 A, N:o 4. Stockholm.



fragmentariska. Deras form och skulptur, i vissa fall rent av metallglansen, äro emellertid så väl bibehållna, att de ofta fullkomligt överensstämma med recenta exemplar. I några fall uppträda dock på täckvingarnas mellanrum (*Harpalus nigratarsis*, *Pterostichus diligens*) eller på halsskölden (*Amara alpina*) flacka men tämligen regelbundet anordnade punkter, som sakna synlig motsvarighet hos färskas djur. Även hos äldre insekt-subfossil från andra fynd (särskilt i Härnögyttjan) äro sådana punkter vanliga. Utan tvivel rör det sig om postmortala förändringar av kitinet. Det utomordentliga skick, i vilket Långselefragmenten f. ö. befinna sig, stöder Sandegrens uppfattning, att lagren ifråga befinna sig i ursprungligt läge.

Insektresterna i alla de som interglaciala bedömda subfossilförande lagren i Norrland ha sammanfattande behandlats i en särskild uppsats (70). Med några få tillägg är följande redogörelse hämtad därifrån.

Med undantag för framvingen av en bladloppa (fam. Psyllidae), som av fil. lic. F. Ossiannilsson bestämts till *Aphalara calthae* L. eller affinis Zett. tillhöra alla fragmenten skalbaggar (Coleoptera). Ej mindre än 22 arter ha kunnat fastställas, därav dock två (*Agathidium*, *Hydroporus*) med någon tvekan. Utöver den nämnda sammanfattande uppsatsen har *Diachila polita* Fald. tillkommit.

Förutom de till arten bestämbara fragmenten fanns i materialet några täckvingar, som endast kunnat bestämmas till släktet, nämligen *Helophorus* sp. (det. Victor Hansen, Köpenhamn), *Sitona* sp., möjligen *lineellus* Bonsd. (det. T. Nyholm, Lund), samt 7 ex. *Olophrum* sp. Arterna av sistnämnda släkte torde på grund av sin stora variabilitet vara omöjliga att identifiera enbart på täckvingarna.

En samlad uppfattning av artbeståndet lämnas bäst i form av en tabell, där också varje arts nutida utbredning inom de skilda skandinaviska växtregionerna anges. Därigenom blir det möjligt att bedöma varje arts »klimatiska karaktär». Arter, som från den eurosibiriska tundran tränga ner endast i taigans nordliga gränsområde, ha införts i kolumnen för regio *betulina*. Arterna stå i bokstavsordning.

I denna tabell ha sådana arter, som antyda ett kallare än traktens nutida, betecknats med *minus*, de som antyda ett varmare klimat med ett *plus*. Härigenom framträder mycket tydligt *faunans heterogena karaktär*. Det torde få anses som uteslutet, att alla dessa 22 arter samt i digt kunna ha levat i trakten, isynnerhet som den är alldeles för litet kuperad, för att utpräglade, klimatiskt skilda höjdreioner vid något tillfälle kunna ha varit utbildade där. Det bör dessutom särskilt framhållas, att de båda »varma» arterna ej gärna kunna ha blivit postmortalt ditförda (med rinnande vatten), eftersom en sådan transport alltid måste ske från högre liggande (kallare) trakter.

Vi måste alltså anta, att de subfossilförande Långselelagren ha bildats under (minst) två klimatiskt skilda perioder, den ena något varmare, den andra avsevärt kallare än i nutiden. Till en början var det omöjligt att på entomologiska indicier avgöra, vilken av dessa båda perioder som låg först i tiden.

## Långelefyndets Coleoptera.

	Regio alpina			Regio betu- lina	Regio conife- rina	Regio quer- cina	Regio fagina
	superior	media	inferior				
<i>Aegialia sabuleti</i> Panz..			+	+	+	+	(+)
<i>Agabus guttatus</i> Payk..	+	+	+	+	+	+	+
<i>Agathidium</i> (?) <i>arcticum</i> Thoms. ....			+	+	+		
— <i>Agonum consimile</i> Gyll.			+	+	+		
<i>A. fuliginosum</i> Panz....			(+)	+	+	+	+
— <i>Amara alpina</i> Fbr. ....	+	+	+	+	(+)		
+ <i>Ceuthorrhynchus quadri-</i> <i>dens</i> Panz. ....						+	+
<i>Cytillus sericeus</i> Forst..				+	+	+	+
— <i>Diachila polita</i> Fald. ...		+	+	+			
(—) <i>Elaphrus lapponicus</i> Gyll. ....		?	+	+	+		
<i>Harpalus nigritaris</i> C. R. Sahlb. ....					+	+	
— <i>Hydrobius arcticus</i> Kuw.			+	+	+		
<i>Hydroporus</i> (?) <i>acutangul-</i> <i>us</i> Thoms. ....			+	+	+	?	
<i>Notaris aethiops</i> Fbr. ...			+	+	+	+	+
+ <i>Orobites cyaneus</i> L....					+	+	+
<i>Otiorrhynchus dubius</i> Ström .....	+	+	+	+	+	(+)	
<i>Patrobus assimilis</i> Chaud.			+	+	+	+	(+)
(—) <i>P. septentrionis</i> Dej. ...	+	+	+	+	+		
<i>Phytobius velaris</i> Gyll..			?	+	+	+	+
<i>Polydrosus undatus</i> Fbr.					+	+	+
<i>Pterostichus diligens</i> Sturm .....			+	+	+	+	+
(—) <i>Simplocaria metallica</i> Sturm .....		+	+	+	+		
Summa 22	4=18%	6=27%	16=73%	18=82%	20=91%	12=54%	11=50%

Ty fynddjupet hade för huvuddelen av materialet ej kunnat fastställas. Emellertid lyckades Sandegren sedermera få fram fyra täckvingsfragment ur ett säkert djupbestämt prov (74.5 m). Lyckligtvis voro de fullt bestämbara och visade sig tillhöra tre skilda arter: *Agonum consimile*, *Amara alpina* (2 ex.) och *Diachila polita*, alla utpräglade »minus-former», som markera ett arktiskt—subarktiskt klimat. Det kan därför betraktas som avgjort, att köldfaunan tillhör bottenskikten.

Långelefyndets interglaciala karaktär torde vara tillfredsställande klarlagd på rent geologiska grunder. Men det har naturligtvis sitt värde, att de subfossila insekterna med bestämdhet peka i alldeles samma riktning. I den ovannämnda speciellt entomologiska uppsatsen har särskilt utförts, hur förekomsten av *Simplocaria metallica*, *Elaphrus lapponicus* och *Hydrobius arcticus* i Långele-

materialet är oförklarlig, om man antar, att lagren äro av sen- eller postglacial ålder. Till dessa kan nu fogas *Diachila polita*, den enda art i materialet som saknas i den nutida skandinaviska faunan, i det dess närmaste fyndorter ligga i östligaste delen av Kolahalvön. Arten var även företrädd i Härnögyttjan.

Ur rent entomologisk synpunkt är också *Harpalus nigritarsis* av stort intresse. Denna art har ej med säkerhet tagits någonstans i världen under de sista hundra åren. Från svenska och finska Lappland äro 3—4 ex. kända, men i intet fall föreligger bestämd fyndortsuppgift. Det får antas, att arten är stadd i utdöende (måhända redan utdöd). Om man betänker, vilken lång rad av lyckliga tillfälligheter som måste realiseras, för att resterna av en interglacial insekt skall bevaras intill våra dagar och därtill komma under fackmannens ögon, bör man med full rätt kunna påstå, att *Harpalus nigritarsis* under sista interglacials tiden var vanligare än nu. Samma sak gäller *Simplocaria metallica*, det enda djur som var representerat i alla de fyra undersökta interglacialproven, i Långselefyndet den talrikast uppträdande arten (8 fragment). I nutiden är den en stor sällsynthet inom hela sitt europeiska utbredningsområde.

Det samlade slutintryck, som erhålles vid studiet av Långselefaunan, är emellertid den överraskande stora **l i k h e t e n** med Skandinavians nutida fauna. Man må dock betänka, att säkerligen en tidrymd av storleksordningen 100 000 år förflutit, sedan dessa djur kravlade omkring på marken, och att denna period inneslutit en nedisning, som i varje fall för Sveriges vidkommande innebar en praktiskt taget fullständig sterilisering av landet.

### Långselefyndets geologiska ställning.

Av

R. SANDEGREN.

De undersökningar över lagerserien vid Långsele och däri funna fossil, för vilka i det föregående redogjorts, ge otvivelaktigt vid handen, att de mellan tvenne moränbäddar uppträdande sand- och gyttjelagren äro av interglacial ålder. Efter den undre moränbäddens (lager S) avlagring har den is, som avlagrat denna morän, smält bort. I den sänka i berggrunden, som påträffats i provgrop A, har rinnande vatten till en början avsatt grus och sand. Sedi- mentets uppåt avtagande kornstorlek anger, att vattnets strömhastighet successivt avtagit. Platsen har småningom av en eller annan anledning kommit att ligga utom räckhåll för den egentliga strömfåran, och i det lugnare vattnet vidtog avsättning av gyttja. Fossilfynden ange en under avlagringstiden fortgående förbättring av klimatet, som medfört en successiv invandring av allt mera värmekrävande arter. Då den översta, ännu kvarvarande delen av gyttjan avlagrades, torde klimatförhållandena i stort ha varit jämförliga med de, som nu råda i trakten eller, enl. ett par insektskynd, t. o. m. något varmare. Emellertid inträdde en ny istid. Vid isens förnyade framryckning bortederades övre delen av den interglaciala lagerserien och avlagrades den på gyttjan vilande

moränbädden. Detta visas av gyttjelagrets upptill skarpt avskurna kontakt mot moränen och av de i gyttjans översta del nedpressade stenblocken.

Huru den borteroderade delen av den interglaciala lagerserien tett sig, är omöjligt att säga, men sannolikt torde däri den klimatförsämring, som föranledde isens förnyade framryckning, ha varit registrerad. På många ställen inom söder om Östersjön belägna länder finnas interglaciala lagerserier bevarade, där den fossila floran bär vittne om, huru ett arktiskt klimat småningom ersatts av ett tempererat, vilket efterhand åter följts av ett arktiskt (65, 95, 101). I dessa fall överlagras den interglaciala lagerserien närmast av framför den framryckande inlandsisen avlagrade smältvattenssediment, vilka skyddat dem för erosion, då själva isen nådde fram till platsen och eventuellt avlastade morän ovanpå smältvattenssedimenten. Att vid Långsele så pass stor del av den interglaciala lagerföljden blivit kvar, beror säkerligen på, att de i sänkans botten liggande lagren tack vare omgivande högre terräng i viss mån skyddats mot erosionen.

Långselefyndets främsta betydelse ligger däri, att de fossilförande lagren bevisligen avlagrats på platsen i direkt anslutning till dennas friläggande efter en tidigare nedisning, och att de registrera en klimatutveckling fram till tempererade förhållanden, som förutsätta, att isen då varit bortsmält från vårt land i ungefär samma utsträckning som nu. Därefter har en ny nedisning följt, under vilken mer än 20 m morän och andra glaciala jordarter avlagrats ovanpå de fossilförande lagren. Därför lämnar Långselefyndet ett nytt, otvetydigt bevis för att en verklig interglacialtid förefunnits i vårt land.

Den interglaciala floran från Långsele uppvisar visserligen icke en enda art, som är främmande för vår nuvarande flora, men av Lindroths undersökning framgår, att den interglaciala insektsfaunan uppvisar flera arter, som saknas i traktens postglaciala fauna.

### Nya data rörande det interglaciala Bollnäsfyndet.

Av

BERTIL E. HALDEN.

Fyndet av moräntäckta fossilförande svämtorv- och gyttjelager 2 km VSV om Bollnäs järnvägsstation i Hälsingland gjordes vid en 1909 utförd brunnsgrävning. Utförlig beskrivning av lagerföljd och fossilinnehåll har jag lämnat i tvenne uppsatser 1912 (30) och 1915 (37). I dessa prövades ingående fyra olika alternativ till tolkning av föreliggande fakta, nämligen:

1) Moräntäcket har kommit på sin plats genom jordflytning eller skred i postglacial tid. Avlagringen själv postglacial.

2) De fossilförande lagren och den underlagrande (då som nästan steril uppfattade) leran härröra från igenfyllning av en igenlagd, aldrig stensatt brunn. Avlagringen alltså postglacial.

3) De fossilförande lagren äro bildade under en interglacialtid och ha genom den senaste landisens rörelse undergått en viss transport och utvalsning.

4) Avlagringen är av preglacial (d. v. s. närmast tertiär) ålder.

Argumenteringen ledde till slutsatsen: »med största sannolikhet föreligger en interglacial aflagring» (37, s. 464).

Alldenstund intresset för vårt lands interglaciala avlagringar aktualiserats genom de senare årens nya fynd vid Vålbacken (105, 106), Pilgrimstad (35) och Långele (97), och då nyare arbetsmetoder och synpunkter framkommit, sedan jag beskrev Bollnäsfyndet, beslöt jag underkasta mitt Bollnäs-material en förnyad granskning. De nya data, som här framläggas, grunda sig på:

I. Några förut opublicerade kompletterande uppgifter beträffande jordartstekniken m. m. i de båda »brunnarna» A och B.

II. Mekanisk analys av två lerprov i den moräntäckta seriens bottenpartier.

III. Partiell revision av det makroskopiska fossilmaterialet: grankotte, Ceratophyllum-frukter, ved- och insektsfragment.

IV. Kompletterande anteckningar om vissa diatomacéer.

V. Nya mikrobiologiska analyser.

### I. Jordartstektonik och grundvattensfrågor.

Iakttagelser föreligga dels från markägaren vid grävningen av brunnen A dels gjorda av mig själv 1910 vid grävning av den 5 m från A upptagna »brunnen» B, dels slutligen från den 1914 företagna revisionen av brunnen A.

Gemensamt för dessa observationer är, att en gulaktig (oxiderad) moränbildning överlagrar ett mer gråaktigt material vid c:a 4,75—5,4 m under markytan. En översikt av de viktigaste iakttagelserna följer härnedan:

*Brunnen A* (= den först grävd):

1. Uppgifter av markägaren 1909:
  - 4,75 m hård pinnmo
  - 1,2 m »hvit sand», som ställvis växlade med blålera
  - 1,5 m träbråte och mylla, blandad med sand och lera

S:a 7,45 meter.

2. Enl. B. Haldens revision 1914:
  - 4,6—5,4 m morän, gulaktig
  - 1,1—1,6 m, » , gråaktig
  - c:a 1,2 m svämtorvförande sand, stupande mot NW.
  - c:a 0,6 m lera i tjocka skikt, »med liksom glättade och valkade skiktytor». Stupning mot SO. — Underlag ej sett av mig men enl. uppgift gråaktig, stenig sand.

S:a c:a 8,15 m.

*Brunnen B* (= 5 m NW om A):

- Enl. B. Haldens iakttagelser 1910:
- |  |   |             |
|--|---|-------------|
| 4,7 m i norra väggen   | } | morän, gul- |
| 5,4 m i södra »  |   | aktig.      |
| 1,0—1,5 m morän, gråaktig  |   |             |
| c:a 0,2—0,3 m sand, med stupning mot norr. — Vatten framträngde såväl i övre delen av grå morän som i sanden därunder. |   |             |

Brunnen därpå fördjupad till c:a 7 m under ytan, inom spåntväggar.

Inga växtlämningar anträffade i det från nämnda djup upphämtade materialet (»välling av grus och lera med större och mindre stenar»).

Vid borring från djupet 7 m under markytan träffades diverse växtlämningar (bl. a. Sphagnum papillosum, jfr 30), 8,15—8,65 m u. y. Borringen kunde ej drivas till större djup än sistnämnda, 8,65 m under markytan.

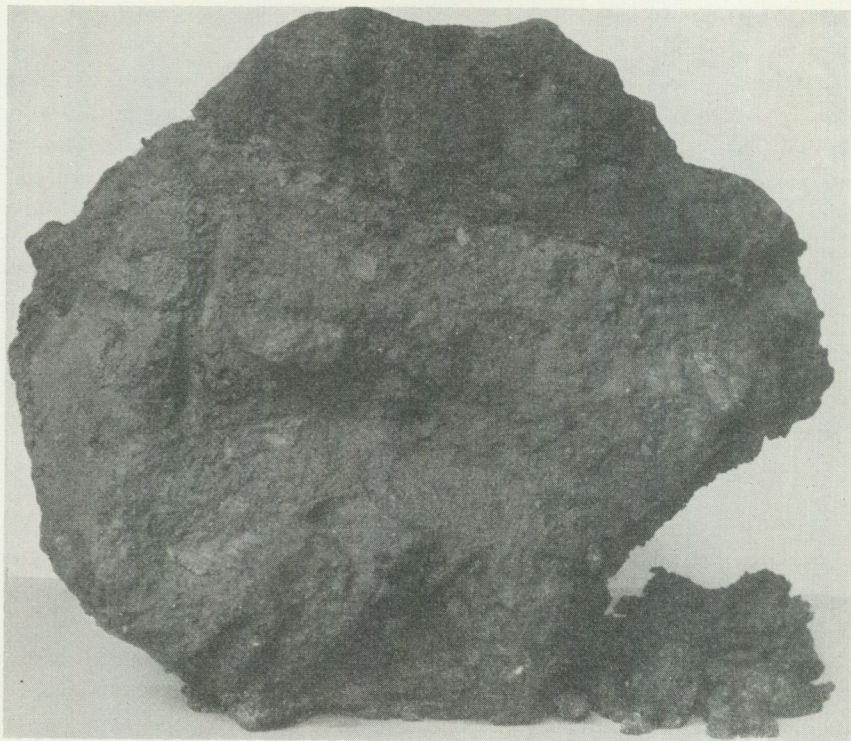


Fig. 7. Kontakt mellan rostbrun och grå morän från brunnen B. (Gränsen har genom rivning med ett hårt föremål markerats av fotografen.) W. SOHLBERG foto 1910.  $\frac{1}{2}$  à  $\frac{1}{3}$  av nat. storl.

Lerlagret i A har ej återfunnits i B, ehuru det på grund av stupningsriktningen kunde väntas i B närmare markytan än i A. Det kan därför förmodas utgöra en körtel eller lens. Av analoga skäl kan man också vänta sig, att de egentliga svämtorvsskikten skulle dyka ned på större djup i brunnen B, vilket skulle kunna förklara, varför de icke anträffats där annat än vid borrhning. Att de översta växtförande skikten i brunnen B nåtts, är dock otvivelaktigt.

Gränsen mellan den gulaktiga och den grå morändelen var alltid mycket skarp. Sålunda kunde stenblocken sitta med sin övre del i den gulaktiga eller rostbruna och med nedre delen i den gråaktiga moränen. Gränsen ligger på samma djup i båda grävningarna. Hur lång tid en dylik gräns behöver för att efter förstöring (genom grävning och ras) åter stabiliseras, torde emellertid knappast kunna med säkerhet bedömas. Närmast ovan den gråaktiga moränen fanns nämligen en 2 à 3 dm mäktig rostzon; de (37, sid. 455) omnämnda strimmorna voro 1—2 mm tjocka. Rostzonen uppfattades såsom framkallad av växlingar i grundvattnets övre nivå, se fig. 7, sålunda en s. k. glei-bildning. En föreställning om vad som avses kan man f. ö. få av (39, fig. 34), där fenomenet emellertid uppträder i en skalgrusavlagring på Västkusten, och där den mörka, limonitfärgade zonen för ögat ger intrycket av en upp- och nedvänd rostjordszon i en vanlig järnpodsolprofil.

Det antecknades vidare om denna rostzon, att den okulärt bedömd var mindre rik på finpartiklar (»lera») än den underlagrande grå moränen, som dock lokalt kunde se ganska sandig ut.

Beträffande den under moränen lagrade serien av sediment gällde vidare, att mer eller mindre skarpkantade block anträffades på skilda djup, samt att de fossilförande, mörka inlagringarna uppträdde såsom linser eller körtlar, delvis rika på »rullade och nötta pinnar». Den minerogena grundmassan i denna serie utgjordes närmast ovanför leran av mo och sand, varöver följde först »mjuna» (d. v. s. mjåla) och överst lerig mjuna. Med anledning av denna sin allmänna struktur betecknades de nämnda linserna eller körtlarna såsom en »driftavlagring» (R. Sernanders genetiska term för vad som annars i allmänhet brukar kallas svämtorv).

Ehuruväl de skildrade »tektoniska störningarna» inom de fossilförande skikten framträdde såsom glacigent betingade — man jämföre härmed exempelvis de avbildningar och beskrivningar, som lämnats av F. WAHNSCHAFFE (109) — måste man i sanningens namn medgiva, att åtminstone åtskilliga detaljer som skildrats och avbildats från Bollnäs (jfr särskilt 30, fig. 2 och 3 samt tavla 10 och 11) teoretiskt sett böra kunna ha uppkommit genom människors ingripande: En gammal brunns botten har först »tätats» med lera. Sedan den befunnits oduglig har den partiellt utfyllts med material från dikning av närliggande torvmark och slutligen rasat igen, varefter markytan planerats. En ev. möjlighet att år 1914 bedöma sistnämnda moment vad brunnen B beträffar genom att observera ev. förekommande podsolering i marken blev tyvärr obeaktad.

Som slutomdöme beträffande jordartstektonik och grundvattensfrågor och därmed också dess bidrag till belysande av alternativ 2 (brunnsutfyllningshypotesen) måste man därför säga, att föreliggande observationer icke äro tillräckliga som bevis vare sig för eller mot nämnda hypotes. Däremot har en förnyad prövning av de fossilförande lagrens belägenhet i brunnarna A och B givit vid handen, att minimisträckan för deras utbredning i horisontalld utgör 3 à 3½ meter. Mitt i (30, s. 524) uttalade allt för generösa medgivande, att »en mellan dem befintlig äldre brunnsgrävning kunde ha tangerats af bägge» kan av detta rent topografiska skäl icke längre upprätthållas.

## II. Mekanisk analys av två lerprov. (Zon E 1915).

Det ena provet, a), togs omedelbart under den fossilförande sanden i zon D; det andra, b), ungefär en dm djupare ned i leran. Proven ha analyserats av B.

	a)	b)
% Grovsand .....	0,5	4,9
Mellansand .....	1,1	5,5
Grovmo .....	2,3	6,7
Finmo .....	2,6	5,6
Grovmjåla .....	13,6	18,4
Finmjåla .....	25,2	24,0
Ler .....	54,7	34,9
(i anförda lerprocenter ingå 3,5 resp. 2,0 % »förlust».)		

Berselius vid Sveriges Geologiska Undersökning. Lerhalten har fastställts enl. pipettmetoden.

Båda proven utgjordes 100-procentiskt av finjord (mindre än 2 mm).

Bedömd efter dessa analyser måste lerans ytskikt betecknas såsom avgjort »styv» lera, under det att provet 1 dm djupare är en mellanlera. Härtill må anmärkas, att enl. (37) en viss inhomogenitet med avseende på kornstorlekarna direkt observerats vid okulär granskning. Dessa analyser avse endast en objektiv karakteristik av leran och kunna ej användas såsom argument i åldersfrågan.

### III. Partiell revision av det makroskopiska fossilmaterialet.

Undersökningen av de moräntäckta lagrens makroskopiska innehåll hade resulterat i att en omisskännlig stratigrafisk zonindelning kunnat genomföras. Revisionen avsåg närmast att ytterligare belysa den floristiska (och faunistiska) miljö, som utmärkte tiden för avlagringens tillkomst.

Den grankotte, som omnämnes i (30, sid. 509) var tämligen fragmentarisk, starkt pressad samt inmängd med vitaktig mo (se fig. 8 a). Då jag flera år efter de båda publikationernas tryckning tack vare min befattning vid Skogshögskolan fått uppmärksamheten inriktad på olika kottefjällstyper hos *Picea Abies*, frapperades jag av att Bollnäs-kottens kottefjäll (enligt en nyare terminologi = fröfjäll) närmast gåvo intryck av var. obovata. Professorn i skogsbotanik vid Skogshögskolan Torsten Lagerberg förklarade också med bestämdhet, att här förelåg var. obovata. Kotten har sedermera företetts dels för fil. dr A. L. Backman, Helsingfors, dels för professor Bertil Lindquist vid Skogshögskolan, vilka båda haft anledning att särskilt intressera sig för grans kottefjällstyper. Båda medgävo en viss likhet med var. obovata men yppade dock vissa betänkligheter; Lindquist stannade slutligen vid den uppfattningen, att det rörde sig om var. *fennica*. Backman skriver i brev rörande den ifrågavarande grankotten, att »det knappast kan vara fråga om äkta obovata, utan troligen endast en liten form av var. *medioxima* Nyl. (= *fennica* Reg.). I varje fall är fyndet synnerligen intressant och vore det önskligt att om möjligt få nytt material. Redan fyndet av *Ceratophyllum submersum* erbjuder ju stort intresse». Alldenstund jag själv bäst känner kottens öden efter år 1909, vill jag framhålla, att densamma kanske icke hela tiden ägnats den yttre omsorg, som den varit värd. Detta visade sig särskilt, då det gällde att genom fotografering erhålla en fullt objektiv uppfattning av kottefjällens form. Det befanns (fig. 8 b—g) mycket svårt att erhålla fullt oskadade kottefjäll. Ett par förefalla emellertid vara av obovata-typ. Jag lutar därför åt den uppfattningen, att kanske det mesta av den avvikelse från var. obovatas jämnt avrundade framkant, som åtskilliga av kottefjällens förete, uppkommit genom senare skador, varigenom en viss antydning till kuneata (kilformiga) eller *fennica*-liknande former uppkommit. Frågan är av ganska stor vikt, då nämligen den verkliga var. obovata, en högnordisk form, stundom uppfattad som sär-

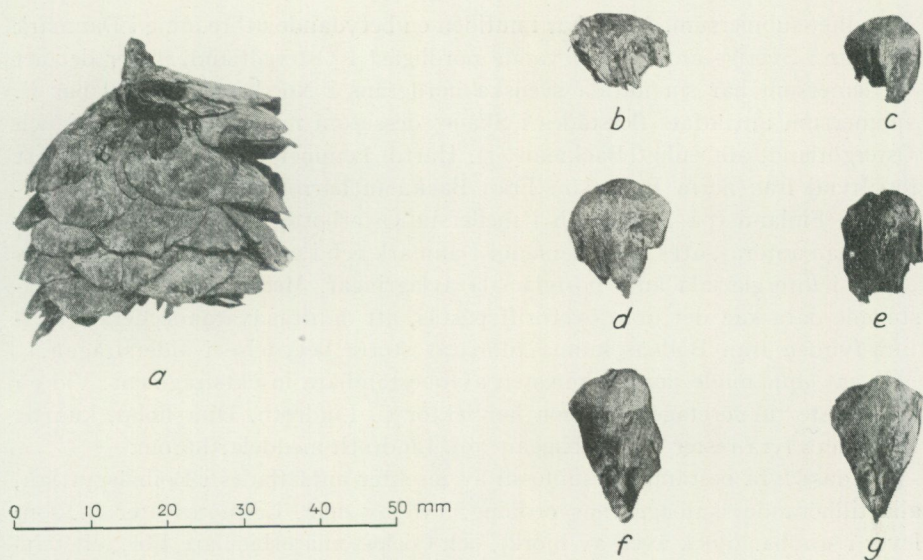


Fig. 8. a. Det från grävningen 1909—1910 tillvaratagna kottefragmentet. b—g. Från samma kotte lossnade, delvis sekundärt deformerade kottefjäll. Naturlig storlek. Fjällen d och f erinra något om var. *cuneata* (Wittr.). Carl Larsson foto.

skild art, veterligen icke finns eller någonsin funnits i Hälsingland under postglacial tid. Sydligaste växtplatsen är enligt Lindquist (69) invid Umeälven. Skulle det däremot verkligen vara frågan om en mellanform mellan var. *obovata* och var. *fennica* (sådana finnas avbildade redan av Wittrock (110)), blir dess värde som växtgeografisk ledväxt betydligt reducerat.

Sedan jag vid preliminär undersökning identifierat bitar av gran-, björk- och alved, överlämnades ett betydande antal stycken och »pinnar» till professor T. Lagerberg, som med största beredvillighet ställt sin stora erfarenhet till förfogande. Av det sålunda granskade materialet har Lagerberg identifierat följande:

gran .....	11 st.
al .....	18 st. + ett 10-tal finare kvistar.
björk .....	9 st.
en .....	5 st. samt en »pinne» av <i>Vaccinium</i> ,

troligen myrtillus. Det är anmärkningsvärt, att inga makroskopiska lämningar av tall hittills anträffats.

De frukter, sammanlagt 3 st., av *Ceratophyllum*, som anträffats dels i uppgrävt material år 1909, dels in situ 1914, saknade samtliga såväl spröt som taggar. Icke desto mindre bestämdes de i samråd med prof. Sernander närmast till *C. demersum* men anfördes dock i publikationerna med ett ? resp. cfr. Enligt en senare granskning, utförd av dr Backman, Helsingfors, vilken särskilt inriktat sig på ifrågavarande båda arter, är speciesnamnet emellertid med be-

stämdhet submersum. Arten har i nutiden en betydande utbredning i Danmark och har i Sverige anträffats levande nordligast i Östergötland, under det att *C. demersum* har sin nutida svenska nordgräns i Norrbotten. Fossil har *C. submersum* anträffats flerstädes i Skåne; dessutom möjligtvis i Halland och Östergötland, allt enligt Backman (7). Härtill kommer enl. Hessland (43) ett fossilfynd från norra Bohuslän. Från Backman härrör också ett antal fyndorter i Finland (på Åland och i mellersta Österbotten). Slutligen kan efter Backman anföras, att *C. submersum* i Danmark och i mellan-Europa anträffats oftare i interglaciala än i postglaciala avlagringar. Med anledning av ovanstående data kan det utan överdrift påstås, att de ifrågavarande *Ceratophyl-lum*-fynden från Bollnäs kunna tillmätas större betydelse i åldersfrågan.

I (37) omnämnde jag förekomsten av obestämbara insektsfragment. Vid en på senaste tid företagen revision har lektor C. Lindroth, Djursholm, kunnat identifiera fyra rester av skalbaggar (70). Lindroth meddelar härom:

»Endast fyra bestämbara subfossil av insekter anträffades i Bollnäsgyttjan, alla tillhörande skalbaggarordningen. Två av dem, *Eremotes ater* L., som lever i stubbar (dock även av björk), och *Coelostoma orbiculare* Fbr., ett vattendjur, som norrut ej når in i Lappland, visa, att klimatet åtminstone under en del av bildningstiden varken varit arktiskt eller subarktiskt. De två återstående arterna ha större intresse. *Simplocaria metallica* Sturm är i nutiden en stor sällsynthet som i Skandinavien uteslutande förekommer i fjälltrakterna (dock även i barrskogsregionen), där den har en utpräglad bicentrisk utbredning. Under interglacial tid måste den ha varit allmän, eftersom subfossil påträffats både vid Härnön, Långsele och Pilgrimstad. *Otiorrhynchus arcticus* O. Fabr. har i nutiden en sammanhängande utbredning längs Fennoskandias hela väst- och nordkust, från norra Halland till Kaninhalvön. Dessutom har den västerifrån trängt upp i regio alpina dels i centrala Syd-Norge, dels i Torne-träsk-områdets västligaste del. Den saknas i Danmark. Det får anses uteslutet, att arten i postglacial tid skulle kunna ha levat i Hälsingland. — Således ge både *Simplocaria* och *Otiorrhynchus* ett starkt stöd åt uppfattningen, att Bollnäsgyttjan är av interglacial ålder.» Tyvärr härröra de intressanta insektsresterna från jordprover, som tillvaratagits av brunnsgrävorna utan anteckning om platsen i lagerföljden.

#### IV. Kompletterande anteckningar om vissa diatomacéer.

Den måhända mest besvärande omständigheten för tolkning av de fossilförande lagren vid Bollnäs som interglaciala bestod i diatomacéfloras likhet med den i postglaciala litorinaavlagringar. Detta gäller särskilt de för båda avlagringarna gemensamma brackvattens- eller tydligt saltvattensbetonade arterna *Campylodiscus Clypeus*, *C. Echeneis*, *Caloneis formosa*, *Nitzschia navicularis* och *N. scalaris*. I min gradualavhandling (38) har jag emellertid visat, att granpollenförande litorinabildningar med denna diatomacéfloa i Hälsingland ej träffas ovan nivån 30 m ö. h. beroende på granens sena invand-

ring. Då moränen, såsom jag visat (30, s. 524), förekommer i primärt läge, måste jag i granpollenets ymriga förekomst i den submoräna brackvattensgyttjan vid Bollnäs på > 88 m ö. h. »se något för det postglaciala Sverige fullkomligt främmande. Då f. ö. floran är den mer eller mindre tempererade kvartära, blir granen i Bollnäs lagren enl. min åsikt sålunda en ypperlig ersättning för ett felande interglacialt ledfossil» (37, s. 465)<sup>1</sup>.

*Eunotia Formica* plägar allmänt uppfattas såsom en sötvattensart. I de moräntäckta Bollnäs lagren är den utan gensägelse den talrikast förekommande arten, men saknas i angränsande postglaciala myr. Då arten dominerar särskilt i gyttjan med brackvattensformer — högre frekvens och bättre bevaringstillstånd än i övriga prov — kan det vara av intresse att citera en uppgift av P. Schulz (100): »*Eunotia Formica* — — — die in einzelnen Litorina-proben recht häufig ist, und darum wohl an Ort und Stelle gewachsen sein dürfte». Enl. Hustedt (57) är arten »in stehenden Gewässern in ganz Europa verbreitet und ziemlich häufig, aber selten massenhaft auftretend».

Det är vidare frappant, att icke ett enda ex. av någon *Mastogloia*-art av dr Cleve-Euler anträffats i de moräntäckta Bollnässedimenten, ej ens i det lilla stycke gyttja med de för bräckt vatten karakteristiska *Campylodiscus*-arterna, och som i allt ger intryck av en autochton bildning i lugnt vatten. Från övriga prov kunde man teoretiskt föreställa sig en bortsköljning av ifrågasvarande diminutiva former. Just på de nivåer, varom fråga är, utgöra *Mastogloia*orna en integrerande del i det postglaciala havets littorala lugnvattenssediment. Även i detta hänseende skiljer sig sålunda de moräntäckta Bollnäs bildningarna från deras postglaciala motsvarighet i närmaste omgivning och utmed Bottenhavets kuster över huvud taget.

#### V. Nya mikrobiologiska analyser.

Två provserier från brunnen A ha granskats av fröken Rangela Sandegren, i främsta rummet för pollenstatistik, varjämte ett par prov ha kvalitativt granskats av dr Gunnar Erdtman. Den ena provserien (fig. 9) härrör från zonerna A—E (37, fig. 2), den andra (fig. 10) från motsatta sidan av brunnsväggen, där ras omöjliggjorde provtagning från större djup än de redovisade.

I detta sammanhang har också en grafisk framställning gjorts av de i (37) meddelade ungefärliga relationerna mellan gran- och tallpollen (»relativa coniferpollenfrequensen»), utgörande resultaten av partiella pollenanalyser, varvid endast tall- och granpollen räknades.

Såsom av diagrammen framgår har ingenting väsentligt nytt i fråga om trädpollen avslöjats utöver det som G. Lagerheim på sin tid fann. Ett undantag är dock fyndet av *Salix*-pollen i den allra översta zonen. Tack vare fluorvätemetoden har det lyckats att utföra statistik å trädpollen i leran (Zon E), vari Lagerheim icke kunnat påvisa några mikrofossil, och vari jag själv tidigare

<sup>1</sup> Till förebyggande av missförstånd bör anmärkas, att Granlund i Sveriges geologi (74, s. 141) oriktigt anger, att beviset för Bollnäs lagrens interglaciala ålder skulle vara, att »platsen ligger högre än den nivå, till vilken saltvattenshavet nått i dessa trakter efter istiden.»

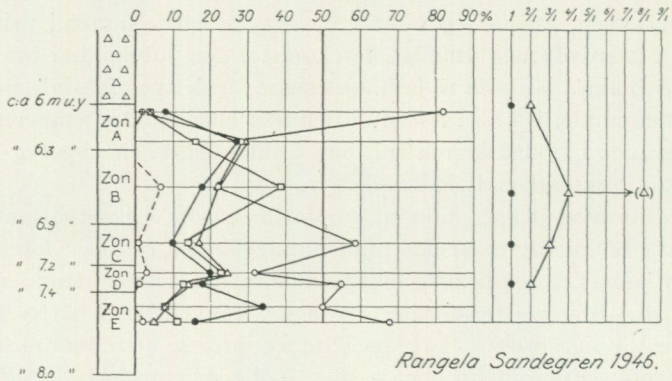


Fig. 9. Pollendiagram från den fullständigare provserien (37, sid. 457). Beteckningar som å fig. 6. Den streckade kurvan är *Corylus*. Högra delen av bilden visar den ungefärliga »relativa coniferpollenfrequensen» enligt analysresultaten i (37). 3/1 4/1 o. s. v. betyder granpollen 3 resp. 4 gånger o. s. v. så mycket som tallpollen.

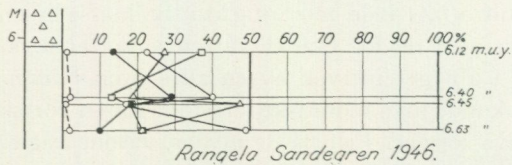


Fig. 10. Pollendiagram från annan del av brunnen A, där provseriens fortsättning omöjliggjordes genom ett ras.

icke kunnat spåra några kiselmikrofossil (diatomacéer). Förnyad anrikning (»slamning») för diatomacéer 1947 gav endast ett par obestämbara fragment av *Pinnularia*-typ, ett ex. av *Eunotia praerupta* samt fragment av *Tabellaria fenestrata* och *Synedra* sp. Samtliga äro sötvattensarter.

Övriga mikrofossil, anträffade av fröken Sandegren, voro (i procent på träd-pollensumman):

Zon A, översta delen: *Lycopodium* 8, *polypodiace* 2, *Sphagnum* 12; nedersta delen: *Epilobium* 1, *ericacé* 1, *Polygonum* 1, *Artemisia* 1, *Lycopodium* 2, *polypodiace* 6, *Sphagnum* 26.

Zon B: *Polypodiace* 3, *Sphagnum* 1 (därtill klyvöppningsceller, spongienålar och diatomacéfragment).

Zon C: *Polypodiace* 1, *Sphagnum* 10 (därtill klyvöppningar).

Zon D, övre delen: *Lycopodium* 1, *polypodiace* 2, *Sphagnum* 14 (samt diatomacéfragment); nedre delen: *Lycopodium* 1, *polypodiace* 7, *Sphagnum* 18.

Zon E, 1 dm under kontakt mot D: *Polypodiace* 2, *Sphagnum* 6 samt spongienålar.

Zon E, 2 dm under kontakt mot D: *Polygonum* 2, *Sphagnum* 40 samt spongienålar.

Anmärkas bör, att såväl översta delen av zon A som övre delen av zon E (Ieran) voro mycket pollenfattiga; i vardera ha endast 50 pollen räknats.

Från den andra mer ofullständiga provserien (6,12—6,63 m under markytan) antecknade fröken Sandegren följande mikrofossil, likaledes räknade i % på trädpollensumman:

Prov 2 (6,12 m djup): Polypodiace-sporer 9, Sphagnum-sporer 14.

4 (6,4 m » ): Ericace 1, polypodiace 1, Sphagnum-sporer 15.

14 (6,45 m » ): Polygonum 1, polypodiace 4, Lycopodium 1 samt Sphagnum-sporer 4.

I samma prov anträffade G. Erdtman ericace samt Typha latifolia.

16 (6,63 m » ): Sphagnum-sporer 57.

I ett prov, beläget mellan nr 14 och 16, har G. Erdtman vid kvalitativ granskning anträffat: Pinus, Picea, Betula, Alnus (»däribland — och kanske övervägande — *A. glutinosa*»), Corylus, talrik (»ungefär samma procenttal som hos *Betula*?»), vidare Salix, Myriophyllum alterniflorum (ett 2-porigt pollen), Potentilla palustris, gräspollen, Typha latifolia, ett composité-pollen av filaginoid-artemisioid typ och därtill sporer av Lycopodium annotinum och Sphagnum.

Några väsentliga nyheter beträffande fynd av sporer och icke-trädpollen kan knappast sägas ha utvunnits. Nya äro visserligen Myriophyllum alterniflorum, Polygonum, Epilobium och composité (*Artemisia* eller *Filago*-typ); Potentilla palustris var redan tidigare känd genom anträffade karpeller. Knappast större intresse är förbundet med fyndet av Lycopodium-sporer, som tycks ha undgått Lagerheim vid hans granskning av Bollnäsproven; ifrågavarande sporer voro dock välbekanta för L. Emellertid har Munthe (85), framhållit, att Bollnäslagren skulle sakna Lycopodium, som däremot spelar en större eller mindre roll i en del med Bollnäslagren jämförda avlagringar (Pilgrimsta, Långsele, Härnö). Den förmenta skillnaden — om den nu har något att betyda — är sålunda nu eliminerad. Om några reflexioner kring Lycopodium förtjäna att omnämnas i detta sammanhang, skulle det snarast vara, att sporer av ifrågavarande art icke anträffats i den postglaciala myren, som gränsar till de moräntäckta växtförande lagren, ehuru sex olika prov därifrån på sin tid granskades av Lagerheim. Lycopodium-sporer äro nämligen ej sällsynta i Hälsinglands postglaciala lager, såsom framgår av fossilistorna i (38). Betydelsen eller innebörden av det faktum, att Sphagnum-sporer, räknade i % på den sparsamma frekvensen av trädpollen, visa stark ökning i seriens såväl understa som översta del är av visst intresse, även om tolkningsförsök kunna vara vanskliga. Man kan möjligen härav förmoda, att ifrågavarande sediment icke varit särskilt otjänliga för mikrofossilens bevarande, men att pollenkornen av skogsträd i huvudsak ditkommit genom långflykt.

Vad säga oss nu dessa pollenanalyser m. m.? I största allmänhet synas skogsträden ha utgjorts framför allt av björk samt därefter al och gran. En blick på diagrammet, fig. 9, säger oss vidare, att granpollen dominerar över tallpollen

med undantag för det översta och de tre nedersta proven i serien. En tydlig parallellitet mellan granens och alens pollenkurvor kan vidare skönjas. Hos *Corylus* finnes en liknande, ganska tydlig tendens; *Salix*-pollen är endast representerat i det översta provet. Dessa fakta utgöra en klar och tydlig bekräftelse på den förut (37, spec. sid. 466, där dock, såsom framgår av framställningen, å rad 6 angivits zon D i st. för zon B) uttryckta mening, att en stratigrafisk utvecklingslinje tydligt kan fastställas i de moräntäckta lagren. Slutsatserna voro 1915 grundade framför allt på makrofossilen; endast *Corylus*-pollen — närvaro eller frånvaro — omnämnes i argumenteringen (37, s. 466). »Värmetiden» representerades bland makrofossilen av *Ceratophyllum*, *Carex riparia*, *C. Pseudocyperus* och *Lycopus*, i viss mån också av *Solanum Dulcamara*.

I ännu ett avseende äro de nya analyserna — liksom Lagerheims kvalitativa granskning — av stort intresse: i samtliga undersökta prov saknas almpollen! Vore det här fråga om en postglacial avlagring, med isolering ur ett hav vid 88—94 m höjd ö. h., skulle ofelbart almpollen ha anträffats. Här bör också jämförelsen med den angränsande postglaciala myren ha sitt ord. I denna fann Lagerheim almpollen i samtliga lager utom det allra översta, bl. a. alltså även i gyttjan med brackvattensdiatomacéer, där granpollen fattas.

Man måste givetvis taga med i beräkningen, att en lagerserie som åtminstone delvis är av svämtorvskaraktär, kan innehålla åtskilligt av redeponerat material, något som f. ö. med skärpa framhölls i (37).

Den stratigrafiska helhetsbild, som först konstaterats på grundval av makrofossilen, har emellertid visat så god överensstämmelse med pollendiagrammet i fråga om klimatets resp. skogsfloras förändringar, att man måste ställa sig starkt tvivlande gentemot hypotesen om en betydande rédeposition.

#### Några jämförelser mellan den moräntäckta Bollnäsavlagringen, den svenska postglacialfloran och grannländernas interglacialflora.

Undersökningen av Bollnäsavlagringen har icke avslöjat någon enda fossil växt- eller djurart, som kan sägas vara ett ovedersägligt bevis på lagrens interglaciala ålder. Antalet sådana arter, som kunna ifrågakomma, är å andra sidan icke stort. Närmast kommer man att tänka på fynden i danska interglacialavlagringar av *Brasenia purpurea* (sensu lato), *Dulichium spathaceum* och *Aldrovanda vesiculosa*. Av dessa ha *Brasenia* och *Dulichium*, efter vad som synes framgå av Hartz, K. Jessen och Milthers (41, 65), anträffats i knappt tredjedelen av de undersökta lokalerna med sötvattensavlagringar från sista interglacialtiden, medan *Aldrovanda* var ett alldeles unikt fynd (ursprungligen beskrivet såsom *Hydrocharis Morsus-ranae*). En jämförelse med ryska interglacialförekomster skulle kunna upptaga *Euryale europaea* och *E. ferox*, som dock enligt Dokturowsky (23) anträffats endast å en enda lokal (i guvernementet Kaluga). Av visst intresse är vidare, att *Brasenia* påträffats i interglacial gyttja nära Dorpat i Estland enligt Orviku (90), vartill kommer det av Holst (53) beskrivna fyndet i sydvästra Skåne.

Med hänsyn härtill och den geografiska belägenheten c:a 5 å 6 breddgrader nordligare än fyndorterna i Skåne och Danmark kan frånvaron av specifika interglaciala ledfossil i Bollnäsavlagringen på intet sätt anses tala emot deras interglaciala ålder.

Gränen saknas, enligt ganska omfattande undersökningar, under en mycket stor del av postglacialsalten i Hälsingland. Först när havsstranden genom landhöjningen kommit att ligga c:a 30 meter högre än i nutiden, d. v. s. på mindre än 30 % av litorinagränsen (sensu lato, Munthe (84), eller på c:a 13 % av högsta kustlinjen, invandrade granen. Det är av denna anledning som den moräntäckta brackvattensgyttjan med riklig gran (men utan spår av alm och *Mastogloia*-arter) vid c:a 85 % av litorinagränsen måste betraktas såsom något för det postglaciala Sverige, närmast Hälsingland, fullkomligt främmande. I Danmark, där granen enligt danska geologer knappast torde ha förekommit spontan under postglacialsalten, var detta träd däremot vanligt under vissa delar av den sista interglacialsalten. Man finner vidare gran i pollendiagram från interglacial nära Dorpat i Estland (104). Även i Norge har man enl. Undås träffat gran i form av vedrester i en interglacial avlagring vid Blomvåg nära Bergen (108).

Gränen bör följaktligen under sista interglacialsalten ha kunnat följa en mot central-Sverige avsmältande inlandsis tätt i spåren. Att därvid kottefjällstypen var. obovata (resp. någon denna närstående form av var. *fennica*) varit representerad, är på grund av ifrågavarande kottefjällstypers nuvarande geografiska utbredning endast vad man har skäl att vänta.

Beträffande *Ceratophyllum submersum* hänvisas till sid. 29—30. *Carex riparia*, i nutiden en ganska sydligt betonad art, har anträffats som interglacialt fossil såväl i Danmark som i Ryssland, ehuru sällsynt; *Carex Pseudocyperus* däremot är ett utomordentligt vanligt växtfossil i danska interglaciala avlagringar, så vanligt t. o. m., att artens frånvaro i en sydnorrländsk interglacialavlagring med dominerande sumpmarksväxter och notoriska värmetidsindikatorer hade varit ägnad att förvåna.

Pollendiagrammen visa särskilt med hänsyn till gran- och alkurvornas gång samt förekomsten av *Salix* god överensstämmelse med vissa diagram från ryska interglacialförekomster (23, fig. 3 och 4), vilka emellertid representera »*Pinus-facies*» i st. f. Bollnäs-lagens *Betula*. I sin helhet bättre är emellertid överensstämmelsen med den senare delen av Danmarks sista interglacial (65), Stage III och IV = zon k—m.

Pollenspektra från de av Brander (13) beskrivna blocken av interglacialt material från sydöstra Finland tillåta på grund av sin sekundära förekomst i åsgrus icke uppgörande av något pollendiagram. Somliga av proven sakna spår av gran och lind (men äro särskilt rika på al- och *Corylus*-pollen). Men i senare anträffat material är granen representerad med 29—33 % samt *Tilia* med 1 %. Al-pollenprocenten är alltså hög, delvis även *Betula*. *Pinus* har icke i något analyserat prov överskridit 16 %. *Ulmus* och *Quercus* ha ej i något prov överstigit 2 %. Analogierna med Bollnäs äro påtagliga. Brackvattensdiatomacéerna i Bollnäs-lagen utgöra, såsom tidigare framhållits, en tydlig

motsvarighet till postglacialtidens s. k. Clypeus-bildningar (38). Saken är så mycket mer anmärkningsvärd, som motsvarande bildningar från Härnön alldeles sakna detta inslag av brackvattensformer, ehuru den senare avlagringen är belägen endast några få meter ö. h.<sup>1</sup> Bollnäs-lagren ligga några få meter nedom traktens postglaciala »Litorina-gräns». Sistnämnda förhållande var från början i viss mån ett besvärande moment vid försök att tolka Bollnäs-lagren såsom interglaciala. Saken har emellertid med tiden kommit i ett helt annat läge.

Enligt Zäns (113) sträckte sig det interglaciala Portlandia-havet i Baltikum norrut ungefär till Ålandsöarna. Gunnar Brander drog emellertid (13), låt vara på rent deduktiva grunder, detta havs kustlinje bortåt 6 breddgrader nordligare, så att den bildade en söm runt hela Bottenviken; den nådde dock ej Bollnäs, vars brackvattensinslag han ej tycks ha observerat. Men i den postumt utkomna fortsättningen (15) har han tydligtvis fått sin uppmärksamhet riktad härpå och påpekar, att samtliga i Bollnäs-lagren anträffade brackvattensdiatomacéer också förekomma i Rouhiala-fyndet, samt att detta faktum just utgör ett stöd för min åsikt om Bollnäs-lagrens interglaciala ålder.

I detta sammanhang må erinras om en viss analogi från södra Skåne. Vid undersökning av ett antal torvmarker å kartbladet Sövdeborg gjorde jag år 1916 den överraskande upptäckten, att lergyttja, underlagrande Tolånga mosse, enligt Munthe belägen c:a 70 m ö. h., visade ett tydligt inslag av brackvattensdiatomacéer. Dessa mina torvmarksundersökningar ingå i omarbetat skick i Munthes beskrivning av kvartären (86). Tolånga mosse har enligt Munthe aldrig nåtts av vatten från Baltikum i postglacial tid. Han tolkar därför förekomsten av brackvattensformerna såsom resultatet av en transport, utförd av en baltisk isström, som då skulle ha inneslutit och medfört partier av en interglacial brackvattensavlagring. A. Cleve-Euler (17) anser däremot dessa Tolångalager vara daniglaciala havsavlagringar; Bollnäs-avlagringen omnämnes icke i ifrågavarande publikation.

#### Sammanfattning av resultaten.

1. Moränen, som överlagrar de fossilförande bildningarna, kan icke ha kommit i sitt läge genom jordflytning eller jordskred i postglacial tid.
2. Hypotesen om en partiellt igenfylld och igenrasad gammal brunn kan icke vare sig bevisas eller motbevisas av de jordartstektoniska förhållandena i sedimentens hängande. Däremot måste de lokaltopografiska förhållandena, närmast längdutsträckningen av de fossilförande lagren, anses bestämt motsäga ifrågavarande hypotes.
3. De minerogena sedimenten uppvisa en bestämd utvecklingsserie: Underst stenig sand (ev. morän), ej närmare känd, däröver mellanlera resp. styv lera,

<sup>1</sup> En uppgift hos P. T. Cleve (Synopsis) om Caloneis brevis i en norrländsk interglacialförekomst (med den besynnerliga, klart felaktiga lokaluppgiften Löfånger, Ångermanland) saknar stöd f. ö. i den geologiska litteraturen. Helt visst avses i själva verket en postglacial avlagring från Gärde i Lövånger, Västerbotten; jfr Munthe (78).

båda ytterst fossilfattiga. I leran, som ev. endast utgör ett löst block, fanns ett stycke diatomacégyttja, med bl. a. brackvattensdiatomacéer. På leran följer mo och sand, däröver »mjuna» (= mjäla) och överst lerig mjuna. Denna överlagras slutligen av morän. En dylik ordningsföljd talar bestämt emot utfyllningshypotesen.

4. De makroskopiska växtfossilerna låta sig inränga i en serie, som i bottenlagren representeras av mer kalltempererade former, men som uppåt avlösas av så utpräglade värmeformer som hassel, *Lycopus europaeus*, *Carex Pseudocyperus*, *C. riparia* samt *Ceratophyllum submersum*. Den sistnämnda var under interglacial tid i det övriga Europa vanligare än *C. demersum*. Ovan denna horisont kommer så en fossilfattigare, utan anträffade värmeformer. De makroskopiska vedresterna utgöras mest av al, gran och björk. Från obekant nivå i serien härrör en grankotte, som ev. tillhör den utpräglat nordliga var. obovata, ev. den närliggande var. *cuneata* eller också var. *fennica*.

5. En revision av insektsfragmenten i de moräntäckta lagren har visat, att två av arterna på grund av sin nuvarande geografiska fördelning knappast kunna vara av postglacial ålder; en av dessa arter har f. ö. anträffats fossil i Pilgrimstad, Långsele och Härnö, just i avlagringar, som på helt andra grunder måste anses vara interglaciala.

6. Pollenanalysen utvisar med avseende på trädpollenkurvorna en utvecklingsgång helt överensstämmande med de klimatologiska typer, som de förutnämnda makroskopiska fynden gjort sannolika. Björk- och granpollen dominera i allmänhet. Pollen av alm såväl som av andra värmefordrande trädslag saknas totalt; detta gäller också gyttjan med brackvattensdiatomacéer och rikligt med granpollen. Gyttjor — eller sediment i allmänhet — med sådant mikrofossilinnehåll som Bollnäs-gyttjan äro fullständigt främmande för Hälsinglands postglaciala avlagringar på ifrågavarande nivå; först på så låga nivåer som c:a 30 m ö. h. skulle något liknande kunna tänkas existera.

7. Diatomacéfloran visar avsevärda likheter (i fråga om arterna) med postglaciantidens, bl. a. just i de moräntäckta lagrens närhet. Detta är något för nord-Europas interglacialavlagringar helt normalt. Ett visst men måhända ej så betydelsefullt undantag utgör de moräntäckta lagrens allmännaste art *Eunotia Formica*, som saknas i dess postglaciala grannskap. En bestämd och påfallande skillnad från postglaciantidens diatomacé-samhällen förete Bollnäs-lagren med sina »Clypeus-former» (40) på 80—90 m höjd ö. h. uti Mastogloia-arter.

8. Det ges tydligtvis ingen annan hypotes, som satisfierar samtliga föreliggande fakta, än den, att avlagringen är av interglacial ålder.

## Översikt av Sveriges interglaciala och interstadiala avlagringar.

Av

R. SANDEGREN.

I Danmark, Tyskland, Polen, västligaste Norge med flera i det nordeuropeiska nedisningsområdets perifera delar belägna trakter känner man numera ett stort antal lagerföljder, som otvivelaktigt visa, att istiden där låter sig uppdelas i flera nedisningar skilda åt av åtminstone tvenne interglaciala skeden med mer eller mindre tempererat klimat. De interglaciala lagrens flora och fauna ge vid handen, att klimatet under interglacialtidernas klimatiskt gynsammaste skeden varit i stort sett likartat med det, som nu råder i samma trakt, varför man har anledning antaga, att isen då varit bortsmält i ungefär lika stor utsträckning som nu (2, 11, 14, 23, 24, 31, 33, 41, 44, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 72, 73, 77, 80, 87, 88, 89, 90, 91, 95, 101, 102, 103, 104, 108, 111, 112, 113, 114).

I Sverige var frågan, huruvida någon interglacialtid existerat eller ej, länge föremål för livlig och i en del fall ytterst hetsig diskussion (4, 22, 48, 49, 50, 52, 54, 59, 81, 83, 107). Skiktade avlagringar anträffade under en moränbädd eller mellan tvenne moränbäddar samt fossilförande skikt i liknande läge tyddes av en del forskare som interglaciala, medan andra åter i dem antingen sågo endast interstadiala bildningar, uppkomna vid smärre oscillationer av isranden under avsmältningen i senglacial tid eller tolkade dem som preglaciala, d. v. s. avsatta under ett kvartärt skede, som inföll mellan tertiärtidens slut och istidens början.

I de söder om Sverige belägna länderna hyste man, som ovan nämnts, ingen tvekan om att interglacialtider förefunnits. Diskussionen kom därför där huvudsakligen att röra sig om frågan, till vilken interglacialtid en viss avlagring rätteligen skulle räknas. I Sverige var problemet länge: Har det funnits en interglacialtid, eller har istiden varit enhetlig?

Redan 1874 beskrev Edvard Erdmann skiktade avlagringar under morän från Hälsingborg—Landskronatrakten och tolkade dem som interglaciala (27, 28, 29). Vidare bidrag till kännedomen om sådana avlagringar i Skåne ha lämnats av Holmström (45, 46, 47) och Holst (51), som ansåg dem preglaciala, och av Munthe (79), som 1920 fastslog den interstadiala karaktären hos vissa avlagringar inom kartbladet Sövdeborg (86). Senare har Ekström (25, 26) tolkat vissa växtförande lager vid Svalöv som interstadiala.

Frågan om Lommalerans ålder — interglacial eller senglacial — var föremål för livligt meningsutbyte mellan å ena sidan G. De Geer (19, 21) å andra sidan Holst och Moberg (55, 75, 76). Holmströms undersökning gav svaret senglacial, varefter Lommaleran avskrevs från interglacialdiskussionen. Likaså gick det genom Holmströms och Munthes utredning med vissa av de senglaciala söt-vattensgyttjorna, som förmodats vara interglaciala.

De av Holst (53) som preglaciala beskrivna avlagringarna inom den s. k. Alnarpsfloden äro med all sannolikhet, särskilt på grund av fossilinnehållets nära överensstämmelse med säkra danska interglacialavlagringar, bl. a. förekomsten av *Brasenia* (3, 93), av interglacial ålder. Alldenstund de av Erdmann först beskrivna bildningarna, jämte andra ovannämnda, torde böra betraktas som interstadiala, kan i korthet sägas, att man numera från Skåne känner såväl interglaciala som interstadiala avlagringar.

År 1893 beskrev A. G. Högbom interglaciala avlagringar i Jämtland (59). Hans tolkning bestreds bl. a. av Gunnar Andersson (4) som ansåg dem vara interstadiala, men senare fynd och forskning (6, 35, 105, 106) ha ådagalagt riktigheten av Högboms uppfattning.

År 1905 beskrev Munthe fyndet av interglacial gyttja på Härnön (81). En häftig polemik uppstod mellan honom och Holst, som ville tillskriva gyttjan preglacial eller postglacial ålder. Några interglaciala bildningar finge icke förekomma, alldenstund enl. Holsts uppfattning istiden varit enhetlig (22, 52, 53). Det ensidigt subjektiva i Holsts åskådning framlyser ur alla hans skrifter, kanske mest i (54), där han behandlar istiden i England. Dråpslaget mot den Holstska uppfattningen kom 1912 genom Haldens fynd av interglacial gyttja vid Bollnäs i Hälsingland (30, 37) och säkerställandet av det faktum, att vi i Sverige verkligen haft en interglacialtid har senare vunnits genom Asklunds (6), Thorslunds (105, 106) och Kullings (35) forskning i Jämtland. Ett viktigt komplement härtill utgör det här beskrivna Långselefyndet.

För att fullständiga översikten över den i Sverige förda diskussionen om interglacialfrågan må erinras om G. De Geers uppsatser av 1884 och 1888 (18, 20) och Holsts polemik (48, 49, 50) mot dessa. Här rör sig emellertid resonnementet mindre om eventuella interglaciala avlagringar än om en av De Geer framlagd teori, att de norska raerna, de mellansvenska randmoränerna och Salpausselkä i Finland skulle representera gränsen för en senare nedisning av Skandinavien, en tanke, som De Geer själv senare frånträdde. Samma tanke synes ha föresvävat Simon Johansson, då han tolkar lera under morän i Västergötland som interglacial (66, 67).

Slutligen bör i detta sammanhang uppmärksamheten fästas på en hel rad av Granlund (36, s. 56—58) och Lundqvist (71, s. 111—130) omnämnda, av morän täckta lerbeförekomster i Norrland och Dalarna. Dessa leror äga tydligen vidsträckt utbredning, men deras åldersställning är ännu icke närmare utredd. Av de lämnade beskrivningarna att döma torde bland dessa förefinnas såväl interglaciala som interstadiala avlagringar.

Det torde här vara på sin plats att närmare definiera begreppen interglacial och interstadial. Thord Brenner framhåller (16, s. 25, not) att: »Långa interglacialtider inom nedisningsområdets perifera delar kunna i de centralare giva sig tillkänna i endast små oscillationer.» Detta är ju riktigt. Ett vackert exempel härpå har Mohrén (9) givit, då han påvisar, huru Alleröscillationens varma klimatskede förtonar norr ut mot de mellansvenska randmoränerna. Men jag kan dock ej helt instämma i Brenners åsikt, att några väsentliga olikheter icke

skulle förefinnas mellan begreppen interstadial och interglacial, utan att »skiljaktigheterna endast vore relativa både i avseende på tid och rum». Det är nämligen ofrånkomligt, dels att längre interglacialtider, då isen var bortsmält i ungefär samma utsträckning som nu, förekommit, dels att smärre och kortvarigare, interstadiala oscillationer av iskanten ägt rum under kvartärtiden. Det kan stundom erbjuda svårigheter att avgöra, till vilken av dessa typer en viss enstaka lagerföljd rätteligen bör räknas. I de fall, då välbevarad och någorlunda fullständig lagerföljd föreligger, kan frågan lätt avgöras genom noggrann undersökning av stratigrafi och fossilinnehåll. I mera tvivelaktiga fall kräves en omfattande regionalgeologisk kändedom, som möjliggör fyndortens inplacering i sitt rätta sammanhang. Det är därför av vikt, att uppsåra största möjliga antal fyndorter för interglaciala och interstadiala bildningar och att alla lokaler, där man har anledning misstänka, att sådana förefinnas, bli noggrant undersökta.

Knud Jessen (65, s. 376) ger följande idealschema för klimatutvecklingen under en interstadial resp. en interglacial period:

<i>Interstadial klimatutveckling</i>	<i>Interglacial klimatutveckling</i>
Glacigena eller periglaciala avlagringar.	Glacigena eller periglaciala avlagringar
Arktiskt.	Arktiskt.
Subarktiskt.	Subarktiskt.
Borealt klimat (sommartemperaturen väsentligt lägre än under postglacialtidens klimatoptimum).	Borealt.
	Tempererat klimat (sommartiden minst så hög som under postglacialtidens klimatoptimum inom trakten i fråga).
Subarktiskt.	Borealt.
Arktiskt.	Subarktiskt.
	Arktiskt.
Glacigena avlagringar.	Glacigena avlagringar.

Å kartan, fig. II, ha de viktigare, hittills kända, interglaciala fossilförande avlagringarna i Norden inlagts. Av kartan framgår, att sådana avlagringar träffas inom tvenne helt olikartade områden, nämligen dels i nedisningsområdets centrala, i den sista isdelarens närhet belägna trakter, dels i områden, som tillhöra den sista nedisningens perifera delar. Detta i och för sig helt naturliga förhållande måste ju bero på, att landisens djuperoderande kraft var väsentligt mindre inom dessa områden än inom andra delar av nedisningsområdet. Vid isdelaren saknade ismassan praktiskt taget rörelse och därför även eroderande kraft. I områdena mellan isdelaren och isbrämet var isrörelsen snabb och djuperosionen så verksam, att de ovanpå den fasta berggrunden vilande lösa avlagringarna i allmänhet fullständigt skrapades bort, innan moränmaterial avlagrades. Detta visas av berggrundens räffling. Vid landisens rand avstannade småningom den framåtgående rörelsen och erosionen



Fig. 11. ● Fyndplatser för interglaciala, fossilförande avlagringar. × Mammutfynd i Fennoskandia. Mammuttynden i Skåne, Danmark och områdena söder om Östersjön äro icke inlagda å kartan. R. Sandegren 1947.

ersattes av ackumulation. De avlagrade massorna kommo därför att där täcka förut avlagrade, av erosionen mer eller mindre oberörda lösa avlagringar och anhopa material från sådana avlagringar, som isen brutit loss och fört med sig från nedisningsområdets mera centrala delar. Detta torde giva förklaringen till det förhållande kartan visar. De fåtaliga fynd av t. ex. mammutrester, som gjorts i morän och isälvsgrus inom mellan isdelaren och nedisningens randområden belägna trakter (se Geijers karta, 35, s. 8) förklaras av dessa fossils utomordentligt motståndskraftiga beskaffenhet. De lämna, trots att de befinna sig i sekundärt läge, ett ytterst viktigt komplement till de anstående avlagringarnas bevis för att vi haft en interglaciertid. Ett annat förhållande, som måste beaktas i detta sammanhang, är, att en klimatzonering av

liknande typ som den, vilken den nutida vegetationen företer, måste ha gjort sig gällande även under interglacialtiderna. Det är sålunda helt naturligt, att man i fyndlistorna från mellaneuropeiska interglaciallokaler träffar sådana värmekrävande arter som *Trapa* — det är nämligen här fråga om sådana trakter, där arten lever även i dag — medan fyndorterna t. ex. i svenska Norrland endast uppvisa en vegetation, som i allt väsentligt liknar den nuvarande i samma trakter. Det är därför ej håller förvånande, att sådana »ledfossil» för den mellaneuropeiska interglacialen som *Brasenia* och *Dulichium* saknas på de norrländska fyndorterna.

Om man tillämpar den i K. Jessens (65) schema avgivna principen på de i litteraturen såsom interglaciala, interstadiala, intermoräna och submoräna beskrivna fossilförande avlagringarna i Sverige, synes mig den omstridda interglacialfrågan kunna sammanfattas på följande sätt.

I Danmark och flera andra i nedisningens ytterområden belägna länder känner man två interglacialtider. Från den förra av dessa torde inga avlagringar vara kända i Sverige. Från den senare förskrivs sig antagligen »Alnarpsflodens» avlagringar och vissa avlagringar på Hven (80, 93, 114), vidare avlagringarna på Härnön, vid Bollnäs, på Frösön, vid Vålbacken, Pilgrimsstad och Långsele jämte samtliga svenska, norska och finska fynd av mammut och myskoxe (1, 8, 12, 32, 34, 35, 42, 56, 68, 82, 92, 115, 116). Förmodligen få även de fossilförande bildningarna vid Rouhiala i Finland (13, 15, 58) räknas hit. De bäst och fullständigast bevarade avlagringarna från denna interglacialtid träffas i Danmark (2, 41, 62, 63, 64, 65, 72, 73, 80, 87, 88, 89) och norra Mellanuropa, t. ex. vid Grodno (61, 101, 102, 103). Efter denna »sista interglacialtid» ryckte isen fram till den »sista nedisningens» största utbredningsgräns, som går genom Jylland, Slesvig, Holstein, Nordtyskland och norra Polen.

Vid det sista istäckets avsmältning inom Danmark och Skåne synas en hel del smärre oscillationer av isranden ha ägt rum. Bland svenska avlagringar, som bära vittne härom, må nämnas sådana i Hälsingborg—Landskronatrakten, vid Robertsdal, Svalöv med flera ställen. Dessa oscillationer äro enl. Jessens definition interstadiala. Så torde förhållandet även vara med de av S. Johanson beskrivna lerorna under morän i Västergötland. Vidare är Allerödoskillationen att uppfatta som interstadial. Allerödtiden var ett senglacialt, klimatiskt relativt gynnsamt skede, som föregicks av äldre dryastid och efterföljdes av yngre dryastid. Det dokumenteras av avlagringar i Danmark och södra Sverige och avslutades enl. Mohréns (9) utredning genom en framryckning av isranden till de mellansvenska randmoränerna. Möjligen ha även senare, under den tid isavsmältningen i svenska Norrland fortgick, skeden av i viss mån interstadial karaktär förekommit. Dessa skulle i så fall ha lämnat spår efter sig bl. a. i den mycket omdebatterade s. k. Gävleoscillationen (98). I beskrivningen till kartbladet Möklinta (99) finnes fullständig förteckning över alla, denna polemik berörande skrifter.

Vidare torde en del moräntäckta leror i Västerbotten (36) och Dalarna (71) samt den norrbottniska Kalixpinnmon (10) kunna förmodas ge upplysning om interstadiala israndoscillationer. Hithörande förhållanden äro emellertid ännu ej klart utredda.

## Litteratur.

1. Alin, J. och Sandegren, R., Dösebackaplatån. S. G. U. Ser. C. N:o 482, 1947.
2. Andersson, Frithiof, Über die quartäre Lagerserie des Ristinge Klint auf Langeland. Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. III. 1896.
3. Andersson, Gunnar, Über das fossile Vorkommen der *Brasenia purpurea* Mich. in Russland und Dänemark. Bih. t. K. Vet. Akad. Handl. Bd 22. Afd. 3. N:o 1. 1896.
4. — Den centraljämtska issjön. Ymer 1897. Även i S. G. U. Ser. C. N:o 166. 1897.
5. — Die Entwicklungsgeschichte der skandinavischen Flora. Rés. scient. du congr. intern. de bot. Vienne 1905. Jena 1906.
6. Asklund, Bror, Frösöns submoräna avlagringar. S. G. U. Ser. C. N:o 402. 1936.
7. Backman, A. L., Ceratophyllum submersum in Nordeuropa während der Postglazialzeit. Acta botan. Fenn. 31. 1943.
8. Bergersen, B., Die Mammutfunde in Norwegen. Norsk Geol. Tidskr. Bd 11. 1931.
9. Berlin, Herved und Mohrén, Erik, Zwei Riesenhirschfunde aus Südschweden. Lunds Geol. Fältklubb 1892—1942.
10. Beskow, G., Praktiska och kvartärgeologiska resultat av grusinventeringen i Norrbottens län. G. F. F. Bd 57. 1935.
11. Bjørlykke, K. O., Jæderens geologi. N. G. U. N:r 48. 1908.
12. — Findet av en halshvirvel av moskusokse ved Austberg i Indset. Naturen. Bd 37. 1913.
13. Brander, Gunnar, Ein Interglazialfund bei Rouhiala in Südostfinland. Bull. Comm. géol. Finl. N:o 118. 1937.
14. — Zur Deutung der intramoränen Tonablagerungen der Mga, unweit Leningrad. Ibid. N:o 119. 1937.
15. — Neue Beiträge zur Kenntnis der interglazialen Bildungen in Finnland. Comptes Rendus. 1941.
16. Brenner, Thord, Varvig lera överlagrad av morän från trakterna öster om Jyväskylä stad i Finland. Fennia 47. N:o 9. 1927.
17. Cleve-Euler, Astrid, Das letztinterglaziale Baltikum und die Diatomeenanalyse. Beiheft z. Botan. Centralbl. Bd LX Abt. B, H. 3. 1940.
18. De Geer, Gerard, Om den skandinaviska landisens andra utredning. G. F. F. Bd 7. 1884. Även i S. G. U. Ser. C. N:o 68. 1884.
19. — Beskrivning till kartbladet Lund. S. G. U. Ser. Aa. N:o 92. 1887.
20. — Om isdelarens läge under Skandinaviens bägge nedisningar. G. F. F. Bd 10. 1888. Även i S. G. U. Ser. C. N:o 101. 1889.
21. — Till frågan om Lommalerans ålder. G. F. F. Bd 17. 1895.
22. Diskussion om Härnögyttjan. G. F. F. Bd 28, s. 181—186. 1906.
23. Doktorowsky, W. S., Die interglaziale Flora in Russland. G. F. F. Bd 51. 1929.
24. Dreimanis, A., A Draft of Pleistocene Stratigraphy in Latvia and S-Estonia. G. F. F. Bd 69. 1947.
25. Ekström, Gunnar, Svalövs geologi. Sv. Utsädesfören:s Tidskr. 1933.
26. — Agrogeologiska undersökningar vid Svalöv. S. G. U. Ser. C. N:o 380. 1934.
27. Erdmann, Edvard, Bidrag till kännedomen om de lösa jordaflagringarna i Skåne. II. G. F. F. Bd 2. 1874.
28. — Beskrifning till kartbladet Helsingborg. S. G. U. Ser. Aa. N:o 74. 1881.
29. — Beskrifning till kartbladet Landskrona. Ibid. N:o 75. 1881.
30. Eriksson [Halden], Bertil, En submorän fossilförande aflagring vid Bollnäs i Hälsingland. G. F. F. Bd 34. 1912.

31. Fægri, Knut, Features of the Late-Glacial Development of Northern Jaeren and the Adjacent Highlands. Norsk Geogr. Tidskr. Bd VII. 1939.
32. Frödin, G., Ett par nyare svenska mammutfynd. G. F. F. Bd 38. 1916.
33. Galeniëks, P., The interglacial flora of Kraslava. Acta Horti Bot. Univ. Latv. I. Riga 1926.
34. Gavelin, A., Ett nytt mammutfynd. G. F. F. Bd 57. 1935.
35. Geijer, Per och Kulling, Oskar, Om fynd av mammut vid Pilgrimstad i Jämtland. S. G. U. Ser. C. N:o 473. 1945.
36. Granlund, Erik, Beskrivning till jordartskarta över Västerbottens län nedanför odlingsgränsen. S. G. U. Ser. Ca. N:o 26. 1943.
37. Halden, Bertil E., Det interglaciala Bollnäsfyndets stratigrafi. G. F. F. Bd 37. 1915.
38. — Om torvmossar och marina sediment inom norra Hälsinglands litorinamråde. S. G. U. Ser. C. N:o 280. 1917.
39. — Svenska jordarter. Stockholm 1923.
40. — Diatomacéanalys. Nord. Familjebok, Uppl. 3, 1935.
41. Hartz, N., Bidrag til Danmarks tertiære og diluviale Flora. D. G. U. II R. N:o 20. 1909.
42. Heintz, A., Ett nytt mammutfynd fra Norge. Norsk. Geol. Tidskr. Bd 25. 1945.
43. Hessland, Ivar, On the occurrence of subfossil Ceratophyllum submersum L. Sv. Bot. Tidskr. Bd 40, 1946.
44. Holmsen, Gunnar, Hvordan Norges jord blev til. N. G. U. Nr 123. 1924.
45. Holmström, Leonard, Öfversigt af bildningar från och efter istiden vid Klågerup i Malmöhus län. Öfvers. af K. Vet. Akad. Förh. 1873. N:o 1.
46. — Geologisk profil från Åkarp till Lomma. G. F. F. Bd 21. 1899.
47. — Om preglaciala bildningar i Skåne. Ibid. Bd 34. 1912.
48. Holst, N. O., Har det funnits mera än en istid i Sverige. S. G. U. Ser. C. N:o 151. 1895.
49. — Om skrifkritan i Tullstorpstrakten och de båda moräner, i hvilka den är inbäddad. Ett inlägg i interglacialfrågan. Ibid. N:o 194. 1903.
50. — Kvartärstudier i Danmark och norra Tyskland. G. F. F. Bd 26. 1904.
51. — Preglaciala Dryasförande inneslutningar i den undre moränen vid Bjäresjöholms tegelbruk nära Ystad. Ibid. Bd 29. 1907.
52. — Dr Munthes »interglaciala» Härnögyttja. Ibid. Bd 31. 1909.
53. — Alnarpsfloden. S. G. U. Ser. C. N:o 237. 1911.
54. — Istiden i England. G. F. F. Bd 38. 1916.
55. — och Moberg, Joh. Chr., Om Lommalerans ålder jämte ett tillägg om Foraminifererne i Lommaleret af Victor Madsen. S. G. U. Ser. C. N:o 149. 1895.
56. Høltedahl, Olaf, Hvordan landet vårt blev til. Oslo 1931.
57. Hustedt, Friedrich, Die Kieselalgen Deutschlands etc. L. Rabenhorsts Kryptogamenflora. Leipzig 1927.
58. Hyypä, Esa, Bemerkungen über G. Branders Aufsatz »Ein Interglazialfund bei Rouhiala in Südostfinnland», und zwei neue Tonfunde auf der karelischen Landenge. Bull. Comm. géol. Finl. N:o 119. 1937.
59. Högbom, A. G., Om interglaciala aflagringar i Jemtland. G. F. F. Bd 15. 1893.
60. Jakowleff, S. A., Die Quartärablagerungen und Relief der Stadt Leningrad und ihrer Umgebung. Leningrad 1926.
61. Jaron, B., Pollenanalytische Untersuchungen des Interglazials von Zydowszczyzna bei Grodno. Roczn. Pol. Tow. Geol. IX. Kraków 1933.
62. Jessen, Axel, Klinten ved Halkhoved. D. G. U. IV R. Bd 2. Nr 8, 1930.
63. — Lønstrup Klint. Ibid. II R. Nr 49. 1931.
64. —, Milthers, V., Nordmann, V., Hartz, N. og Hesselbo, A., En Boring gennem de kvartære Lag ved Skærumhede. Ibid. Nr 25. 1910.

65. Jessen, Knud and Milthers, V., Stratigraphical and Paleontological Studies of Interglacial Fresh water Deposits in Jutland and Northwest Germany. *Ibid.* Nr 48. 1928.
66. Johansson, Simon, Senglaciala och interglaciala avlagringar vid ändmoränstråket i Västergötland. *G. F. F.* Bd 59. 1937.
67. —, Sundius, N. och Westergård, A. H., Beskrivning till kartbladet Lidköping. *S. G. U. Ser. Aa, N:o 182*, 1943.
68. Jägerskiöld, L. A., En svensk mammut. Vad fynden från Dösebacka förtälja om vår forntida djurvärld. *Gbgs Mus. Årstr.* 1932.
69. Lindquist, Bertil, The main varieties of *Picea Abies* (L) Karst. in Europe, with a contribution to the theory of a forest vegetation in Scandinavia during the last Pleistocene glaciation. *Acta Hort. Berg.* Bd 14, N:o 7. 1948.
70. Lindroth, Carl H., Interglacial Insect Remains from Sweden. *S. G. U. Ser. C. N:o 494*. 1948.
71. Lundqvist, G., Norrlands jordarter. *Ibid.* N:o 457. 1943.
72. Madsen, Victor, Ristinge Klint. *D. G. U. IV R.* Bd 1, Nr 2. 1916.
73. —, Nordmann, V. og Hartz, N., Eem Zonerne. Studier over Cyprinaleret og andre Eem-Aflejninger i Danmark, Nord-Tyskland og Holland. *Ibid.* II R. Nr 17. 1908.
74. Magnusson, N. och Granlund, E., Sveriges geologi. Sthlm 1936.
75. Moberg, Joh. Chr., De Geers ställning till frågan om Lommaleran. *G. F. F.* Bd 17. 1895.
76. — och Holst, N. O., De sydsånska rullstensåsarnas vittnesbörd i frågan om istidens kontinuitet. Lund 1899.
77. Munthe, Henr., Studier öfver Baltiska hafvets quartära historia I. *Bih. t. K. Vet. Akad. Handl.* Bd 18, Avd. II. N:o 1. 1892.
78. — Preliminary Report on the Physical Geography of the Litorina-Sea. *Bull. Geol. Inst. Upsala.* Vol. II, 1894.
79. — Om de s. k. »glaciala sötvattensbildningarnas» i Klågerupstrakten ålder och bildningssätt. *G. F. F.* Bd 19. 1897.
80. — Studien über ältere Quartärlagerungen im südbaltischen Gebiete. *Bull. Geol. Inst. Upsala.* Vol. III (1895—1897) 1898.
81. — Om den submoräna Härnögyttjan och dess ålder. *G. F. F.* Bd 26, 1904. Även i *S. G. U. Ser. C. N:o 196*. 1905.
82. — Om ett fynd av kvartär myskoxe vid Nol i Bohuslän. *G. F. F.* Bd 27. 1905. Även i *S. G. U. Ser. C. N:o 197*. 1905.
83. — Härnögyttjan ännu en gång. *G. F. F.* Bd 31. 1909.
84. — Om nordens, främst baltikums, senkvartära utveckling och stenåldersbebyggelse. *K. Vet. Akad. Handl. Ser. III.* Bd 19, N:o 1. 1940.
85. — Nya bidrag till kännedomen om Härnögyttjan. *S. G. U. Ser. C. N:o 481*. 1946.
86. —, Johansson, H. E. och Grönwall, K. A., Beskrivning till kartbladet Sövdö. *Ibid.* Ser. Aa. N:o 142. 1920.
87. Nordmann, V., Det marine Diluvium ved Vognsbøl. *D. G. U. IV R.* Nr 14. 1922.
88. — La Position stratigraphique des Dépôts d'Eem. *Ibid.* II R. Nr 47. 1928.
89. — Jordfundne Pattedyrlevninger fra Danmark. *Dansk Natur.* Københ. 1944.
90. Orviku, K., Mitteilung über das Interglazial von Ringen (Estn.) *Eesti Loodus.* Nr 1. Dorpat 1939.
91. Raniecka, J., Pollenanalytische Untersuchungen des Interglazials von Zoliborz in Warschau. *Spraw. z Pos. Tow. Nauk. Warsz. XXII.* Warszawa 1930.
92. Reusch, Hans, Findestedet for moskusokse-hvirvelen. *Naturen.* Bd 37. 1913.

93. Rosenkjær, H. N., Iagttagelser fra en Rejse i Skaane. Medd. fr. Dansk geol. Foren. N:o 3. 1896.
94. Sandegren, R., Ragundatraktens postglaciala utvecklingshistoria enligt den subfossila florans vittnesbörd. S. G. U. Ser. Ca. N:o 12. 1924.
95. — Om de polska varviga lerornas ålder. G. F. F. Bd 56. 1934.
96. — Nedre Klarälvsdalens postglaciala utvecklingshistoria. S. G. U. Ser. C. N:o 422, 1939.
97. — Intramorän gyttja vid Långsele i Ångermanland. G. F. F. Bd 67. 1945.
98. —, Asklund, B. och Westergård, A. H. Beskrivning till kartbladet Gävle. S. G. U. Ser. Aa. N:o 178. 1939.
99. — och Asklund, B., Beskrivning till kartbladet Möklinta. Ibid. N:o 186. 1946.
100. Schulz, Paul, Die Kiesalgen der Danziger Bucht. Botanisches Archiv. Herausgeb. Carl Mez, Königsberg. 1926.
101. Szafer, W., Über den Charakter der Flora und des Klimas der letzten Interglazialzeit bei Grodno in Polen. Bull. Intern. de l'ac. Pol. des sci. et lett. Cl. des sci. mat. et nat. Ser. B. N:o 3—4. Cracovie 1925.
102. — Zur Auffassung der interglazialen Flora bei Grodno. Rozn. Polsk. Tow. Geol. 8. 1932.
103. — u. Trela, J., Interglazial in Szelag (Schilling) bei Posen. Spraw. Kom. Fizjogr. P. A. U. LVIII. Krakow 1928.
104. Thomson, Paul W., Die Klima- und Waldentwicklung des von K. Orviku entdeckten Interglazials von Ringen bei Dorpat, Estland. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd 93. 1941.
105. Thorslund, Per, Växtfynd i leran vid Vålbackens tegelbruk i Jämtland. G. F. F. Bd 60, 1938.
106. — Kwartärgeologiska iakttagelser inom östra Storsjöområdet i Jämtland. S. G. U. Ser. C. N:o 429. 1939.
107. Torell, Otto, Undersökningar öfver istiden. I, II, III. Öfvers. af K. Vet. Akad. Förh. 1872, 1873, 1887. Även i S. G. U. Ser. C. N:o 18 och 91.
108. Undås, I., Fossilfunnet i Blomvåg. Naturen 1942.
109. Wahnschaffe, Felix, Über einige glaciale Druckerscheinungen im norddeutschen Diluvium. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1882.
110. Wittrock, Veit Brecher, Meddelanden om granen, särskildt hennes svenska former, i bild och skrift. Afdeln. 1. Acta Horti Bergiani. Bd 5. N:o 1. 1914.
111. Woldstedt, Paul, Das Eiszeitalter. 1929.
112. — Über ein Interglazial bei Zweidorf (Braunschweig). Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd 82. 1930.
113. Zäns, V., Das letztinterglaziale Portlandia-Meer des Baltikums. Bull. Comm. géol. Finl. N:o 115. 1936.
114. Ødum, Hilmar, Marint Interglacial paa Sjælland, Hven, Møn og Rügen. D. G. U. IV R. Bd 2. Nr 10. 1933.
115. Øyen, P. A., Mammut og moskusokse i Norge. Naturen Bd 37. 1913.
116. — Har man beviser for at Norge var befolket under istiden? Naturen Bd 53. 1929.

**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 1939 . . . . .	4,00
» 179 <i>Förshaga</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

**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 39 (1945)

N:o 468 GABRIELSON, OLOF, Studier över elementfördelningen i zinkbländen från svenska fyndorter. Summary: Studies on the distribution of element in Swedish Sphalerites 1945 . . . . .	2,00
» 469 GAVELIN, SVEN, Arsenic-cobalt-nickel-silver veins in the Lindsköld copper mine, N. Sweden. 1945 . . . . .	0,50
» 470 ÖDMAN, O. H., A Nickel-cobalt-silver-mineralisation in the Laver copper mine, N. Sweden. 1945 . . . . .	0,50
» 471 LUNDQVIST, G., Dubbla moränen i Boliden. 1946. . . . .	0,50
» 472 WERNER, S., Determinations of the magnetic susceptibility of ores and rocks from Swedish iron ore deposits. 1945 . . . . .	3,00
» 473 KULLING, O., Om fynd av mammut vid Pilgrimstad i Jämtland. Med en inledning av Per Geijer. Summary: On the find of mammoth at Pilgrimstad in Jämtland. 1945 . . . . .	2,00
» 474 GRIP, E., Arvidsjaurfältet och dess förhållande till omgivande berggrund. Med en karta. Summary: The Arvidsjaur district and its relation to surrounding rocks. 1946 . . . . .	2,00
» 475 SUNDIUS, N., The composition of Eckermannite and its position in the amphibole group. 1946 . . . . .	0,50
» 476 CALDENTIUS, C., Skredet vid Säveån den 18 januari 1945. Med en plansch. Summary: A landslide on the river Säve 18th Jan. 1945. 1946 . . . . .	0,50

Årsbok 40 (1946)

N:o 477 WESTERGÅRD, A. H., Agnostidea of the Middle Cambrian of Sweden. With 16 plates. 1946. . . . .	5,00
» 478 LUNDQVIST, G., Blekingemoränens blockhalt. 1946. . . . .	1,00
» 479 ASKLUND, B., Svenska stenindustrimråden 1—2. Gatsten och kantsten 1. Allmän översikt. 2 Specialundersökning av det för 1937 års granitutredning insamlade materialet. Med 9 tavlor och 8 planscher. 1947 . . . . .	5,00
» 480 SUNDIUS, N., The classification of the hornblendes and the solid solution relations in the amphibole group. 1946 . . . . .	2,00
» 481 MUNTHE, H., Nya bidrag till kännedomen om Härnögryttjan. 1946 . . . . .	1,00

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

N:o 484	LUNDEGÅRDH, P. H., Den ultrabasiska gabbroen 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	ARRHENIUS, G., Den glaciala lerans varvighet. En studie över Uppsala-traktens varviga mærgel. Summary: The varvity of the Glacial clay. 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 sörländska granatgnejsområdet. Summary: Femic 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	THORSLUND, PER, De siluriska lagren ovan Pentameruskalkstenen i Jämtland. Resume: 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

Ser. Ba.

N:o 14	Jordartskarta över södra och mellersta Sverige. Efter de geologiska kartbladen sammandragen vid S. G. U. av K. E. Sahlström 1944. 1:400 000. Mellersta bladet, tryckt 1947 . . . . .	10,00
	Södra bladet, tryckt 1948 . . . . .	10,00

Ser. Ca.

N:o 33	MOLIN, K., A general earth magnetic investigation of Sweden carried out during the period 1928—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 1928—1934 by the Geological survey of Sweden. Part 4. Vertical intensity. With 5 plates. 1942 . . . . .	10,00
» 35	GELJER, PER och MAGNUSSON, N. H., De mellansvenska järnmalmernas geologi. Med 56 tavlor. 1944. . . . .	25,00

*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

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt. Stockholm 1*