

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

---

SER. C

AVHANDLINGAR OCH UPPSATSER

N:o 588

---

ÅRSBOK 56 (1962) N:o 4

LYBY MOSSE  
EN VEGETATIONS- OCH UTVECKLINGSHISTORISK  
UNDERSÖKNING

AV

ERNEST MAGNUSSON

SUMMARY:

THE PEAT BOG AT LYBY IN SCANIA, S. SWEDEN,  
ITS EVOLUTION AND ANCIENT VEGETATION

STOCKHOLM 1962

# Sveriges Geologiska Undersöknings senast utkomna publikationer

Geological Survey of Sweden. Recent publications.

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

Geological maps, scale 1 : 50 000, with explanations

Priset för karta i Ser. Aa med beskrivning är 10: — kr, för karta enbart 8: — kr.  
(Price: map sheet + descriptive text Sw. cr. 10: —, map sheet Sw. cr. 8: —)

- |         |  |                            |
|---------|--|----------------------------|
| N:o 197 | Laholm av W. LARSSON och C. CALDENIUS                                      | } Beskr. under utarbetande |
| » 198   | Halmstad av W. LARSSON och C. CALDENIUS                                    | } Expl. in preparation.    |
| » 199   | Uppsala av P. H. LUNDEGÅRDH och G. LUNDQVIST. With English summaries. 1956 |                            |
| » 200   | Eskilstuna av P. H. LUNDEGÅRDH och G. LUNDQVIST. English summaries. 1959   |                            |

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

Agrogeological maps, scale 1 : 20 000, with explanations

Priset för karta i Ser. Ad med beskrivning är 8: — kr, för karta enbart 6: — kr.  
(Price: map sheet + descriptive text Sw. cr. 8: —, map sheet Sw. cr. 6: —)

- |       |   |                                |
|-------|---|--------------------------------|
| N:o 2 | Lund av G. EKSTRÖM. Karta 1948 med beskrivning 1953 |                                |
| » 3   | Révinge   | » 1951 » » 1961                |
| » 4   | Löberöd   | » 1951 » » 1960                |
| » 5   | Örtofta   | » 1952 » » 1961                |
| » 6   | Kävlinge  | » 1955, t. v. utan beskrivning |
| » 7   | Teckomatorp   | » 1955, t. v. » »              |
| » 8   | Trollenäs   | » 1955, t. v. » »              |
| » 9   | Bosjökloster  | » 1956, t. v. » »              |
- |                                     |
|-------------------------------------|
| } Explanations<br>in<br>preparation |
|-------------------------------------|

## Ser. C.

### Årsbok 54 (1960)

- |         |   |      |
|---------|---|------|
| N:o 570 | LUNDEGÅRDH, P. H., The mioeozynclinal rocks of Eastern Central Sweden. With one plate. 1960 . . . . .   | 6,00 |
| » 571   | BROTZEN, F., On Tylocidaris species (Echinoidea) and the stratigraphy of the Danian of Sweden. — With a bibliography of the Danian and the Paleocene. With three plates. 1959 . . . . .   | 7,00 |
| » 572   | FRIETSCH, R., En zon av kaolinlera och vittrad blodsten vid Svappavaara, Norrbotten. Summary: A zone of kaolin clay and weathered hematite ore at Svappavaara, Norrbotten. 1960 . . . . . | 6,00 |
| » 573   | LUNDQVIST, J., Issjöar och isavsmältning i östra Jämtland. Summary: Ice-lakes and ice recession in Eastern Jämtland, Central Sweden. 1959 . . . . .                                       | 2,00 |
| » 574   | FROMM, E., An interglacial peat at Ale near Luleå, Northern Sweden. — With contributions by R. W. Kolbe and Herman Persson. 1960 . . . . .  | 2,00 |
| » 575   | LUNDQVIST, G., The interglacial ooze at Porsj in Lapland. 1960 . . . . .  | 3,00 |
| » 576   | QUENSEL, P., Vaggerydssyeniten. Summary: The Vaggeryd syenite in Southern Sweden. Med en plansch. 1960 . . . . .  | 4,00 |

### Årsbok 55 (1961)

- |       |  |      |
|-------|--|------|
| » 577 | GRIP, E., Geology of the nickel deposit at Lainijaur in Northern Sweden. With four plates. 1961 . . . . .  | 8,00 |
| » 578 | ASSARSSON, G., Södra Sveriges torvtillgångar, II. Kemiska analyser [The supply of peat in Southern Sweden, II. Chemical analyses.] 1961 . . . . .                                  | 2,00 |
| » 579 | OERTLI, H.-J., BROTZEN, F. und BARTENSTEIN, H., Mikropaleontologisch-feinstratigraphische Untersuchung der Jura-Kreide-Grenzsichten in Südschweden. Mit zwei Tafeln. 1961. . . . . | 3,50 |

*Forts. å omslagets 3:e sida*

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

---

SER C

AVHANDLINGAR OCH UPPSATSER

N:o 588

---

ÅRSBOK 56 (1962) N:o 4

LYBY MOSSE  
EN VEGETATIONS- OCH UTVECKLINGSHISTORISK  
UNDERSÖKNING

AV

ERNEST MAGNUSSON

SUMMARY:

THE PEAT BOG AT LYBY IN SCANIA, S. SWEDEN,  
ITS EVOLUTION AND ANCIENT VEGETATION

STOCKHOLM 1962

## INNEHÅLL

Inledning .....	3
Naturgeografiska förhållanden .....	4
Metodik .....	5
Beskrivning av profilerna och pollendiagrammens zonindelning .....	8
Mossens utveckling .....	29
Spetshackans datering .....	36
Översikt över traktens vegetationsutveckling .....	38
Senglacial tid .....	38
Postglacial tid .....	45
Preboreal tid (zon IX) .....	45
Boreal tid (zonerna VII och VIII) .....	46
Atlantisk tid (zonerna V och VI) .....	48
Subboreal tid (zonerna III och IV) .....	50
Summary .....	59
Litteratur .....	62

*Abstract:* The main object with this detailed investigation is dating of a Mesolithic bone-artefact. In addition some features in the evolution of the Late- and Post-Glacial vegetation are discussed, among others the interesting *Ulmus* decline at the zone border IV<sup>S</sup>/V<sup>S</sup>.

### Inledning

Föreliggande uppsats framlägges som resultat av undersökningar, som påbörjades i Lyby mosse 1954 med anledning av att ett i mossen gjort fynd av ett ornerat benföremål då blev bekant. Fyndet har beskrivits av M. P. Malmer. Samtidigt publicerades en preliminär pollenanalytisk datering (Malmer & Magnusson 1955). Den närmaste anledningen till att ytterligare undersökningar företagits voro de uppdagade avvikelserna från normalt utbildade pollendiagram, vilka avsevärt försvårade dateringen.

Skåne är jämförelsevis väl belagt med pollendiagram, särskilt genom T. Nilssons arbete (1935), i vilket grundlinjerna i Skånes postglaciala utveckling utstakats. Men i och med att pollenanalysens metoder ytterligare tillskärpts sedan dess, är det av intresse att komplettera Nilssons diagram med moderna, mera detaljerade. Diagrammen från Lyby kunna betraktas såsom bidrag till en pågående sådan komplettering.

Det intresse, med vilket min lärare, laborator Tage Nilsson, Lund, har följt arbetet med denna undersökning, har varit till ovärderlig hjälp för dess genomförande.

Anslag till fältarbetet har erhållits ur Lunds universitets Matematisk-naturvetenskapliga sektionens fältarbetsmedel.

Manuskriptet till denna uppsats förelåg som licentiatavhandling i Lund i maj 1958.

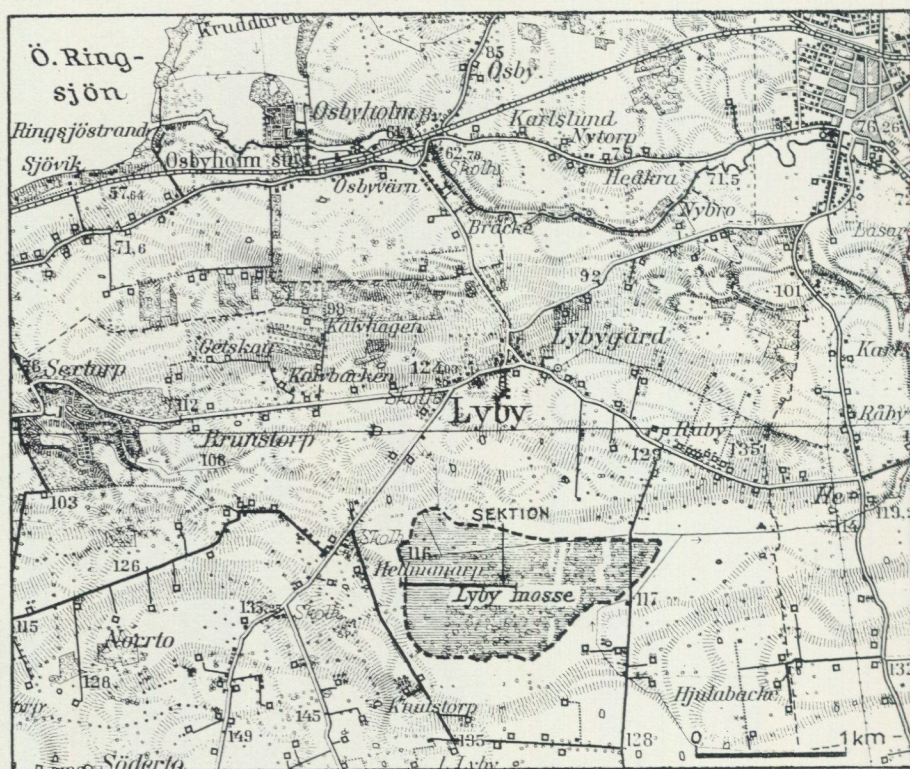


Fig. 1. Klipp ur generalstabskartan (blad 5, Lund SO) visande läget av Lyby mosse. Skala 1: 50 000. — Reproducerad med tillstånd av Generalstabens Litografiska Anstalts Förlag.

Map showing the situation of the peat bog at Lyby. Scale 1: 50,000.

### Naturegeografiska förhållanden

Lyby mosse är belägen inom Lyby s:n, ca 4 km sydväst om Hörby köping. Den intar en flackt skålförmig sänka omgiven av högre liggande områden, som sakta stiga till 10—20 m över mossens yta. Större delen av mossen ligger nu på i genomsnitt 115.5 m ö. h., men torde ha varit minst 2.5 m högre under sin fulla utveckling. Omkring mitten av 1800-talet skedde utdikning. Senare har torvtäkt förekommit, säkerligen i flera omgångar, varvid 2—3 m torv avlägsnats. Enligt uppgift av en ortsbo skulle mossen vara delvis orörd i det centrala partiet, men detta har visat sig ej vara fallet. Emellertid förekomma där träd (tall och björk) av sådana dimensioner, att torvtäkten inom denna del av mossen bör ligga åtminstone någon mansålder tillbaka i tiden.

Moränen i mossens omgivning utgöres av skiffer-urbergsmorän (Ekström 1936), d. v. s. en morän av urbergsmaterial uppblandat med lokal lerskiffer. De

dominerande moräntyperna inom området äro moränlättlera och lätt moränmelanlera. Kalkhalten i dessa jordarter är (eller har varit) ganska betydande, vilket avspglas i den forna sjöns sedimenttyper (jfr beskrivningen av profilerna).

### Metodik

Omkring mitten av 1930-talet började pollenanalytikerna i större utsträckning intressera sig för andra växtsamhällen än skogen och detta ledde till att man också sökte identifiera andra pollentyper än skogsträdens (Firbas 1934, Iversen 1934). Tidigare förekom ganska förvånande förväxlingar av pollentyper, t. ex. mellan *Artemisia* och *Salix*. Skillnaden mellan dessa två påpekades först av Firbas (1934) och senare av Erdtman (1938). Förväxlingen av dessa väl skilda pollentyper torde bero på den ofta återgivna illustrationen efter Rudolph & Firbas (1924), där ett avbildat *Artemisia*-pollenkorn anges som *Salix*. Sedermera har morfologien hos *Salix*- och *Artemisia*-arterna gjorts till föremål för detaljerade undersökningar (Straka 1952; beträffande *Salix* se Fægri 1953).

En annan föreställning var, att pollen av *Quercus* kunde förväxlas med *Viola*-pollen (von Post 1930, s. 66, not). Detta ansågs vara av speciell betydelse för torvlagarföljder i Norrland, genom att pollenet av där i myrvegetationen ganska allmänna *Viola*-arter (*V. palustris* och särskilt den närstående *V. epipsila*) ej skulle kunna skiljas från *Quercus*-pollen (jfr uttrycket »quercoida pollentyper»). Att någon närmare likhet i detta fall ej föreligger, har påpekats av Erdtman (1943 a, s. 126). Däremot förefalla förväxlingsriskerna, när det gäller *Quercus*, vara mera överhängande med vissa typer inom *Ranunculaceæ*, lyckligtvis dock ej med dem inom »*Batrachium*»-gruppen, vilka ibland kunna förekomma ganska talrikt.

Två så viktiga element i den svenska växtvärlden som asp och en äro t. ex. inte pollenanalytiskt belagda i Sverige förrän genom M.-B. Florin (1957). Sedan Iversen (1946) identifierade dessa båda pollentyper i danska lagerserier, har åtminstone aspen blivit en regelbunden komponent i danska diagram. Föreliggande undersökning från Lyby är inte heller ägnad att belysa vare sig aspens eller enens historia. I ett par smärre profilstycken har jag kunnat identifiera asppollen och i undantagsfall enpollen, dock endast i gyttjaprover. I dessa fall hade ej klorering tillgripits i anrikningsproceduren. Iversen (1946, s. 233) anser, att det är möjligt att räkna dessa pollentyper med samma exakthet som skogsträdens pollen. Men härför krävs sannolikt dels att proverna utgöras av gyttja, dels att de ej klorbehandlats. Klorering är emellertid svår att undvara vid analyser av torvprover. I ej klorerade gyttjaprover är t. ex. fuchsin-färgning till stor hjälp, medan färgning av torv ofta kan vara till hinder vid analyseringen.

Trots pollenanalysens natur av statistisk metod saknades länge det matematiska underlaget för bedömning av de erhållna procentvärdenas statistiska tillförlitlighet. Enligt tradition från von Post (1916) ansågs det tillräckligt att räkna om-

kring 150 trädpollenkorn (AP). Detta grundades även på empiriska försök (bl. a. Erdtman 1921, Booberg 1930). Ording (1934) och Westenberg (1947) lade grunden till en mera statistisk syn på pollenanalysen, vilken utvecklades vidare och tillämpades av Fægri & Ottestad (1949). Därav framgår, att räknandet av endast 150 AP visserligen kan ge goda resultat, men innebär ganska stor osäkerhet. Men å andra sidan skulle man inte uppnå någon väsentlig förbättring av resultatet genom att räkna flera än 200—300 AP, när det gäller medelhöga värden (Fægri 1947, s. 65). Ofta är det emellertid så, att man önskar erhålla tillförlitliga värden även för de i låga frekvenser förekommande vegetationskomponenterna, t. ex. ekblandskogens. Även när dessa förekomma sparsamt, kunna de vara av värde för vissa konnektioner, förutsatt att de erhållna värdenas tillförlitlighet är betryggande. För att nå denna tillförlitlighet måste man öka antalet räknade pollenkorn. Speciellt viktigt är det med tillräcklig population, när det gäller örtpollenet (NAP). Fægri påpekar (1947, s. 64), att man måste räkna 1 000 pollenkorn för att säkert påvisa närvaron av en vegetationskomponent, som utgör en procent av provets pollenflora. Tendensen inom den moderna pollenanalysen går också mot att allt större antal pollenkorn räknas för att ge stadga åt de erhållna värdena. Man får därigenom fram tillförlitliga frekvenstal även för NAP, och om man så önskar, kan man uttrycka dessa i promille. De ovan nämnda statistiska utredningarna visa faktiskt, att man för att vara på den säkra sidan inte borde nöja sig med mindre än omkring 1 500 AP i varje prov. Det är emellertid fortfarande ganska sällsynt med trädpollensummor på mer än högst omkring 1 000 och om ett större antal räknats, har detta skett endast i enstaka prov. Många går en medelväg genom att stanna vid ett antal av 400—500 AP, vilket ofta är bra nog, särskilt om antalet anpassas efter behovet och varje enskilt spektrums utseende.

För att överhuvudtaget möjliggöra större undersökningar av en sådan kvantitativ omfattning det här blir frågan om, krävs att man arbetar med anrikade prover. Minerogena jordarter anrikas med flourvätesyra (Assarsson & Granlund 1924), vilken metod är speciellt lämpad för leriga (-mjälige) jordarter.

Vid anrikning av organogena sediment och torv har den av G. & H. Erdtman (1933; jfr även G. Erdtman 1934) införda acetolysmetoden vunnit vidsträckt användning. Den däri ingående blekningen med klor har dock tyvärr visat sig ha skadlig inverkan på pollenväggen (Fægri & Iversen 1950, s. 63), åtminstone hos vissa pollentyper med tunt ektexin. Klorbehandlingen undviks därför nu av många forskare.

Vad beträffar framställningen av pollenanalysens resultat i diagramform ha olika typer skapats (jfr Fægri & Iversen 1950, s. 69—78) och likaså finnas olika uppfattningar om vilka pollenslag, som bära inräknas i trädpollensumman och därmed ligga till grund för uträkningarna.

I pollendiagrammen genomföres vanligen en zonindelning på grundval av karakteristika i kurvornas förlopp eller, där så kan ske, ännu hellre tillkomsten av

nya komponenter i skogsvegetationen. Härigenom vinner man dels att materialet blir lättare att handskas med och beskriva, dels införes därmed ett periodsystem.

Tyvär är förbistringen i zonindelningen stor med flera helt olika system (se översikt av Fries 1951, s. 120—121). Det zonsystem, som vunnit den största anslutningen, är det av K. Jessen genomförda (1935, kompletterat 1938), vilket i mer eller mindre modifierad form tillämpats av senare danska forskare (bl. a. Iversen 1941, Mikkelsen 1949, Jørgensen 1954). Liknande zonsystem användas i Tyskland (se Firbas 1949) med den skillnaden, att Jessens zon IX delats i två, i Storbritannien (se t. ex. Godwin 1956, s. 44), där emellertid Jessens zoner VII och VIII sammanslagits, samt i Norge (Fægri m. fl.). I Sverige har Jessens zonsystem kommit till användning i ett större regionalt arbete (Fries 1951).

Zonindelningen av diagrammen från Lyby mosse följer det av T. Nilsson (1935) uppställda skånska zonsystemet. Trots det större antalet zoner äro dessa väl avgränsade från varandra och lätta att konnektera mellan olika diagram. Det har även tillämpats på diagram från mellersta Halland (Olausson 1957), Danmark (Nilsson 1935, 1947, 1948 a), nordvästra Tyskland (Nilsson 1948 b) samt från Polen (Szafer bl. a. 1948, Środoń 1952).

De insamlade proverna från Lyby mosse ha anrikats enligt Erdtmans acetolysmetod. Behandling med  $\text{NaClO}_3$  har dock ej företagits av proverna ur profilerna BP 4, 5 och 7. De seneglaciala minerogena sedimenten ha behandlats med fluorvätesyra och färgats med fuchsin. Antalet i varje analys räknat AP uppgår vanligen till mer än 1 200 i de postglaciala avsnitten, ofta betydligt mera. I de seneglaciala proverna har antalet avpassats efter pollenhalten, så att större vikt fästs vid mängden genomanalyserat material än vid pollensumman.

Att så stort antal pollenkorn räknats i de enskilda analyserna beror på att syftet med undersökningen inte endast varit att få en detaljerad bild av områdets vegetationshistoria, utan också att utreda, vilka likheter resp. skiljaktigheter två utförliga pollendiagram kunde komma att uppvisa, ett från en mera perifer, ett från en mera centralt belägen punkt.

Även mera sällan förekommande pollentyper har jag försökt identifiera, men då en fullständig samling av referenspreparat ej stått till buds, ha vissa sällsynta pollentyper måst lämnas helt oidentifierade.

Pollendiagrammen ha framställts med en avdelning för trädpollenet, i vilken ingår dels ett normalt trädpollendiagram och dels ett diagramavsnitt med silhuettkurvor i tiodubbel skala, varigenom de låga frekvenserna tydligare komma till synes.

Icke-trädpollen (NAP) redovisas dels i form av en summakurva, vari ingå *Graminæ*, *Cyperaceæ* (exklusive *Cladium mariscus*), »kulturpollen» (synantrop), *Compositæ* m. fl. örter utom vattenväxter, dels i särskilda kurvor för de viktigaste typerna och dels i tabellform för övriga (tabell 5). Frekvensen NAP har konsekvent beräknats i procent av AP-summan, eftersom det här inte är frå-

gan om att fastställa växlingar mellan skog, hed o. s. v. Till »kulturpollen» ha räknats cerealie-typen inom *Graminæ*, *Artemisia*, *Chenopodiaceæ*, *Plantago major* och *lanceolata*, *Polygonum* sect. *Avicularia* samt *Rumex* cfr *acetosa* (innefattar även *R. acetosella*).

I summakurvan för vattenväxter (AqP) ingå *Cladium mariscus*, *Menyanthes trifoliata*, *Myriophyllum*, *Nymphaea*, *Nuphar*, *Potamogeton*, *Sparganium*, *Ranunculus* sect. »*Batrachium*», *Typha latifolia* samt *Alisma*-typen och *Caltha palustris*. Flera av dem framställas dessutom i skilda kurvor, övriga i tabell 5.

Sporena av archegoniater ha likaledes procentberäknats på AP-summan, men de ha i sin helhet uteslutits ur NAP-summan, där de enligt termens innebörd ej heller höra hemma.

Även sådana pollentyper som *Hedera*, *Rhamnus*, *Viburnum*, *Viscum* m. fl. ha inneslutits i NAP-summan. Detta förfaringssätt är dock inte helt berättigat. Men det kan inte heller anses riktigare att inkludera dem i AP-summan, vilket ibland förekommer (t. ex. Jörgensen 1954). Bättre vore att låta representanterna för buskskiktet bilda en egen summa, vilket dock är opraktiskt, enär frekvenserna vanligen äro mycket låga och förekomsten oregelbunden. Enklast vore kanske att låta dem stå utanför både AP- och NAP-summorna. Så har förfarits med *Ericales* (inklusive *Empetrum*) och *Myrica gale*, eftersom större delen av profilerna utgöres av torv. Nämnade växter tillhöra så påtagligt den vegetation, som speciellt karakteriserar högmossetytan, att deras inkluderande i NAP-summan endast skulle förrycka värdet av frekvensändringar i NAP-kurvan i övrigt, då de äro rikliga pollenproducenter. *Myrica* är anemogam och från blommarna av *Calluna*, som vanligen lämnar huvuddelen av *Ericales*-pollenet, frigöres pollen i stor mängd och de pollineras till en del och speciellt under vissa förhållanden med vindens hjälp (Hagerup 1950, s. 5).

### Beskrivning av profilerna och pollendiagrammens zonindelning

Genom den i inledningen nämnda torvtäkten i mossen har man bortfört torvlager representerande en avsevärd tidrymd, ungefär fr. o. m. bronsålderns mitt. Intresset har därför koncentrerats på den tidiga och mellersta delen av den postglaciala samt i någon mån den sen-glaciala utvecklingen.

Två borrr profiler ha analyserats i sin helhet med 5 cm intervall mellan proverna och resulterat i två fullständiga diagram (BP 1 och BP 6). Dessutom äro delar av BP 4, BP 5 och BP 7 analyserade.

BP 1. Denna profil har uppborrats så centralt som möjligt i mossen. Den är i sektionen (fig. 2), vars riktning är ost—västlig, belägen nära 800 m från den forna sjöstranden, som däremot befinner sig närmare i norr och söder (ca 450 resp. 600 m).

## Lagerföljd:

- 0—49 cm *Sphagnum*-torv, svartbrun, höghumifierad (H 8—9), överst vittrad  
 49—107 cm Tallmossetorv, svartbrun, höghumifierad (H 9). Ved och bark samt stomata av *Pinus*, bark av *Betula*  
 107—121 cm *Sphagnum*-torv, mörkbrun, ej fullt så starkt humifierad (H 7)  
 121—138 cm *Carex-Sphagnum*-torv, rödaktigt brun, medelmåttigt humifierad (övre delen H 6, undre delen H 5)  
 138—153 cm Björkkärrtorv, mörkbrun, humifieringsgrad 5—6. Makroskopiskt ganska hög vedhalt och rikligt med *Carex*-rester  
 153—177 cm Magnocaricetumtorv, gulbrun (H 4), med mycket »brunmossor»  
 177—202 cm *Cladium*-torv, grönaktigt brun, nedåt mera rödbrun, med stambaser och frukter av *Cladium*, rester av *Phragmites* och ett rhizom av *Lastrea thelypteris*  
 202—233 cm Alggyttja, grönbrun, delvis rödaktig, översta 7—8 cm grovdetrusgyttjaartad. Jämn övergång till följande  
 233—268 cm Kalkgyttja, vitgul och rödbrokig, kalkhalten nedåt ökande. Talrika molluskskal: *Valvata cristata*, *V. piscinalis*, *Planorbis carinatus*, *Bithynia tentaculata*, *Sphaerium corneum* och *Pisidium* spp.  
 268—295 cm Lerig gyttja, grågrön, med moskikt, som successivt öka nedåt  
 295—ca 305 cm Lergyttja, gröngrå  
 ca 305—315 cm Gyttjig lera, gröngrå  
 315—420 cm Grå lera  
 Moränlera

Mikrofossilanalys har utförts i s. k. alkalipreparat (några mm<sup>3</sup> material uppkokas i natronlut). Därigenom ha fältbestämningarna kontrollerats och kompletterats.

Genom att *Sphagnum*-torven till större delen är höghumifierad äro vitmossbladen i allmänhet fragmentariska eller helt sönderdelade. Därför ha de torvbildande *Sphagna* endast i ringa utsträckning kunnat bestämmas till arten eller gruppen.

I den övre *Sphagnum*-torven och i tallmossetorven dominera rester av ericacéer, mest radiceller men också bark och ved. Särskilt hög är frekvensen därav i övre delen av tallmossetorven. Vid sidan av dem är *Pinus*-barken mest framträdande i tallmossetorven, både epidermis och korkvävnad förekomma. Stomata av *Pinus* ha påträffats i några prover. Fragment av björknäver fanns också i ett par tallmossetorvprover. Epidermis, radiceller och fibrer av *Eriophorum vaginatum* förekomma ganska obetydligt.

I den något lägre humifierade *Sphagnum*-torven ha enstaka vitmossblad tillhörande *Sphagna recurva* kunnat bestämmas (sannolikt *Sph. apiculatum*). Ericacé-rester finnas endast i övre delen; radiceller av *Carex lasiocarpa* genom hela detta lager.

I *Carex-Sphagnum*-torven var halten av igenkännliga vitmossblad betydligt större. Förutom *Sphagna recurva*, som dominera, ingå *Sph. magellanicum* och en art av *palustre*-gruppen, troligen *Sph. papillosum*. Inslaget av radiceller är visserligen inte särskilt stort (*Carex lasiocarpa* och *C. rostrata*-typ) men dock så tydligt framträdande att benämningen *Carex-Sphagnum*-torv ansetts vara den bästa även om övergången till den ombrogena *Sphagnum*-torven ovanför är oskarp.

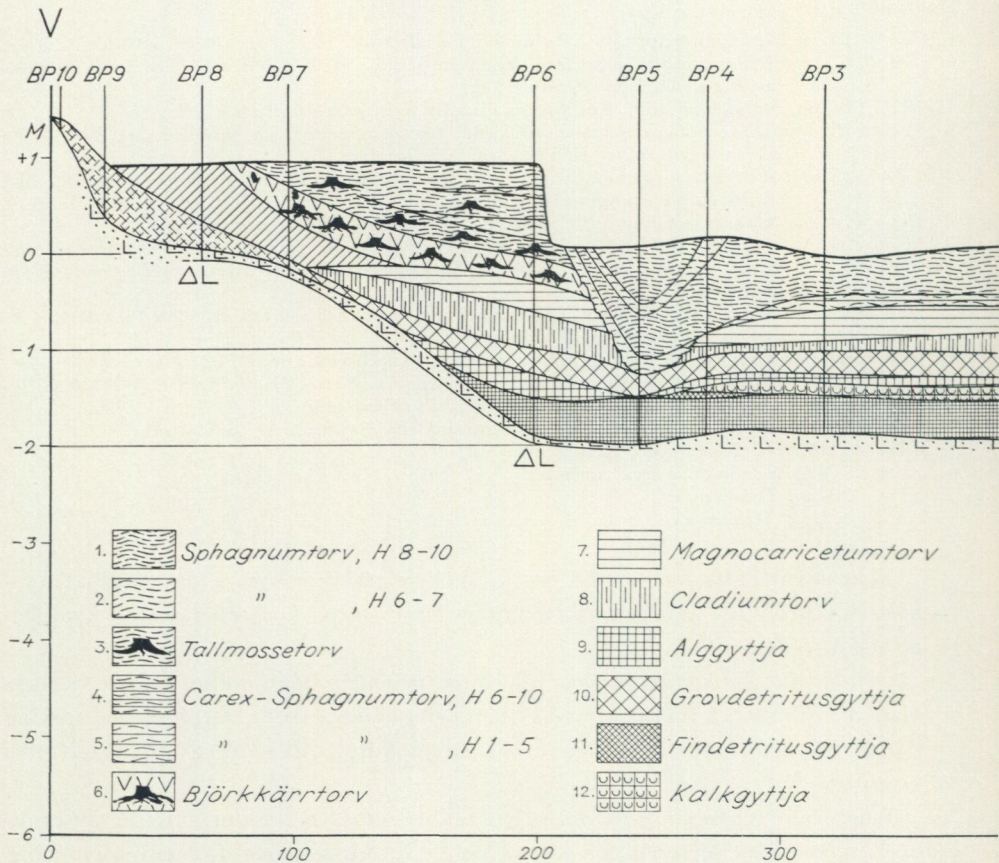
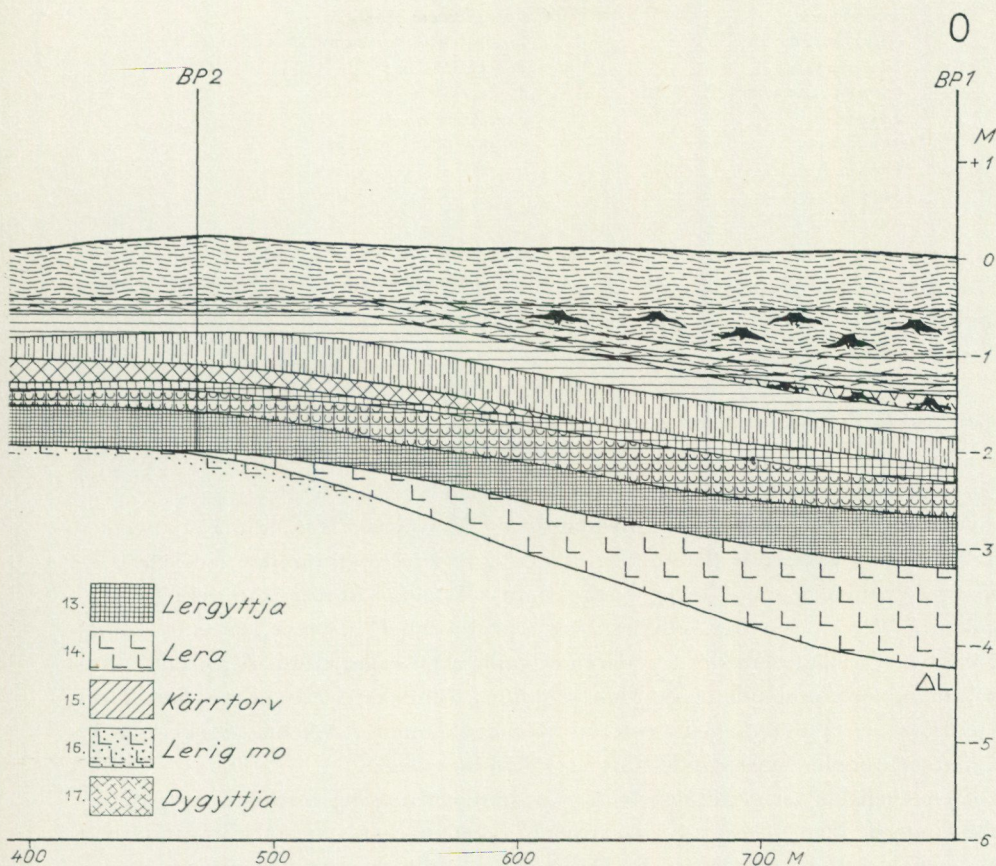


Fig. 2. Sektion genom västra delen av Lyby mosse.

Section through the western part of the peat bog at Lyby. 1. Highly humified *Sphagnum* peat 2. Slightly humified *Sphagnum* peat 3. Pine forest peat 4. *Carex-Sphagnum* peat,

*Björkkärrtorven*, som makroskopiskt visar ett tydligt inslag av pinnar och ved, gav under mikroskopet frapperande få ved- och barkrester. *Carex*-radicellerna öka däremot (mest *Carex rostrata*-typ, även *C. lasiocarpa*). Fragmenten av amblystegiaceér öka nedåt för att i *magnocaricetumtorven* utgöra den dominerande fossiltypen. De någorlunda bestämbara fragmenten tillhör släktet *Drepanocladus*. Radicellhalten, som delvis är mycket hög, utgöres huvudsakligen av *rostrata*-typen (dit räknas: *Carex rostrata*, *C. vesicaria*, *C. pseudocyperus* och *C. riparia*) samt *Carex lasiocarpa* och *C. fusca*-typ (innefattar också *Carex elata* och *C. gracilis*). Andra radicelltyper tillhör *Phragmites communis*, *Equisetum* och *Lastrea thelypteris*. Dessutom förekomma epidermidelar av *Carex* och *Phragmites*. I undre delen finns ett svagt inslag av *Cladium*-radiceller, varför gränsen mellan *magnocaricetumtorven* och *Cladium*-torven är oskarp.



humified 5. *Carex-Sphagnum* peat, fresh 6. Birch brush wood peat 7. *Carex* peat 8. *Cladium* peat 9. Algal mud 10. Coarse detritus mud 11. Fine detritus mud 12. Calcareous mud 13. Clay-mud 14. Clay 15. Fen peat 16. Clayey silt 17. Lake-dy with mud.

Innehållet av radiceller och epidermisfragment av *Cladium* är mycket påtagligt i *Cladium*-torven, men även ett betydande inslag av andra växtrester förekommer, såsom radiceller av *Carex*, *Phragmites*, *Equisetum* och *Lastrea thelypteris*. Bladrester av »brunmossor» förekomma ganska rikligt, dock ej alls i samma grad som i magnocaricetumtorven.

Naturligt nog är övergången mellan *Cladium*-torven och den underlagrande algyttjan jämn. Så som gränsen lagts, får det understa *Cladium*-torvprovet betecknas som gyttjigt, vilket framgår av ett måttligt inslag av alger (*Cosmarium*, *Staurastrum*, *Lyngbya*). Det översta gyttjaprovet kommer därigenom att innehålla en del, sannolikt nedvuxna, radiceller.

De i algyttjan ingående talrika bestämbara algerna fördela sig på följande typer (3-gradig skala):

Cyanophyceæ  
*Chroococcus* +  
*Gloeocapsa* +  
*Gomphosphæria* +  
*Lyngbya* ++  
 Desmidiaceæ  
*Cosmarium* +++  
*Staurastrum* +

Chlorophyceæ  
*Pediastrum boryanum* +  
*P. kawraiskyi* (+)  
*P. integrum* (+)  
*Scenedesmus* ++  
*Botryococcus braunii* +

Underordnat förekomma i alggyttjan spongienälar och ändklor av *Cladocera* (*Eurycercus lamellatus* och cfr *Alona*), sekundärt radiceller av *Carex*, *Phragmites*, *Lastrea thelypteris* samt hårbaser till yttre hår och trichoblaster av *Nymphæaceæ*.

Kalkgyttjan är ännu fattigare på rester av högre växter. Endast enstaka fragment av *Phragmites*-radiceller samt bladfibrer av *Potamogeton* och trichoblaster av *Nymphæaceæ* samt bladbaser till yttre hår av *Nymphæa* ha iakttagits. En bladtagg av *Ceratophyllum* bör också framhållas.

Många av de i alggyttjan förekommande algtyperna förekomma sparsamt i kalkgyttjan. *Cosmarium* dominerar i ännu högre grad även om dess frekvens också är betydligt lägre. Utöver i alggyttjan iakttagna former kan nämnas *Pediastrum duplex* (ett par kolonier i varje prov) och *P. simplex* (en enda koloni vid 2.65 m). Cladocerrester äro däremot vanligare i kalkgyttjan: *Bosmina* (främre antenn och postabdomen), *Sida cristallina* (ändklor), *Eurycercus lamellatus* (ändklor och postabdomen) och cfr *Alona* (ändklor). Spicula förekomma ej sällsynt (sannolikt härrörande från *Spongilla lacustris*).

Den senglaciala lagerföljden bildar en gradvis övergång från den rent grå leran underst till den leriga gyttjan överst, vilket markeras av en tilltagande halt av gyttjesubstans (findetritus). Däremot är gränsen mot kalkgyttjan mycket skarp genom att det minerogena inslaget där praktiskt taget upphör. Övre delen av den leriga gyttjan (särskilt vid 2.75 m) står nära ren findetritusgyttja, men nedåt ökar lerhalten och framför allt bli inlagringar av ren mo i tunna skikt allt mera framträdande.

Rester av högre växter förekomma sparsamt och utgöras av radiceller av *Phragmites*, bladfibrer av *Potamogeton*, bladtaggar av *Ceratophyllum* och *Utricularia* samt fragmentariska amblystegiaceblad. Algfloran undergår i dessa lager vissa växlingar. I övre delen av den leriga gyttjan är algfrekvensen låg och domineras av *Pediastrum* och *Cosmarium*. Men i det understa provet i detta skikt dominera diatoméer över övriga alger. Diatoméfrekvensen är även ganska hög i de två underlagrande skikten, men *Pediastrum*-arter överväga (*P. boryanum*, *P. kawraiskyi*, *P. muticum* och *P. integrum*). *P. kawraiskyi* är den allmännaste av dessa arter. En underordnad roll spelar *Cosmarium*, *Scenedesmus* m. fl. I den grå leran förekomma fortfarande samma *Pediastrum*-arter (dominerade av *P. boryanum*) men inte alls så rikligt. Andra alger förekomma endast sparsamt.

I de tre analyserade lerproverna uppträda s. k »*Hystrix*» (*Hystrichosphæridæ*)

i nedåt tilltagande frekvenser (i anrikade prover resp. 2.8 %, 4.2 % och 8.2 % av AP).

Zonindelningen av pollendiagrammet (fig. 3) ansluter helt till det skånska zonsystemet (jfr Nilsson 1935).

Zon XII domineras av långfluget och sekundärt pollen. Frekvensen av sannolikt sekundärt pollen är avsevärt högre än i zonerna X och XI, vilket sammanhänger med att sedimenttypen utgöres av lera. *Betula*-kurvan ligger här anmärkningsvärt lågt. *Salix*-frekvensen är ganska hög med ett maximum (16.6 %) i övre delen. Förekomsten av *Hippophaë*-pollen är betydligt rikligare än i senare zoner.

Zongränsen XI/XII är ej särskilt väl markerad. Den torde emellertid kunna förläggas där *Betula*-kurvan kraftigt stiger och *Pinus*-kurvan i konsekvens därmed faller. NAP-kurvan visar också en fallande tendens.

I zon XI är pollenfrekvensen något högre än i zonerna X och XII. *Betula* dominerar kraftigt över *Pinus*. NAP-kurvan har ett utdraget minimum.

Enligt Nilssons tolkning (1935, s. 485) motsvarar denna zon Alleröd-interstadialen, då landisen drog sig tillbaka från södra Sverige till de mellansvenska ändmoränerna. Till denna åsikt anslöt sig Mohrén (Berlin & Mohrén 1942) m. fl. och den får till fullo anses bekräftad genom Donner (1951).

Zongränsen X/XI har placerats vid *Pinus*- och NAP-kurvornas stigning.

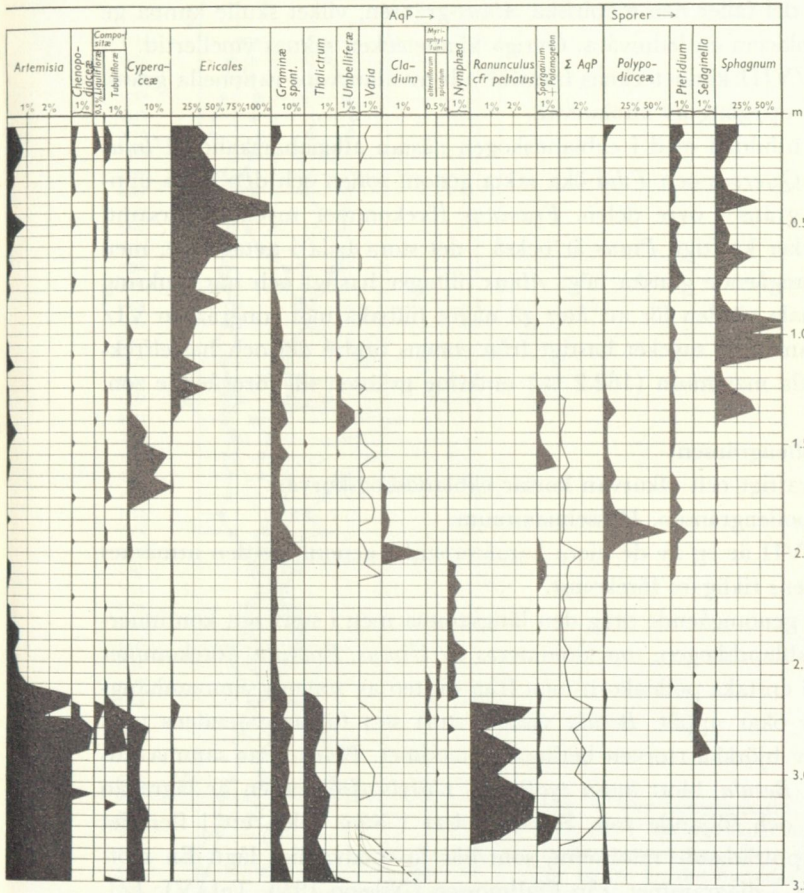
Zon X domineras av *Betula*- och *Pinus*-pollen med övervikt för det senare. *Salix* förekommer i relativt hög frekvens och vidare sannolikt sekundärt en del pollenkorn av mera värmekrävande lövträd (jfr Iversen 1936). NAP-kurvan ligger delvis högt. Den absoluta pollenfrekvensen är låg.

Zongränsen IX/X motsvarar gränsen mellan senglacial och postglacial tid. Den anges pollenfloristiskt av starkt stigande *Betula*-kurva och följaktligen fallande *Pinus*-kurva. Fallande *Salix*- och NAP-kurvor äro också karakteristiska. Stratigrafiskt är gränsen skarpt markerad genom att den under den senglaciala tiden övervägande minerogena sedimentationen förbyts i övervägande organogen. Ökningen av den absoluta pollenfrekvensen är också påfallande.

Innebörden av denna zongräns antydes redan av Nilsson (1935, s. 485), nämligen att den kan sättas i samband med isens begynnande avsmältning från de mellansvenska ändmoränerna. Detta antagande har bekräftats av Donner (1951, s. 57), som parallelliserar övergången från tundra till skog med isens recession från Salpausselkä. Donner konstaterar också att alla tre Salpausselkä-stadierna tillhöra yngre Dryas-tid.

Zon IX domineras starkt av *Betula*. Vid sidan av *Betula* och *Pinus* spela övriga pollenslag en underordnad roll. *Corylus* går dock anmärkningsvärt nog med sammanhängande kurva ända ned till gränsen mot föregående zon. Ett liknande förhållande föreligger i Nilssons diagram från Ageröds mosse (1935, Taf. VI: 16). *Salix*-kurvan har i undre delen ett maximum; den faller därefter kraftigt till frekvenser omkring en procent.





Pollen diagram from the central part of the bog at Lyby (the main diagram). The scale of the silhouette curves in the tree pollen diagram is tenfold. For explanation of the succession of strata see fig. 2.

skogen är endast ringa företrädd. *Quercus* och *Ulmus* uppträda visserligen med slutna kurvor, men frekvenserna äro låga i undre delen; i övre delen däremot stark ökning av *Ulmus*. *Alnus* saknas helt i det understa provet. Frekvensen ökar sedan sakta uppåt till den starka ökningen vid gränsen till följande zon.

Följande lednivåer kunna urskiljas:

- b: Maxima av björk och hassel. Almens rationella pollengräns.
- d: Hasselkurvas branta stigning och ekens empiriska gräns.
- e: Ett björkmaximum vid början av den starkt stigande hasselkurvan. *Ulmus* förekommer under denna nivå sparsamt, men här böjer kurvan något utåt (almkurvas empiriska gräns<sup>1</sup>).

<sup>1</sup> Med empirisk gräns menas här när kurvan är helt sluten och frekvensen överstiger 0.5 procent.

I zonen översta del faller den empiriska *Alnus*-gränsen, vilket skulle kunna ge anledning att där placera en lednivå a. Övriga kännetecken saknas emellertid.

Zongränsen VII/VIII kännetecknas framför allt av alkurvans rationella gräns, vidare av en tydlig uppgång av almkurvan.

Zon VII är väl utbildad med i ekblandskogen nästan allenahärskande *Ulmus* i den undre delen. *Quercus* och *Tilia* öka sakta genom zonen och den förra uppnår sin rationella gräns i övre delen. *Fraxinus* förekommer mycket sparsamt. *Betula*-kurvan sjunker kraftigt. *Pinus* är också i det stora hela i avtagande, men frekvensen är genomgående ganska hög. *Alnus* tilltager hastigt och når omkring zonen mitt maximala värden för att åter gå något tillbaka mot zongränsen VI/VII. *Corylus*-kurvan faller mycket hastigt från zonen undre del och hasselfrekvensen når sitt totala maximum (162.2 %) omkring gränsen till föregående zon.

Lednivåer:

a: Rationella ekpollengränsen.

c: Alen tilltager kraftigt och alkurvan korsar ekblandskogskurvan.

d: Empiriska lindpollengränsen. Hasselmaximum.

Zongränsen VI/VII är en av de mera karakteristiska genom att den utmärkes av gränsen för lindens rikligare förekomst.

Zon VI har som genomgående drag den långsamma men i stort sett kontinuerliga ökningen av ekblandskogen, som domineras av *Ulmus*. *Fraxinus* förekommer nederst endast med enstaka pollenkorner men från mitten av zonen i sammanhängande kurva. *Alnus* ökar uppåt. *Betula* visar i stort sett fallande tendens med undantag av det av björkkärrtorven betingade maximumet. *Pinus* visar samma fallande tendens som *Betula*, blott ännu tydligare. *Corylus*-frekvensen är lägre än både i föregående och följande zon. Kurvan visar i övre delen ett i flertalet skånska diagram uppträdande minimum, som här är osedvanligt lågt. En motsvarighet finns bl. a. i diagrammet från Fjällmossen (Nilsson 1935, Taf. VI: 17), där frekvensen vid denna nivå t. o. m. är ännu något lägre (ca 13 % resp. 14.5 %).

Lednivåer:

b: Ett maximum av alm; starkt tilltagande al och hassel.

c: Ovannämnda kraftiga hasselminimum ävensom minima av al och lind.

d: Maxima av ek och lind under fallande tall- och hasselkurvor.

Zongränsen V/VI har huvudsakligen placerats med ledning av den stigande hasselkurvan och den fallande björkkurvan. Ekens ökning, som brukar utmärka denna nivå, är inte fullt typisk. En minskning av *Ulmus* är emellertid karakteristisk.

I zon V ligger kurvan för ekblandskog högt (högsta värdet 43.4 %) och *Ulmus*, *Tilia* och *Quercus* spela däri ungefär samma roll. I andra skånska diagram dominerar *Quercus* oftast ekblandskogen i denna zon, men att så inte alltid är fallet, visar det nämnda diagrammet från Fjällmossen. *Fraxinus* förekommer obetydligt i zonen undre del, men tendensen är en ökning. *Corylus*-frekvensen är mycket hög i zonen tidigare del men avtager kraftigt.

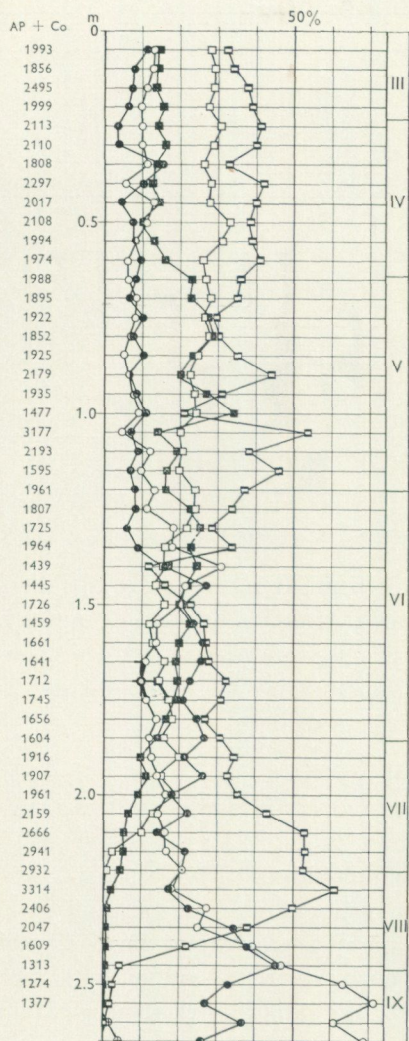


Fig. 4. Det sammansatta trädpollendiagrammet från BP 1 här omräknat med *Corylus* inkluderad i beräkningssumman. Detta framställningsätt belyser bättre än det klassiska hasselns roll under boreal och atlantisk tid. Teckenförklaring i fig. 3.

*The composite tree pollen diagram from BP 1 is here recalculated with Corylus included in the total tree pollen sum. In this way the importance of the hazel in Boreal and Atlantic times is better illustrated than in the classical type of diagram. Key to the symbols in fig. 3.*

#### Lednivåer:

- b: Maximum av ekblandskogen (huvudsakligen orsakat av eken). Al- och hasselminima. Det vanligen tydliga björkmaximet saknas dock.
- d: Bl. a. starkt fallande hassel och askens empiriska gräns.
- e: Minima av al och lind.
- f: Kraftigt maximum av hassel, även ett tydligt av al.

Zongränsen IV/V markeras av ekblandskogskurvans plötsliga nedgång. *Ulmus* faller något före och något mera än *Quercus* och *Tilia*.

Zon IV är väl utbildad med höga *Corylus*- och *Alnus*-frekvenser. Den senare når i zonen mellersta del sitt postglaciala maximum (54.1 %). *Pinus*-kurvan är

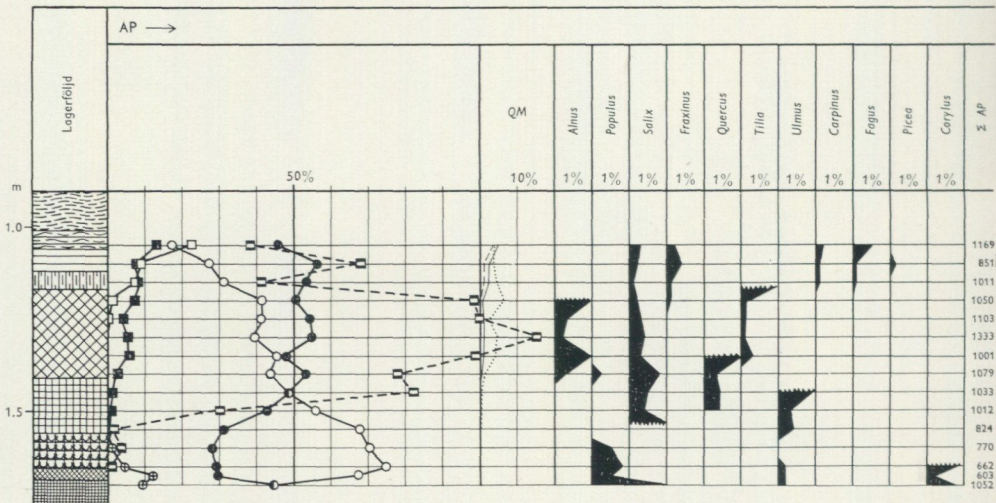


Fig. 5. Pollendiagram från den analyserade delen av BP 4. Teckenförklaringar i fig. 2 och 3.

delvis mycket låg men når ett sannolikt lokalt betingat maximum ovan zonens mitt. Ekblandskogen har i undre delen ett karakteristiskt minimum. *Ulmus* och *Tilia* öka sedan obetydligt, medan *Quercus* i denna profil ökar så, att den dominerar ekblandskogen i zonens övre del. *Fraxinus*-kurvan följer ekblandskogskurvan konformt och når i övre delen relativt höga värden.

Följande karakteristiska lednivåer ha kunnat urskiljas:

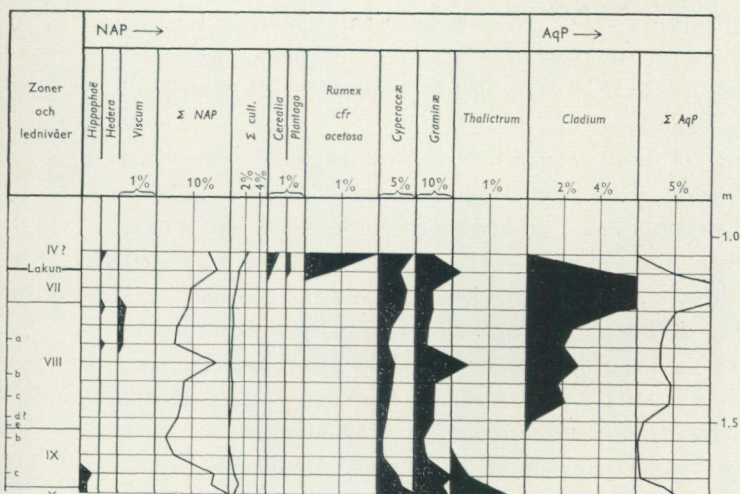
- b: Ett QM-maximum åtföljt av ett maximum av *Corylus*. Omkring denna nivå björkminimum.
- c: Stigande ekkurva och ett tillfälligt minimum av alm och lind.
- f: ökning av QM (särskilt av ek).

Det bör framhållas, att det ofta utpräglade, kortvariga björkmaximumet i zonens allra understa del här saknas. Ett maximum nås visserligen vid nivån f, men detta är påtagligt försenat i förhållande till det, som brukar förekomma praktiskt taget samtidigt med alminimet.

Zongränsen III/IV har placerats med ledning av *Fagus* (empiriska bokpollengränsen), *Carpinus*, den svaga ökningen av *Betula* samt minskningen av *Alnus* och *Corylus*.

Zon III är företrädd med allra understa delen. *Fagus* når över en procent. *Carpinus* ökar synbarligen till en sammanhängande kurva. Ekblandskogen är fortfarande ganska välutvecklad, vilket vanligen är fallet i zonens tidigare del. Däremot är *Quercus*-frekvensen här ovanligt låg. Ett likartat ekminimum vid zongränsen III/IV förekommer emellertid även i diagrammet från Fjällmossen, som är den mest närbelägna av Nilssons lokaler. Den ligger på ett avstånd av omkring 15 km från Lyby men ytterligare ca 60 m högre ö. h.

Zonerna I—II saknas.



Pollen diagram from the analyzed part of BP 4. Keys to the symbols in figs. 2 and 3.

BP 4. Beträffande profilpunktens läge, se sektionen (fig. 2).

Lagerföljd:

- |               |    |   |
|---------------|----|---|
| 0 — 25        | cm | <i>Sphagnum</i> -torv, mörkbrun, humifieringsgrad 6—7   |
| 25 — 101      | cm | <i>Sphagnum</i> -torv, svartbrun, höghumifierad (H 8—9)   |
| 101 — 106     | cm | <i>Carex-Sphagnum</i> -torv, mörkbrun, H 6  |
| 106 — 112     | cm | Magnocaricetumtorv, brun, H 6, med talrika rötter av <i>Carex</i>   |
| 112 — 117     | cm | <i>Cladium</i> -torv, rödbrun, med stambaser av <i>Cladium</i> , rot- och bladrester av <i>Phragmites</i> och <i>Carex</i> samt flera frukter av <i>Cladium</i> och några av <i>Carex</i>           |
| 117 — 141     | cm | Grovdetritusgyttja, grönbrun, överst med nedvuxna rötter; delvis, nedåt övervägande, alggyttjaartad. Lämnade ett frö av <i>Najas marina</i> , två <i>Carex</i> -nötter och ett frö av <i>Nuphar</i> |
| 141 — 155.5   | cm | Alggyttja, grönbrun   |
| 155.5 — 165.5 | cm | Kalkgyttja, grågul, rik på skal av <i>Bithynia tentaculata</i> , <i>Valvata cristata</i> , <i>V. piscinalis</i> och <i>Pisidium</i>   |
| 165.5 — 168.5 | cm | Findetritusgyttja, gulgrön  |
| 168.5 — 185   | cm | Lerig gyttja, grågrön   |
| 185 — 200     | cm | Lerig gyttja, gröngrå till gulgrå, nedåt med tunna moskikt<br>Lerig grovmo  |

Endast en del av denna profil är mikroskopiskt undersökt, nämligen från den seneglaciala/postglaciala kontakten till *Carex-Sphagnum*-torven.

Av de från BP 4 utförda mikrofossilanalyserna skall endast behandlas de från den gyttja, som betecknats som findetritusgyttja. Denna gyttja bildar ett mycket tunt lager (3 cm) och saknar motsvarighet i samtliga övriga profiler. Alkali-extraktets färg var svagt gulgrön, nästan hyalin. Huvudbeståndsdelen utgöres av findetritus. Grovdetritus påträffades i preparatet endast i form av ett radicellfragment av *Carex rostrata*-typ. Kalk saknas helt, medan enstaka mineralpartiklar och några pyritkorn iaktogs. Mikrofossilerna domineras av diatoméer (93 st), varav *Navicula*-arter överväga (74 % av summan diatoméer). Underordnat förekomma bl. a. *Cymbella zhrenbergi*, vilken art Lundqvist (1927, s. 49—51) på-

visat ej vara speciellt värmeindicerande. Även frekvensen av andra alger är hög: *Chroococcus*, *Gloeocapsa*, *Lyngbya* (sparsam), *Cosmarium* (riklig), *Staurastrum*, *Pediastrum* (enstaka kolonier av *P. boryanum*, *P. kawraiskyi*, *P. duplex* och *P. integrum*), *Scenedesmus* (ganska riklig).

Pollendiagrammet (fig. 5) syftar först och främst till att datera de olika konakterna i denna profils förkrympta tidig-postglaciala lagerföljd och alldeles särskilt lagergränsen mellan magnocaricetumtorven och *Carex-Sphagnum*-torven.

I trädpollendiagrammet finnas zonerna VIII och IX samt den tidigare delen av zon VII typiskt utbildade. Provet i *Carex-Sphagnum*-torven avviker emellertid i flera avseenden från de underliggande, vilket tydligast avspeglas i »kulturpollen»-frekvensens plötsliga stegring. Denna förorsakas huvudsakligen av *Rumex*, men där förekomma även ett pollen Korn av *Plantago major* och två av cerealia (ett av vardera *Hordeum*- och *Triticum*-typ). AP-kurvorna äro av mera tvivelaktigt värde för en konnektering bl. a. på grund av den höga *Pinus*- och låga *Alnus*-frekvensen. Men antalet påträffade pollen Korn av *Fagus* och *Carpinus* pekar dock på att detta spektrum inte tillhör zon VII utan en betydligt yngre zon, troligen IV. Pollenets bevaringstillstånd var ej tillfredsställande, varför den högt liggande *Pinus*-kurvan kan tänkas bero på selektiv pollendestruktion och därav orsakad sekundär anrikning av *Pinus*-pollen.

Magnocaricetumtorvens tidsställning är osäker. Den lämnade ett pollen Korn av *Plantago lanceolata* och ett av *Hordeum*-typ samt sju av *Rumex*. Närvaron av dessa pollentyper skulle kunna föranleda även detta spektrums inplacering i en betydligt yngre zon. Lakunen har trots detta förlagts till den stratigrafiskt skarpa gränsen mellan magnocaricetum- och *Carex-Sphagnum*-torven.

B P 5. Profilpunktens läge liksom lagerföljden i stort framgår av sektionen (fig. 2). Avståndet till BP 4 är 27.5 m.

#### Lagerföljd:

- 0— 65 cm *Sphagnum*-torv, mörkbrun, höghumifierad (huvudsakligen H 8)
- 65— 77 cm *Sphagnum*-torv, brun, H 6
- 77—118 cm *Sphagnum*-torv, svartbrun, H 8—9, med ett barkfragment av tall och en björkpinne
- 118—137 cm *Sphagnum*-torv, mörkbrun, H 6—7; allra nederst bladrester av *Carex*
- 137—154 cm Grovdetritusgyttja, grönbrun, delvis alggyttjaartad, överst med bladrester och (möjligen nedvuxna) rötter av *Carex*
- 154—158 cm Alggyttja, brungrön, starkt elastisk
- 158—170 cm Lerig gyttja, grågrön
- 170—200 cm Lergyttja, grågrön, delvis med anstrykning i brunt, nedåt med ganska tjocka moskikt (ibland cm-tjocka)
- 200—207 cm Lerig mo, grå
- 207—217 cm Lera, grönaktigt grå, något gyttjig men med tunna sandskikt Mellansand

Analysen av alkalipreparat gav en del värdefulla upplysningar. I det översta av de analyserade proverna (vid 0.9 m) fanns en klyvöppning och några barkfragment av *Pinus*. Förekomsten av tallrester är dock obetydlig och då sådana

dessutom saknas i de underliggande proverna har lagret i sin helhet betecknats rätt och slätt som *Sphagnum*-torv. Vidare bekräftades den makroskopiska iakttagelsen av *Carex*-rester i *Sphagnum*-torvens understa del av att provet därifrån innehöll radiceller av *C. rostrata*- och *fusca*-typ. Resterna av starr är emellertid helt underordnade dem av ericacéer och *Sphagna*. Inte enbart radiceller utan också bark av ericacé-typ förekom. Den samtidigt ej obetydliga halten av amblystegiacéer visar, att det är frågan om en övergångstyp: en limno-telmatiskt bildad *Sphagnum*-torv. De bestämbara *Sphagnum*-bladen domineras av *Sph. cuspidatum*, men också blad av *Sph. imbricatum* ha identifierats. Redan provet ovanför ger emellertid intryck av att vara rent ombrogen *Sphagnum*-torv.

Pollendiagrammet (fig. 6), som uppgjorts på grundval av analyser i den undre halvmetern *Sphagnum*-torv och de underlagrande sedimenten, är av intresse. Det visar sig nämligen, att *Sphagnum*-torven är bildad under period III, sannolikt under en relativt tidig del av denna. Karakteristiska äro den ganska låga *Pinus*-frekvensen, ofta korsande *Betula*- och QM-kurvor samt framför allt den låga men dock sammanhängande *Fagus*-kurvan. Frekvensen av *Quercus*-pollen är låg, men tendensen är likartad i Fjällmossen (Nilsson 1935, Taf. VI:17) inom partiet mellan lednivåerna d och e. Vad som ytterligare tyder på period III är den betydande förekomsten av synantrop-pollen, varav den höga frekvensen av *Rumex* cfr *acetosa* är högst anmärkningsvärd (maximalt 4 %).

Grovdetritusgyttjan motsvarar ett tidigt avsnitt av period VIII och alggyttjan period IX. Men även här föreligger en lakun, nämligen i kontakten mellan dessa sediment. Det på den kraftigt stigande hasselkurvan fallande björkmaximet torde motsvara lednivån VIII e, medan björkkurvans maximum i alggyttjan sannolikt sammanhänger med höjdpunkten vid nivån IX c. Lakunen skulle således omfatta övre delen av zon IX och tidsintervallet mellan de båda gyttjorna kan uppskattas till 200—300 år.

BP 6. I den tidigare publicerade undersökningen (Malmer & Magnusson 1955) benämndes denna profil BP 1. Men för att borrhprofilerna skall komma i löpande följd i sektionen har profilerna omnummererats. Profilen är av stort intresse därför, att det i inledningen omnämnda benredskapet påträffades ca 7 m från profilpunkten. År 1955 var emellertid endast en del av profilen närmare undersökt, varför den här genomgås i sin helhet.

Den tidigare angivna lagerföljden (1955, s. 98) är beträffande gränser och benämningar kompletterad och delvis korrigerad. Detta gäller särskilt *Sphagnum*-torven, vars fossilinnehåll då ej alls undersökts, varför den sammanfattades under en beteckning.

- 0— 28 cm *Sphagnum*-torv, sannolikt omrörd i samband med torvtäkt. Härpå tyder bl. a. innehållet av *Cladium*-radiceller

28— 33 cm *Sphagnum*-torv. mörkbrun H 7

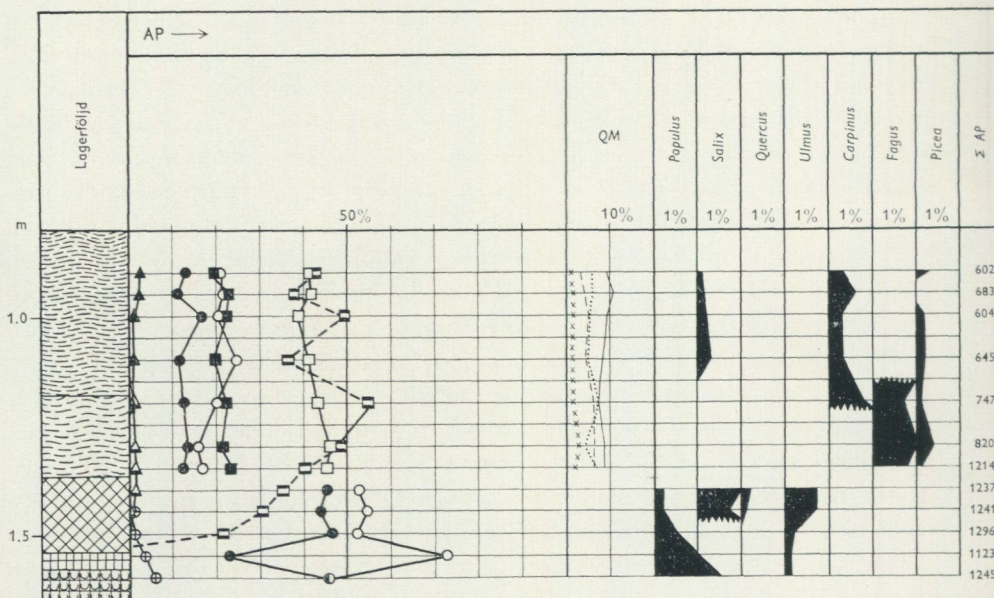
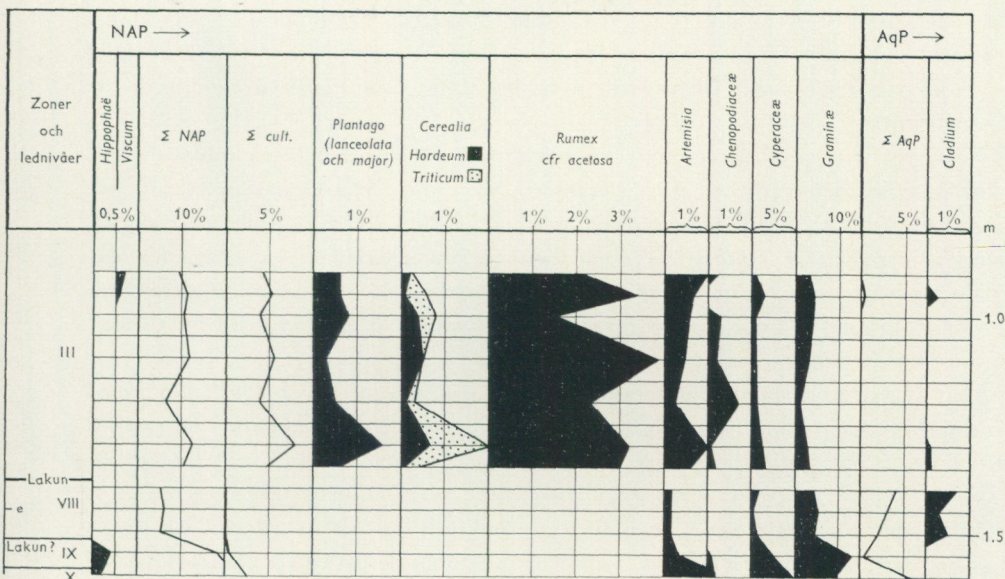


Fig. 6. Pollendiagram från den analyserade delen av BP 5. Teckenförklaringar i fig. 2 och 3.

- 33— 58 cm Tallmossetorv, svartbrun, H 8 — vanligen H 9, med bark av tall och ett par pinnar av björk. Vid 50 cm ett större stycke träkol
- 58— 73 cm *Sphagnum*-torv, mörkbrun, H 7
- 73— 97 cm Tallmossetorv, svartbrun, höghumifierad, med enstaka björkpinnar och f. ö. finfördelad ved och bark samt en del smärre träkolsbitar
- 97—111 cm Björkkärortv, svartbrun, höghumifierad (omkring H 8), med finfördelad ved
- 111—146 cm *Magnocaricetum*torv, mörkbrun, H 6, i nedre delen rikligt med rhizom av *Phragmites communis*
- 146—188 cm *Cladium*-torv, grönaktigt mörkbrun, H 6, med flera stambaser av *Cladium* och rester av *Phragmites* samt några grövre rötter av *Lastrea thelypteris*. Talrika frukter av *Cladium*. Övergången till följande lager förmedlas av ett ca 3 cm mäktigt skikt rödbrun »svämdetritus» med vedrester
- 188—219 cm Grovdetritusgyttja, grönbrun. Särskilt de övre 15 cm äro rika på sannolikt nedvuxna rötter; där finnas flera frukter av *Cladium*. Nedåt är gyttjan delvis alggyttjaartad. Vid 200 cm två frön av *Najas marina*, samt vid 205—215 cm två fruktstenar av *Potamogeton natans* och två frön av *Nymphæa. alba* coll.
- 219—242 cm Alggyttja, grönbrun, i mitten mera rödbrun, med två frön av *Nymphæa*. Skarp gräns mot följande
- 242—267 cm Lergyttja, grågrön, överst med tunna, nedåt allt tjockare moskikt
- 267—281 cm Lerig gyttja, gråaktigt grön, med en grov pinne av björk
- 281—290 cm Sand, grå med en grön anstrykning
- Moränlera

*Sphagnum*-bladen i tallmossetorven äro helt sönderdelade och ge ej någon uppfattning om vilka arter, som deltagit i torvbildningen. Endast ett fåtal fragment ha kunnat bestämmas till *Sph. imbricatum*, men denna art är ju lätt igenkännlig, även då den är mycket fragmentarisk. Halten av ericacé-rester är mest framträdande, men också bark av björk och tall förekommer. I den undre tallmosse-



Pollen diagram from the analyzed part of BP 5. Keys to the symbols in figs. 2 and 3.

torven påträffades en klyvöppning av tall och i samma prov även ved därav.

I den rena *Sphagnum*-torven mellan de båda lagren tallmossetorv utgöra vitmossbladen en större andel, men endast ett fåtal voro bestämbara. Dessa domineras av *Sphagna acutifolia*. Rester av ericacéer, särskilt radiceller, äro rikligt företrädda.

Björkkärrtorvens bark- och vedrester domineras visserligen av *Betula*, men även *Alnus* och *Pinus* förekomma, i det understa provet t. o. m. två klyvöppningar av *Pinus*. F. ö. iakttogos fragmentariska »brunmossblad», *Carex*-radiceller och några vitmossrester.

I magnocaricetumtorven ingå givetvis *Carices* som huvudbeståndsdel. Radiceller av *Carex rostrata*-typ dominera. Nedåt ökar halten av *Phragmites*-radiceller och tillkommer något *Cladium*. Bottenskiktet utgjordes av »brunmossor».

*Cladium*-torven är i denna profil mera typiskt utbildad än i BP 1. Radicellhalten av *Cladium* är mycket högre och *Cladium*-resterna dominera kraftigt över dem av *Carex*. Inslaget av *Phragmites* är starkt i övre delen men minskar betydligt nedåt. Med *Lastrea thelypteris* förhåller det sig tvärtom. Det ovan nämnda s. k. svämdetritusskiktet har förts till *Cladium*-torven på grund av den stora rikedom på *Cladium*-rester men är ganska gyttjahaltigt. Flera exemplar av algerna *Cosmarium*, *Gloeocapsa* och *Lyngbya* förekomma. Även längre upp finnas enstaka för gyttja typiska algformer. Att åtminstone undre delen av *Cladium*-torv, som underlagras av gyttja, i någon mån påverkas därav torde vara ganska naturligt. Av speciellt intresse är förekomsten av ved och bark av både

löv- och barrträd. Även längre upp i *Cladium*-torven förekommer i ett prov barrträdsvod och tallbark i ett annat. Men i grovdetritusgyttjan har inte iakttagits vare sig ved eller bark. Dessa skäl göra det troligt, att lagret ifråga utgör en svämbildning.

För grovdetritusgyttja kännetecknande fossil, såsom hår (trichoblaste) av nymphæacéer och hårbaser av *Nuphar* och *Nymphæa*, bladtaggar av *Najas* och *Ceratophyllum* samt bladfibrer av *Potamogeton*, förekomma tämligen rikligt i denna. Dessutom förekomma åtskilliga rester av högre växter, t. ex. radiceller och epidermisfragment av *Carex*, radiceller av *Phragmites* och *Cladium*. Algfrekvensen är i stort sett låg och endast mera framträdande i de partier, som redan makroskopiskt bedömts vara alggyttjaartade.

De i alggyttjan ingående algtyperna äro de samma som i BP 1. Dock dominera *Cosmarium*-arter i ännu högre grad och *Lyngbya* är något vanligare i ett par av proverna. I det understa provet påträffades ett exemplar av *Cymbella ehrenbergi*.

I det översta leryttjaprovets domineras mikrofloran av diatoméer. De förekomma i relativt höga frekvenser även i de två följande proverna men avtaga sedan betydligt och överflyglas allt mera av *Pediastrum*-arter (särskilt riklig: *Pediastrum kawraiskyi*). Liksom i undre delen av den leriga gyttjan i BP 1 är den vanligaste diatomé-typen släktet *Navicula*. Av andra typer kan framhållas *Cymbella ehrenbergi*, som vid 2.55 m utgör nära 1/3 av samtliga diatoméer (9 st av 30). Rester av högre växter förekomma mycket sparsamt. En bladtagg av *Ceratophyllum* vid 2.65 m bör dock framhållas.

Pollendiagrammet (fig. 7) ger vid handen, att zonerna I—II och övre delen av zon III saknas.

Den sen-glaciala lagerföljden är komprimerad och diagramavsnittet kan ej direkt konnekteras med huvuddiagrammets sen-glaciala zoner. Leryttjan tillhör troligen, åtminstone delvis, zon X och den underlagrande leriga gyttjan möjligen zon XI. Summakurvan för NAP antyder en sådan zonering, vilket dock ej är ett tillräckligt säkert indicium. Därför har det ansetts lämpligast att sammanfatta det sen-glaciala avsnittet som tillhörande zonerna X—XI.

Gränsen mellan diagrammets sen-glaciala och post-glaciala delar är skarp, såväl stratigrafiskt som pollenstatistiskt, och utbildad på samma sätt som i de andra diagrammen.

Zon IX är i det stora hela typiskt utbildad med dominerande *Betula*, vid vars sida *Pinus* utgör det huvudsakliga inslaget. Om placeringen av lednivåerna b och c råder ingen tvekan med de båda väl skilda och tydliga topparna på björkkurvan. I huvuddiagrammet når björken sin absoluta höjdpunkt vid IX b, men här liksom i diagrammet BP 4 vid IX c, vilket åtminstone för Skånes del kan anses som det mest normala.

Den under period IX bildade alggyttjan tycks ha varit utsatt för en liknande omlagring som den överlagrande grovdetritusgyttjan (se nedan), eller i varje fall

en omlagring, som gett ett likartat resultat, nämligen en sekundär tillförsel av al- och ekblandskogspollen.

Zongränsen VIII/IX vid den rationella hasselpollengränsen är trots övriga kurvors avvikande förlopp väl markerad med ett tydligt knä på hasselkurvan.

Zon VIII uppvisar en onormalt hög *Pinus*-kurva. I motsats till i zonen normalt avtagande frekvens ökar *Pinus* här. Detta beror med all sannolikhet på anrikning orsakad av *Pinus*-pollenets goda flytförmåga. Under period VIII bildades i den forna sjön grovdeptritusgyttja till nära sedimentationsgränsen. Den aktuella profilen befinner sig ganska nära den dåvarande sjöstranden. *Pinus*-frekvensen kan sättas i samband med de olikheter i pollensedimentationen, som först påvisades av Lundqvist & Thomasson (1924). Emellertid är det inte alldeles säkert, att anrikningen av tallpollen i detta fall skett under gyttjans bildningsskede utan den är snarare resultatet av ett komplicerat omlagringsförlopp. Att en omlagring verkligen skett, framgår av de abnorma al- och ekblandskogskurvorna. I huvuddiagrammet avtager *Alnus*-frekvensen snabbt från zongränsen VII/VIII nedåt till endast några tiondels procent, medan den här i en ganska tidig del av zonen når ett tillfälligt maximum på dryga 4 %. Likaledes är ekblandskogskomponenternas pollenfrekvenser avsevärt högre än i huvuddiagrammet. Av de lednivåer b, d och e, som där urskilts, äro b och e även här tydliga, den förra vid almkurvans kraftiga stigning i zonen övre del (= rationella almpollengränsen) och den senare vid björkmaximet i början av den brant stigande hasselkurvan i zonen understa del. Däremot är det ej möjligt att här återfinna nivån d. Ehuru det är tveksamt, torde i stället föreligga lednivån c (ej i huvuddiagrammet), som kännetecknas av samtidigt inträffade maxima av tall och hassel under förra delen av det hasseldominerande partiet, vilket här i sin helhet skenbart inträffar i mitten av zon VIII mot i huvuddiagrammet omkring och ovanför zongränsen VII/VIII.

Zongränsen VII/VIII, som motsvarar den rationella *Alnus*-gränsen, har förlagts till den första markanta ökningen av *Alnus*-frekvensen, där också *Ulmus*-kurvans tendens är starkt stigande.

Zon VII avviker i detta diagram i flera avseenden från motsvarande zon i huvuddiagrammet. Till stor del är detta beroende av den kraftiga överrepresentationen av *Pinus*-pollen, ett förhållande som ej är ovanligt i telmatiska och limnisk-telmatiska torvslag. I detta fall rör det sig om magnocaricetumtorv och *Cladium*-torv. *Pinus*-maximet kan ha uppkommit genom att det lättflytande tallpollenet anrikats vid stranden (jfr Nilsson 1935, s. 410, not; 1947, s. 206). Även s. k. selektiv pollendestruktion kan komma ifråga. Den är karakteristisk för ifrågavarande torvslag och i de därur analyserade proverna har ej heller pollenets bevaringstillstånd varit fullgott. På de flesta aktuella analysprotokollen har antecknats dåligt eller tämligen dåligt bevarat pollen. Antalet korroderade *Corylus*-pollenkorn, som anses vara särskilt lämpat som ett mått på destruktionsgraden, uppgick i proverna från 1.4—1.5 m till inemot en tredjedel och från 1.75—1.85 m till ännu något mera.

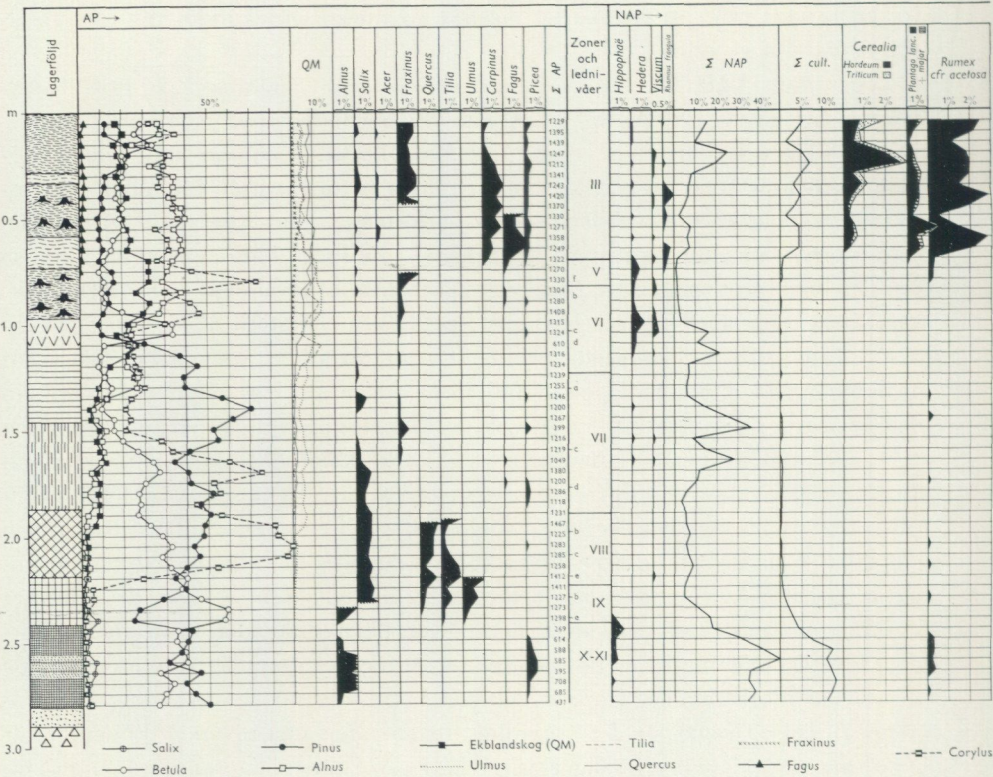


Fig. 7. Pollendiagram från BP 6, som är belägen ca 7 m från fyndplatsen för den mesolitiska benartefakten. Teckenförklaring till lagerföljden i fig. 2.

Trots att den högt liggande och oregelbundna *Pinus*-kurvan i hög grad förrycker de övriga kurvornas förlopp kan zon VII ganska väl jämföras med huvuddiagrammets zon VII, tack vare den karakteristiska dominansen av alm i ekblandskogen. Däremot är alkurvans förlopp mycket avvikande bl. a. därigenom att den vanligen mycket markanta uppgången vid nivå VII c saknas eller möjligen blott är antydd. Av övriga lednivåer kan endast d med tvekan identifieras och har placerats, där *Alnus*-frekvensen definitivt överstiger 5 procent och *Corylus* har ett maximum strax ovanför.

Zongränsen VI/VII är entydigt tack vare den rationella lindpollengränsen.

I zon VI förryckas kurvornas förlopp till en del genom överrepresentationen av *Pinus*-pollen i undre och den av björkkärtrorven betingade höga *Betula*-frekvensen i mellersta delen. Trots detta kan dock tillfredsställande konnektion med huvuddiagrammet ske.

Lednivån b kan av allt att döma förläggas vid ett maximum av *Ulmus*, som är av samma storleksordning som i huvuddiagrammet, även om det är mindre väl markerat.

c: Kraftigt minimum av *Tilia*, vilket sammanfaller med minima av *Alnus* och



knappast identifieras. Det är därför svårt att avgöra vilken del av zonen det rör sig om. Sannolikt äro dessa spektra på grund av de ganska höga frekvenserna av alm och lind äldre än nivån III c. Alm och lind bruka därovan förekomma mera oregelbundet och i starkt växlande frekvenser. Troligen nå de ej heller helt ned till gränsen mot zon IV.

B P 7. Borrpunkt belägen vid mossens rand nära laggen och 100 m från BP 6.

#### Lagerföljd:

- 0—25 cm Tallmossetorv, svartbrun, höghumifierad
- 25—60 cm Lövkärrtorv (björkkärrtorv), svartbrun, höghumifierad. Vid borringen påträffades en björkpinne och två alpinnar. Motsvarar björkkärrtorven längre ut men antager här en mera allmänt betonad typ av lövkärrtorv
- 60—105 cm Kärrtorv, svart, höghumifierad, makroskopiskt intetsägande
- 105—115 cm Grovdetritusgyttja, grönbrun, ganska svämdetritusartad
- 115—120 cm Mellansand, grå

Endast en liten del av denna lagerföljd är närmare undersökt (partiet 70—90 cm u.y.) i avsikt att erhålla en allmän uppfattning om kärrtorvens tidsställning. Mikrofossilanalyserna gåvo ej mycket mera än den makroskopiska besiktningen för en exaktare bedömning av torvtypen. Den ej särskilt höga radicellhalten domineras i de undre proverna av *Phragmites*-radiceller. Uppåt ökar inslaget av *Thelypteris*-radiceller. Särskilt bark, men även ved, av lövträd (björk och al) förekommer tämligen rikligt. Torven är nedtill limnisk för att uppåt övergå i en mera limno-telmatisk typ och bildad i strandzonen.

Pollendiagrammet (fig. 8) är mycket komprimerat och trots att proverna tagits med endast 2.5 cm intervall äro enskildheterna i kurvornas förlopp ej särskilt framträdande. Tolkningen försvåras ytterligare av den här utan tvekan betydande pollendestruktionen, som, i kombination med en sannolik insvämning av tallpollen, resulterat i en enorm överrepresentation av tallpollen.

De tre översta av de analyserade proverna kunna hänföras till zon VI på grund av den höga *Alnus*-frekvensen (delvis betingad av lokal överrepresentation) och framför allt på grund av *Tilia*-maximet. En motsvarighet till det senaste i storleksordning förekommer i diagrammet BP 6 vid nivån VI c.

Zongränsen VI/VII anges av den starkt stigande lindkurvan. De nästa tre proverna tillhöra zon VII, som visserligen är olik huvuddiagrammets motsvarande zon men desto mer erinrar om förhållandena i BP 6, endast med den skillnaden att tallkurvan influerar ännu kraftigare på övriga kurvor.

Egendomligt nog föreligger av allt att döma en hiatus, som synes motsvara en del av zon VIII. Alkurvans första starka stigning inträffar nämligen vid början av hasselkurvans branta stigning. Eftersom det är dessa karakteristika, som begränsa zonen uppåt respektive nedåt, är det tydligt att den åtminstone delvis saknas. De två understa av de analyserade proverna i profilen torde därmed kunna hänföras till övre delen av zon IX.

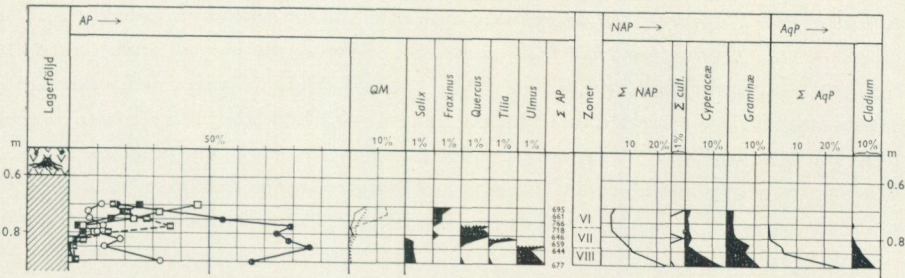


Fig. 8. Pollendiagram från den analyserade delen av BP 7. Teckenförklaringar i fig. 2 och 7.  
 Pollen diagram from the analyzed part of BP 7. Keys to the symbols in figs. 2 and 7.

### Mossens utveckling

Sektionen (fig. 2) är ämnad att illustrera mossens utvecklingsförlopp. Den är baserad på fem borrhprofiler utöver de nu genomgångna. I dem har lagerföljden enbart bedömts efter den makroskopiska besiktningen i fält, varför skiktgränserna i en del fall torde vara mindre väl bestämda än i de mikroskopiskt undersökta lagerföljderna. Sektionen är avvägd och uppmätt med en kombinerad avvägnings- och distanstub. Mossens nuvarande yta vid BP 1 har valts som 0-plan.

Erosionshaket vid BP 9—10 utvisar fornsjöns högsta vattenstånd. Samtidigt med hakets utbildning avsattes det ca 10 cm mäktiga sandskiktet proximalt och sannolikt det mäktiga lerlagret distalt i sjöns djupare delar. I området däremellan finnas intermediära sediment, såsom vid BP 2 och BP 3 lerig mo. Erosionshaket hänföres således till en senglacial strandlinje, vars utbildning i varje fall påbörjades under äldre Dryas-tid.

Den gyttja, som i BP 7 är bildad under period IX, når vid utkilandet högre än leryttjan. Detta tyder på att vattenytan legat högre under första skedet av den postglaciala tiden än under den senglaciala tidens senare del (jfr Nilsson 1935, s. 480), såvida inte äldre, högre nående lager eroderats under sistnämnda tidsperiod. Denna gyttja har i sektionen sammanförts med grovdetritusgyttjan längre ut från stranden, men tidsmässigt motsvarar den algyttjan i BP 5 och BP 6. Utbildningen är beroende av läget nära sedimentationsgränsen i litoralzonen. Som framgår av pollendiagrammet för BP 7 bildades här under slutet av zon IX kärrtorv i en limnisk variant, vilket anger vattenytans dåvarande läge till omkring sektionens 0-nivå. Samtidigt bildades alltså algyttja något längre ut från stranden. Enligt iakttagelser av Lundqvist (1927, s. 60) förutsätter bildningen av algyttja, att stränderna omgivas av vassar, vilka hindra slamtillförseln.

Distalt om algyttjan utfälldes kalk (kalciumkarbonat) med en betydande inlagring av findetritus (eller algdetritus), vilket gav upphov till en kalkgyttja. Denna fortsatte att avlagras till mitten av period VIII. Då hade emellertid gyttjabildningen närmare stranden övergått i avlagring av grovdetritusgyttja. Om detta skall tolkas som orsakat av en sänkning av vattenytan är ej säkert, eftersom

samma resultat uppnås, om alggyttjan nått upp till sin sedimentationsgräns. Dess övre skikttyta befinner sig i BP 6 på — 1.3 m, vilket skulle betyda endast omkring 1 m vattendjup. Emellertid är en under period VIII fortgående sänkning av sjöns vattenyta trolig, emedan *Cladium*-torven, som började bildas i nära anslutning till gränsen VII/VIII, anger medelvattentytans läge till omkring — 1 m eller något högre med hänsyn till den sammanpressning av lagren, som bör ha skett. Möjligen står den egendomliga tidsluckan i BP 7 i samband med denna eventuella uttorkning.

Kalkgyttjabildningen avbröts som nämnts i BP 1 under mellersta delen av period VIII och övergick i sedimentation av alggyttja, vilket är utmärkande för senare delen av en sjös kalkstadium (jfr Lundqvist 1925, 1927). Alggyttjabildningen fortgick till yngre delen av period VII, då även den centrala delen av sjön växte igen. Denna sedimentväxling ägde naturligt nog rum tidigare i BP 4, nämligen mot slutet av period IX. Under loppet av period VIII avlagrades där först alggyttja och sedan grovdetritusgyttja. Igenväxningen med *Cladium*-torv skedde samtidigt som i BP 6. Bildningen av grovdetritusgyttja, som huvudsakligen sker i undre sublitoralzonen, står i tydligt samband med uppgrundningen. Sjön var under detta utvecklingsskede mycket långgrund och vattendjupet var även i de djupare delarna knappast mer än ca 1.5 m. Igenväxningen av sjöns centrala del innebar en sänkning av medelvattennivån på ytterligare omkring 1 m. De torra förhållanden, som således av allt att döma rådde under perioderna VII och VIII, motsvarande den boreala tiden i Blytt-Sernanders schema, stå i överensstämmelse med den s. k. boreala uttorkningshorisonten (Sernander 1910). Igenväxningen av fornsjöarnas centrala delar mot slutet av period VII har tidigare konstaterats av Nilsson (1935, s. 548).

Bildningen av limno-telmatisk *Cladium*-torv övergick i BP 6 i bildning av telmatisk magnocaricetumtorv vid nivån VII b, d. v. s. nästan samtidigt med att *Cladium*-torv började bildas i BP 1. I den senare profilen skedde samma övergång tidigt i zon VI. På magnocaricetumtorven följer i båda fallen björkkärrtorv, som vanligen bildas terrestriskt. Dessa omständigheter tala för att uttorkningen av bäckenet fortsatte till fram emot slutet av period VI (mellan nivåerna b och c). Därefter inträffade av allt att döma ett omslag i fuktighetsförhållandena. Den terrestriska björkkärrtorven överlagras nämligen i profil 1 av *Carex-Sphagnum*-torv, vars modersamhälle växer i limnisk till telmatisk miljö. I profilerna 2—4 saknas björkkärrtorv och *Carex-Sphagnum*-torv överlagrar direkt magnocaricetumtorv. Denna är i BP 4 ej synkron med den i BP 1. Huruvida det samma gäller BP 2 och BP 3, kan ej avgöras, eftersom dessa profiler ej äro pollenanalytiskt undersökta.

Nilsson (1935, s. 423) har påvisat möjligheten av en kortvarig period med stigande vattenstånd under tidig atlantisk tid. Han stöder sig bl. a. på iakttagelsen av en transgression av Ringsjön vid Sjöholmen under äldre delen av period VI och stigande vattenstånd i Vanstads mosse vid början av period VI (1935,

s. 430). Sambandet mellan dessa vattenståndsstigningar och den här spårade fuktighetsökningen är dock osäkert på grund av den tydliga tidsskillnaden. Möjligen är emellertid torvbildningens reaktion gentemot ökad nederbörd förseiad i förhållande till vad den blir i en sjö, där nederbördsökningen mera omedelbart registreras som vattenståndsstigning.

Den ombrogena högmossbildningen inleddes vid slutet av period VI med bildningen av ett måttligt humifierat lager *Sphagnum*-torv som resultat. Detta är även fallet i många andra skånska mossars utveckling (t. ex. Ageröds mosse, Fjällmossen, Getinge mosse). Ganska snart därefter gjorde sig emellertid åter torrare förhållanden gällande, varvid stora delar av mossen beväxtes med tall och björk. Vid tiden för lednivåerna V e—f försvunno träden från mossens yta och ren *Sphagnum*-torv utbildades. Sannolikt berodde detta på en viss förändring i nederbördsförhållandena.

Närmare mossens rand ter sig utvecklingen något annorlunda. Den har i BP 6 redan följts upp till björkkärrtorven, som visat sig vara praktiskt taget samtidig i BP 1 och BP 6. Dess bildning upphör mellan nivåerna VI b och VI c. Till den mot en fuktighetsökning svarande magnocaricetumtorven i BP 1 finnes emellertid ingen motsvarighet i BP 6. Detta beror sannolikt på att dräneringen inom området för den sistnämnda profilen varit ganska effektiv. I stället följer direkt på björkkärrtorven höghumifierad tallmossetorv, vars undre del således här är något äldre än i BP 1. Den i beskrivningen av profilen påvisade lakunen omfattande undre delen av zon III, hela zon IV och större delen av zon V förstärker ytterligare intrycket av att detta parti av mossen var så torrt, att torvbildningen helt avstannade under en mycket lång tid. Den därpå följande *Sphagnum*-torven är medelmåttigt humifierad och kan kanske sättas i samband med en rekurrensyta, som Nilsson funnit i ett stort antal mossar i Skåne vid nivån IV a (= zongränsen III/IV) motsvarande Granlunds RY V.

Detta relativt fuktiga skede var emellertid kortvarigt och torrare förhållanden inträdde ånyo. Den höghumifierade *Sphagnum*-torvens utbildning som tallmossetorv visar, att tallen (och björken) åter kunde vandra ut på mossen. Det därövan följande lägre humifierade skiktet *Sphagnum*-torv är alltför obetydligt för att man ur dess förekomst skall kunna dra några slutsatser (jfr dock s. 35).

Den tidigare allmänt omfattade åsikt, som grundlades av Sernander, att den subboreala perioden i sin helhet var utpräglad torr, motsäges av de under periodens lopp (omfattar zonerna III och IV) flera gånger återkommande rekurrensytorna. Granlund påvisade två subboreala rekurrensytor. Till dem har Nilsson fogat ytterligare tre. Alltså hade klimatet endast delvis till följd en uttorkning av högmossarna. Snarare antyder rekurrensytorna en etappvis skeende klimatförändring mot den följande subatlantiska perioden, under vars tidigare del den s. k. postglaciala klimatförsämringen anses ha kulminerat (se von Post 1944). Gentemot detta står Godwins iakttagelser från de Brittiska öarna av en uttorkning av högmossytorna under subboreal tid. Lokalt kan denna uttorkning ha

gett upphov till tidsluckor, under vilka destruktion av torven skett (Godwin 1954, s. 23). Godwin opponerar också mot att en följd av rekurrensytor måste innebära ett klimat med tilltagande oceanitet.

I Lyby mosse framstår emellertid den tidigare delen av den subboreala perioden som i stort sett torrare än dess senare del. Därtill kommer att senare delen av atlantisk tid förefaller att ha varit lika torr som tidig subboreal tid. I BP 1 representeras nästan hela zon V och zon IV under nivån f av tallmossetorv, medan den rent ombrogena *Sphagnum*-torven däröver i sin helhet bör tyda på ett något fuktigare klimat.

I BP 6 bildades, som nämnts, tallmossetorv redan vid slutet av period VI och under den lilla del av period V, som där är representerad. Men mot tallmossetorven i BP 1 svarar här den omfattande tidsluckan. Även om förhållandet i BP 6 eventuellt accentueras av bättre dräneringsmöjligheter, tyda dessa samstämmiga förhållanden på att kraftig uttorkning inträffade inte endast under tidig subboreal tid utan också under yngre atlantisk tid. Av andra mossar med ett likartat utvecklingsförlopp finnas flera (t. ex. Bare mosse, Fjällmossen, Gethinge mosse), som bekräfta riktigheten av denna uppfattning. I Fjällmossen är zon III t. o. m. utvecklad som ett mäktigt lager (ca 2.4 m) av huvudsakligen låghumifierad *Sphagnum*-torv (Nilsson 1935, s. 411). Där infaller gränsen mellan s. k. äldre och yngre *Sphagnum*-torv så långt nere som vid lednivån IV f i stället för vid zongränsen II/III, där den vanligen är att finna. Sådana diskrepanser i högmossarnas utveckling äro egendomliga och svårförklarliga och de ha ej heller i tillräcklig utsträckning gjorts till föremål för närmare undersökningar. Nilsson (1948 b, Abb. 31), har emellertid gjort en intressant sammanställning av högmossar i nordvästra Tyskland och Holland, som tydligt visar spridningen av den med Webers »Grenzhorizont» jämförda rekurrensytan. Därav framgår att inom nämnda områden finnas åtminstone fem väl utvecklade rekurrensytor, varav de flesta samla sig vid zongränsen II/III. På Irland fann Jessen den kraftigast utbildade rekurrensytan, som han kallar RS:C, på sina ställen under föremål från bronsåldern (Jessen 1949). Han antager jämväl, att det rör sig om den s. k. gränshorizonten s. s. (= RY III) och förmodar, att bronsålderns slut inföll senare på Irland. Godwin (1954, s. 29 och 1956, s. 340) gör emellertid troligt, att nämnda RY hellre bör jämföras med Granlunds RY IV och att i stället klimatförsämringen tidigare skulle gjort sig gällande på Irland än längre österut.

Enligt Conway (1948) skulle det kunna existera vissa klimatiska tröskelvärden, som, om de uppnås, kunna leda till en förnyad utveckling av en högmosse. Klimatförändringar, som ej uppnå tröskelvärdet, skulle ej alls eller knappast komma till synes. Men under en gradvis pågående klimatförändring kan ett sammanträffande av fluktuationerna leda till att tröskelvärdet överskrides och därmed en rekurrensyta utbildas. Detta är en utmärkt, generell förklaring av händelseförloppet, men den förklarar ändå inte helt de regionala skillnaderna i oli-

ka rekurrensytors intensitet och ännu mindre de lokala avvikelserna. Det förefaller emellertid, som om det existerar ett visst orsakssammanhang mellan en högmosses utvecklingsstadium i stort och rekurrensytornas ålder på så sätt, att ju tidigare den ombrogena tillväxten av mossen börjat, desto tidigare inträffar en mera markerad rekurrensyta. Omslagen i mossens tillväxt skulle endast accentueras av allmänna klimatändringar, när dessa nå över ett visst kritiskt värde, som till sin storleksordning kan tänkas variera alltefter stadiet i högmossens utveckling.

Utvecklingen inom det parti av mossen, som beröres av borrprofilerna 4 och 5, har ännu ej behandlats. Vid beskrivningen av profilerna har påvisats, att omfattande lakuner där föreligga i lagerföljden. Eftersom dessa lakuner kanske kunna bidra till förklaringen av de abnorma pollenspektra i de tidigpostglaciala sedimenten i BP 6, vore det av stort intresse om utvecklingsförloppet kunde närmare följas.

En första diskontinuitet i BP 5 är luckan mellan alggyttjan och grovdetritusgyttjan, men bortsett därifrån är pollendiagrammet beträffande dessa lager fullt typiskt för de delar av respektive zoner det representerar. Detsamma gäller BP 4, där båda gyttjaskikten dessutom äro mäktigare. I BP 6 däremot förekommer en tydlig inblandning av pollentyper, vilka äro främmande för zon IX och åtminstone den äldre delen av zon VIII. Förvånansvärt nog saknas i BP 6 det understa, »rena» skikt av alggyttja, som finns i BP 5, och alggyttjan är i sin helhet mer eller mindre förorenad. Den fördjupning i alggyttjans övre begränsningsyta, som tydligt framträder i sektionen, kan bero på att övre delen av ett tidigare mäktigare alggyttjalager är bortfört. Men med hänsyn till att vattendjupet där vid tiden för alggyttjans bildning uppgick till ca 1.5 m och att punkten befinner sig på ett avstånd från den dåvarande sjöstranden av omkring 140 m, kan fördjupningen inte gärna ha orsakats av erosion i vanlig mening. I stället bör den sättas i samband med sedimentationsförloppet, som av pollendiagrammet att döma förefaller att ha varit mycket komplicerat inom ifrågavarande del av fornsjön.

Alggyttjan i BP 5 ekvivaleras i tid av findetrusgyttjan i BP 4. I den senare profilen följer sedan kalkgyttja. Huruvida det är berättigat, att med Lundqvist (1925, s. 109) här tala om en bankbildning av kalkgyttjan, är ovisst, men resultatet tycks vara likartat. Kalkgyttjan når fram till BP 4 men ej till BP 5 utan upphör någonstans däremellan. Alggyttjan ligger på en lägre nivå, men dess övre del är ändå något äldre än kalkgyttjans underyta. Ett tunt lager alggyttja torde således ha intagit ett skyddat läge närmast en eventuell kalkbank, medan motsvarande lager närmare stranden liksom den senare bildade alggyttjan om-lagrades, vilket kan ha orsakats av en motström (jfr Lundqvist 1925). Avlagringen av alggyttja tyder på att läget ej var i högre grad exponerat utan troligen låg i lä för den förhärskande vindriktningen. Den av vinden alstrade strömmen gav upphov till en motström, vilken verkade eroderande nära kalkbankens rand

men ackumulerande där den mötte den stigande sjöbotten. Så kan det i princip ha gått till, men de hittills utförda borrhningarna upplysa ej om detaljförloppet. Vid den tidpunkt då *Alnus* verkligen börjar spela någon roll i pollendiagrammen, d. v. s. allra överst i zon VIII, som motsvaras av översta delen av grovdetritusgyttjan i BP 4, var algyttjan både i BP 5 och BP 6 sannolikt täckt av grovdetritusgyttja, i den förra utan inblandning av atypiska element, i den senare med.

Den yngre diskontinuiteten i BP 5, som tydligt ger sig till känna såväl stratigrafiskt som pollenstatistiskt, är av ännu större intresse. Tidigare (s. 21) har diskuterats lakunens kronologiska omfattning, varvid framkommit att den sträcker sig från äldre delen av period VIII till sannolikt äldre eller mellersta delen av period III. Stratigrafiskt innebär lakunen att yngre delen av grovdetritusgyttjan, *Cladium*-torven, magnocaricetumtorven och en del av *Sphagnum*-torven ej har utbildats här till skillnad från i de bredvidliggande profilerna. Orsaken måste vara, att här framrunnit ett vattendrag. Att det ej enbart kan ha rört sig om en varaktig mossegöl framgår av att inga sediment finnas. I en göl avlagras gyttjiga och mer eller mindre dyga sediment samt limnisk-telmatiska *Sphagnum*-torvvvarianter, t. ex. cuspidatumtorv. Allt sådant saknas här bortsett från att allra understa delen av *Sphagnum*-torven har en viss telmatisk karaktär.

Torvmarkens nordvästra del kvarstår på ett utvecklingsstadium som kan berättiga den till benämningen restkärr, huvudsakligen med högstarrvegetation samt här och var med täta vassruggar. Trots att kärrområdet genomkorsas av en grävd kanal, är markblötan så betydande, att det inte ens under högsommaren helt torkar ut på grund av tillförseln av fastmarksvatten. Denna tillförsel sker dels genom flera smärre vattendrag från småsjöar i det högre belägna moränområdet, dels i form av ytvatten från dettas sluttningar. Dessutom är det troligt att grundvattnet åtminstone tidvis är av viss betydelse.

Den nämnda grävda kanalen tycks vara en uppensad, utträtad och fördjupad bäck, som även tidigare avvattat restkärret och mossen. Men förutom av denna genomdrages kärrområdet av flera dråg och drågrester, som bidraga till den naturliga dräneringen. Sonderingsborrningar har utförts mellan BP 5 och restkärret för att söka en förbindelse mellan den antagna strömfåran och något av dessa dråg, men detta har ej lyckats. Det har dock konstaterats, att strömfåran fortsätter norrut åtminstone ett 50-tal m.

Av sektionen framgår att övre delen av grovdetritusgyttjan i BP 5 är borteroderad med en omkring 25 cm fördjupning som följd, jämfört med dess överyta i närliggande borrhprofiler. Tidpunkten för den slutliga erosionen kan ej bestämmas, eftersom den kan ha ägt rum antingen i början eller slutet av vattendragets existens. Men tiden för dess begynnande kan förläggas till igenväxningsstadiet, då tydligen ett behov skapades av en vattenbana, som kunde avleda överskottsvattnet. Detta inträffade vid tiden för zongränsen VII/VIII. Vattenföringen torde till att börja med ha varit ganska ringa med tanke på de skäl, som tala för en

dåtida uttorkning, men dräneringen ledde ändå till att det mot sjösidan blev alltför torrt, för att *Cladium* skulle kunna växa där längre. I stället bildades ett mäktigt lager magnocaricetumtorv (se BP 3 i sektionen) i översvänningsbältet. Att en rikligare vattenföring och därmed ett högre vattenstånd nåddes först betydligt senare framgår av att den omlagring av grovdetritusgyttjan, som ägt rum vid BP 6, medförde en inblandning av floraelement, vilka relativt sent uppträdde inom området. Detta gäller i första hand *Tilia* men också *Alnus*. Den höga *Tilia*-frekvensen i gyttjan tidsfäster omlagringen till tidigast omkring zongränsen VI/VII. Hur omlagringen kan ha gått till, har tidigare antytts (Magnusson 1955, s. 101), men det på hypotetiska grunder vilande antagandet måste då avfärdas, eftersom det förutsatte öppet vatten. De nu kända förhållandena voro då ej uppdragade.

Under arbetet med detaljerade och ingående undersökningar av boplatser i Aamosen på Själland har Troels-Smith påträffat komplicerade lagringsförhållanden, som tyda på en insvämning av yngre material under redan bildad *Cladium*-torv (och delvis lövkärrtorv). Insvämningen skulle ha skett i samband med vattenståndsstigningar i den sjö, som då ännu existerade, varvid *Cladium*-torven vid stranden lyfts och bildat en flytande torvö. Mellanrummet mellan den och underliggande sediment kunde då utfyllas med svämbildningar (Troels-Smith 1951, s. 177—178; 1953, s. 16—17).

Helt i analogi härmed kan utvecklingsförloppet ha varit i Lyby mosse. En vattenståndsstigning orsakade således en upplyftning av *Cladium*-torven. Men det kan här knappast vara tal om en insvämning av material i större utsträckning, utan snarare om en omlagring av sedimenten. I min tidigare uppsats (Magnusson 1955, s. 103) antog jag, att pollenfloran i gyttjan kan ha uppkommit genom en blandning av två pollenfloror, den ena från period VIII och den andra från period VII, men med den reservationen att frekvensen av al- och ekblandskogspollen i så fall borde varit högre. Den nu intagna ståndpunkten, att det i stället är en inblandning av pollen från period VI, överensstämmer bättre med blandfloras karaktär. Den av omlagringen förorsakade överrepresentationen av tallpollen har till följd att *Pinus*-kurvan trycker de andra kurvorna och frekvensen av »främmande» pollentyper framstår därigenom som skenbart lägre.

En vattenståndsstigning under loppet av period VI är dessutom helt i samklang med redan framlagda bevis för en fuktighetsökning vid den tiden. Men det högsta vattenståndet, som bär ansvaret för omlagringen, torde med rätt stor säkerhet kunna begränsas framåt i tiden. Troels-Smith antyder på en skisserie (1953, fig. 16), hur han tänker sig en upplyftning av *Cladium*-torven, även sedan lövkärrtorv börjat bildas ovanpå denna men närmare land. Så kan också varit fallet i Lyby mosse, men sannolikt omöjliggjordes en dylik upplyftning senast när björkkärrvegetationen växt ut över magnocaricetumtorven (BP 6). Björkkärrtorven börjar i BP 6 vid nivån VI d, och från omkring motsvarande

tidpunkt bör man alltså kunna räkna med att lagerföljden var så hopsjunken, att någon förorening av gyttjan ej längre kunde ske.

Orsaken till att ingen förorening av pollenfloran i gyttjan i BP 4 skett är säkerligen, att fastmarksvattnets inflytande där var mindre, varigenom *Cladium*-torven tidigare upphörde att bildas än vid BP 6. När så vattnet steg, kunde det utan större motstånd breda ut sig åt detta håll ovanpå *Cladium*- och magnocaricetumtorven och där ge upphov till ett telmatiskt bälte med riklig högstarrvegetation.

Under loppet av period III växte emellertid vattendraget igen. Därvid bildades först måttligt, senare högre humifierad *Sphagnum*-torv, den senare med något inslag av tall. Men då yngre sediment än grovdetritusgyttjan från zon VIII helt saknas, måste igenväxningen ha föregåtts av erosion ned till en tidigare eller först då nådd erosionsbas. Exakt när denna förändring i vattenhushållningen inträffade, kan naturligtvis inte avgöras, men pollendiagrammet från BP 6 kan vara till en viss ledning. Den lägre humifierade *Sphagnum*-torven, som mellanlagrar två tallmossetorvhorisonter, kan tyda på antingen fuktigare klimatförhållanden eller en försämrad dränering (eventuellt en kombination av dessa möjligheter). I det förra fallet kan den jämföras med vattenföringens maximum, i det senare med själva igenväxningsstadiet. Eftersom undre delen av ifrågasvarande lager *Sphagnum*-torv är daterad till en något tidigare del av period III än igenväxningslagret, leder detta till den slutsatsen, att en nederbördsrikare period inträffade under äldre delen av period III eller omkring zongränsen III/IV, vilken med tvekan kan parallelliseras med Granlunds RY V.

### Spetshackans datering

Vid torvtäkt i mossen år 1951 påträffades en benartefakt, som är tillverkad av ett armbågsben, *ulna*, från en uroxe, *Bos primigenius* Boij. Enligt Malmer (Malmer & Magnusson 1955, s. 83) är det på grund av den vecka konstruktionen föga troligt att det rör sig om ett för praktiskt bruk avsett redskap och benämningen hacka är följaktligen tveklaktig. För dess egenskap av prydnadsföremål — eller liknande — talar också den rika ornamentiken, som hade inlagts med harts.

En borrhprofil upptogs år 1954 omkring 7 m från den angivna fyndplatsen, vilken ligger något vid sidan av sektionen. Pollendiagrammet (nuv. BP 6) och vad övrigt som är av betydelse i detta sammanhang har behandlats i det föregående, varför här endast skall diskuteras de speciella problem, som beröra »hackans» datering.

På grund av att fyndet noga hade rengjorts kunde tyvärr endast ett mycket litet prov för pollenanalys erhållas ur den avbrutna (skafthåls-)ändan. Detta prov lämnade endast 71 trädpollenkorn, som gävo följande pollenspektrum (i procent av AP):

<i>Betula</i>	<i>Pinus</i>	<i>Alnus</i>	Ekblandskog			<i>Corylus</i>
			<i>Ulmus</i>	<i>Tilia</i>	S:a QM	
31.0	55.0	8.5	4.0	1.5	3.5	84.6

Provet's örtpollen och sporer bidraga ej till dateringen, varför de här förbigås.

Ovanstående frekvenstal äro givetvis behäftade med stora statistiska fel, då ett så litet antal pollenkorn räknats. De vida gränser inom vilka de verkliga värdena befinna sig framgå av nedanstående tabell, där  $\sigma_m$  är standardavvikelsen på

medelvärdet beräknad ur formeln  $\sigma_m = \sqrt{\frac{p(100-p)}{M}}$ ; p är det funna värdet och n det totala antalet räknade pollenkorn.

Funna värden	$\sigma_m$	$\pm 2 \sigma_m$	$\pm 3 \sigma_m$
<i>Betula</i> . . . . . 31.0	5.5	20.0—42.0	14.5—47.5
<i>Pinus</i> . . . . . 55.0	5.9	43.1—67.8	37.3—72.7
<i>Alnus</i> . . . . . 8.5	3.3	1.9—15.1	0 —18.4
<i>Ulmus</i> . . . . . 4.0	2.3	0 — 8.6	0 —10.9
<i>Tilia</i> . . . . . 1.5	1.45	0 — 4.4	0 — 5.9

Förutsatt att binomial fördelning råder befinna sig de verkliga värdena med 95 procents sannolikhet inom gränserna  $\pm 2 \sigma_m$  och med 99.7 procents sannolikhet inom gränserna  $\pm 3 \sigma_m$  (jfr Fægri & Ottestad 1949).

Av ovanstående tabell framgår tydligt, att det erbjuder stora svårigheter att med någorlunda säkerhet konnektera ett statistiskt så osäkert spektrum med ett diagram. Nu är den allmänna sammansättningen av just denna pollenflora — med mycket hög hasselfrekvens, hög tallfrekvens och relativt hög björkfrekvens — ganska entydig. Den tillhör period VIII. Men inom den finnas två möjligheter för dess inpassning i diagrammet BP 6. Den ena är vid hasselkurvans stigning i undre delen av zonen och den andra vid zongränsen VII/VIII. Den första möjligheten vilar på en pollenstatistiskt osäker grund, men en inpassning mellan nivåerna VIII c och VIII e är ej otänkbar med hänsyn till att den sekundära frekvensen av al- och ekblandskogspollen där är hög. För den andra möjligheten tala, förutom hasselkurvans fallande tendens, de stigande al- och almkurvorna samt de klart skilda björk- och tallkurvorna. Emot den tala emellertid proportionerna dels mellan al och alm, dels mellan ek och lind. I t. ex. det översta provet i grovdetritusgyttjan, som är den yngsta tänkbara fyndnivån, är frekvensen av alm 6.8 % och av al endast 2.6 % samt av lind 0.2 % och av ek 1.2 %. Dessa siffror kunna visserligen inte anses avgörande, men vid VIII e stå dessa proportioner i ett bättre förhållande till de i analysen från hackan funna värdena. Att ekpollen helt saknas i den analysen behöver givetvis inte betyda annat än ett utslag av den slumpmässiga fördelningen, som gör, att vid ett så lågt antal räknade pollenkorn inte alla i låga frekvenser förekommande pollen-

typer påträffas. Tidigare förlade jag fyndnivån inom zon VIII, men över nivån VIII e. Nu är jag emellertid av den uppfattningen att fyndnivån kan begränsas till en nivå vid eller omedelbart ovan denna lednivå. Detta resultat stämmer också ganska väl överens med upphittarens uppgift, att hackan låg på omkring 2.2 m djup eller eventuellt t. o. m. något djupare.

Detta gäller dock endast dateringen av själva fyndnivån. Därmed är inte hackans ålder avgjord. Om den befann sig i ursprungligt läge i undre delen av grovdetritusgyttjan, borde analysen givit ett renare, för zon VIII mera typiskt spektrum med tanke på att provet uttogs ur en ca 2 cm djup, smal fördjupning i hackans övre, avbrutna ände. Det är föga troligt, att ett så väl skyddat ställe skulle ha påverkats vid gyttjans omlagring. Fördjupningen bör ha varit igenkorad med gyttje-substans omedelbart efter hackans inlagring i gyttjan och sedan skyddat åtminstone fördjupningens innersta smala del från tillförsel av ej samtida pollen. Hackans läge *in situ* är således utesluten. Men en tänkbar möjlighet är, att den sjunkit ned genom ett skikt av gyttjan. En nivå med liknande pollenflora finner man i grovdetritusgyttjans övre del. Att förlägga hackans ursprungsnivå dit, stöter emellertid på samma hinder, som när det gäller fyndnivån. Dessutom är det osannolikt, att den kunnat sjunka ca 30 cm, i all synnerhet som den låg åtminstone i det närmaste horisontellt vid påträffandet. Återstår slutligen den möjligheten, att hackan »flutit» in i en spricka i gyttjan i samband med vattenståndsstigningen under äldre delen av period VI. Det mellanrum, som därvid skulle bildats under den uppflutna *Cladium*-torven behöver inte nödvändigtvis ha uppstått omedelbart under denna utan i stället ett stycke ned i gyttjan, eftersom ag- (och vass-) rötterna sannolikt utövade en sammanhållande kraft på gyttjans övre skikt. Lagerföljden vid själva fyndplatsen har ej kunnat studeras men kan tänkas till en del avvika från den i BP 6. De förhållanden, som här föreliggande, kunna givetvis ha orsakat ganska stora lokala olikheter. Detta bör även beaktas vid konnekteringen av den från hackan erhållna analysen med pollendiagrammet BP 6.

Även om fyndnivån kunnat närmare ingränsas, är det tidsavsnitt, inom vilket spetshackan kan ha kommit in i gyttjan, snarare utvidgat jämfört med tidigare uppfattning. Det sträcker sig från lednivån VIII e genom period VII till lednivån VI d. Sannolikt tillhör den inte period VIII. Dess ställning inom de övriga perioderna är osäker, även om det förefaller troligt, att den inkommit i gyttjan samtidigt med den omlagring av gyttjan, som inträffade under äldre delen av period VI. Detta daterar den i stället för till äldre Maglemose-tid till en betydligt yngre del av samma kulturfas.

### Översikt över traktens vegetationsutveckling Senglacial tid

Det senglaciala avsnittet är bäst företrätt i huvuddiagrammet (fig. 3). Men ett klassiskt diagram av denna typ ger en fullständigt skev bild av den senglaci-

ala vegetationen på grund av de särskilt i leran talrika sekundärt förekommande pollentyperna, vilka härstamma från moränen och redeponerats i de sen-glaciala sedimenten. Uppenbart sekundära äro de pollen-korn, som härröra från värme-krävande trädslag, t. ex. al, ek, lind och hassel, men också en hel del av tall- och björkpollenet kan antagas förekomma sekundärt. För att ge en riktigare uppfattning om florans sammansättning har korrektion för sekundärt pollen utförts enligt den av Iversen angivna metoden (1942, 1946). Till grund för korrektionerna ligger en analys av moränlera (provet taget 1 m under markytan invid mos-sen), vars polleninnehåll framgår av vänstra kolumnen (M) i tabell 1. De sen-glaciala proverna äro numrerade 110—118, varav 118 är det understa.

Tabell 1. Analysernas ursprungliga pollental

Analysnummer	M	110	111	112	113	114	115	116	117	118
<i>Salix</i> . . . . .	—	11	12	21	29	12	22	30	9	14
<i>Betula</i> . . . . .	15	243	318	300	286	267	205	34	23	23
<i>Pinus silvestris</i> -typ . . . . .	27	304	454	328	421	133	115	107	117	88
<i>Hippophaë</i> . . . . .	—	—	1	—	—	—	2	3	1	2
<i>Graminæ</i> . . . . .	2	43	46	70	54	35	22	16	8	14
<i>Cyperaceæ</i> . . . . .	1	8	12	62	45	23	21	19	11	12
<i>Artemisia</i> . . . . .	—	16	12	72	34	35	25	25	10	14
<i>Chenopodiaceæ</i> . . . . .	—	2	4	6	6	—	3	—	—	—
<i>Ericales</i> . . . . .	1	57	56	10	14	11	7	2	5	3
Summa . . . . .	46	684	914	869	889	516	422	236	184	170
Sekundärt pollen . . . . .	50	2	5	7	4	1	—	12	27	26
Total pollensumma . . . . .	96	686	919	876	893	517	422	248	211	196

Tabell 2. Beräknade sekundära pollental

Analysnummer	110	111	112	113	114	115	116	117	118
<i>Betula</i> . . . . .	1	1,5	2,5	1	—	—	4	8	8
<i>Pinus</i> . . . . .	1	3	4	2	0,5	—	6	15	14
<i>Graminæ</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	0,5	1	1
<i>Cyperaceæ</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5
<i>Ericales</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	0,5	0,5

Tabell 3. Pollental efter korrektion för sekundära pollen

Analysnummer	110	111	112	113	114	115	116	117	118
<i>Salix</i> . . . . .	11	12	21	29	12	22	30	9	14
<i>Betula</i> . . . . .	242	316,5	297,5	285	267	205	30	15	15
<i>Pinus</i> . . . . .	303	451	324	419	132,5	115	101	102	74
<i>Hippophaë</i> . . . . .	—	1	—	—	—	2	3	1	2
<i>Graminæ</i> . . . . .	43	46	70	54	35	22	15,5	7	13
<i>Cyperaceæ</i> . . . . .	8	12	62	45	23	21	19	10,5	11,5
<i>Artemisia</i> . . . . .	16	12	72	34	35	25	25	10	14
<i>Chenopodiaceæ</i> . . . . .	2	3	6	6	—	3	—	—	—
<i>Ericales</i> . . . . .	57	56	10	14	11	7	2	4,5	2,5
Summa . . . . .	682	909,5	862,5	886	515,5	422	225,5	159	146

Tabell 4. Procenttal för de sen-glaciala analyserna från BP 1

Analysnummer	110	111	112	113	114	115	116	117	118
<i>Salix</i> . . . . .	1,6	1,3	2,4	3,3	2,3	5,2	13,3	5,7	9,6
<i>Betula</i> . . . . .	35,4	34,8	34,5	32,2	51,8	48,6	13,3	9,5	10,3
<i>Pinus</i> . . . . .	44,4	49,6	37,5	47,3	25,7	27,3	44,8	64,2	50,7
<i>Hippophaë</i> . . . . .	—	0,1	—	—	—	0,5	1,3	0,6	1,4
<i>Graminæ</i> . . . . .	6,3	5,0	8,1	6,1	6,8	5,2	6,9	4,4	8,9
<i>Cyperaceæ</i> . . . . .	1,2	1,3	7,2	5,1	4,5	5,0	8,5	6,6	7,9
<i>Artemisia</i> . . . . .	2,3	1,3	8,3	3,8	6,8	5,9	11,1	6,3	9,6
<i>Chenopodiaceæ</i> . . . . .	0,3	0,3	0,7	0,7	—	0,7	—	—	—
<i>Ericales</i> . . . . .	8,4	6,2	1,2	1,6	2,1	1,7	0,9	2,8	1,7
Summa . . . . .	99,9	99,9	99,9	100,1	100,0	100,1	100,1	100,1	100,1

Med utgångspunkt från de efter korrektionen erhållna procenttalen ha konstruerats två s. k. totaldiagram (eller ytdiagram). Denna diagramform är speciellt ägnad att belysa skoglösa förhållanden. Därvid bör i beräkningssumman ingå de vegetationselement, som bilda det översta skiktet i vegetationen och vilkas pollen har möjlighet att spridas jämnt över området. Således skola där ingå buskar och träd samt gräs, halvgräs och vindpollinerade örter. I specialdiagrammet fig. 9 har *Rumex acetosa*-typen ej medtagits, då de arter, som den representerar, av allt att döma ej ingå som komponenter i tundravegetationen utan som undervegetation i björkkrattet (Iversen 1942, s. 138). *Pinus*-pollenet är uppenbarligen långfluet och därför har ett särskilt diagram (fig. 9, högra delen) framställts, där *Pinus* uteslutits och procentberäkningen utförts på den resterande pollensumman. Båda diagrammen framhäva väl zoneringsen under den sen-glaciala tiden.

Äldre Dryas-tid (zon XII) domineras av örtpollen och långtfluet *Pinus*-pollen. I analyserna har ej skilts mellan pollen av *Betula nana* och *Betula alba* coll. och således kan ej avgöras huruvida den yta, som representerar *Betula* i diagrammen, är beroende av lokal tillförsel från dvärgbjörk eller av fjärrtransport från trädformig björk. Ej heller ha de olika typerna av *Salix*-pollen närmare identifierats, men videnas framträdande roll under äldre Dryas-tid är uppenbar och de utgjordes sannolikt av sådana högalpina arter som *Salix polaris*, *S. herbacea* och *S. reticulata*. Som desto mer anmärkningsvärd framstår den höga *Salix*-frekvensen, emedan videna i allmänhet synas bli avsevärt underrepresenterade i pollendiagram (Iversen 1934), vilket också gäller gräs, halvgräs och i synnerhet *Ericales*.

Tundravegetationen under äldre Dryas-tid karakteriserades således framför allt av buskar, ris, halvgräs och gräs. Vidare var *Artemisia* en vanlig växt, även om den ej var så allmän, som pollenfrekvensen låter påskina. I ett par prover ligger kurvan för *Artemisia* t. o. m. högre än cyperacé-kurvan. Av övriga landväxter förekomma sparsamt *Thalictrum* sp., *Rumex* cfr *acetosa* (vid övergång-

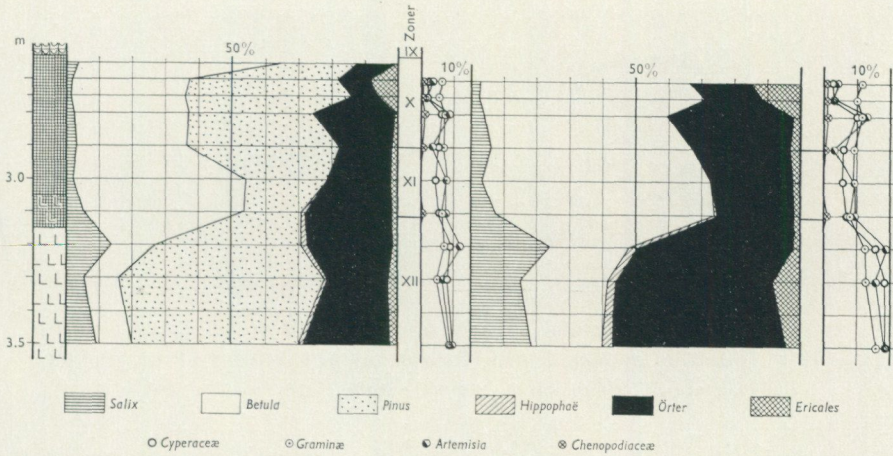


Fig. 9. Totaldiagram för den sen-glaciala lagerföljden i BP 1 efter korrektion för sekundärt pollen. I det vänstra diagrammet bildar alla de i teckenförklaringen nämnda växternas pollen beräkningssumma. I det högra diagrammet ingår ej *Pinus* i beräkningssumman. Total diagrams for the Late-Glacial deposits at BP 1. The secondary pollen is subtracted. In the left diagram the calculation sum is based on the pollen from all the plants mentioned in the key above. In the right diagram *Pinus* is not included in the total sum.

en till Alleröd-perioden), *Caryophyllaceæ* och *Umbelliferae* samt kärkryptogamer såsom *Equisetum* sp., *Botrychium* cfr *lunaria* och *Lycopodium annotinum*.

Förekomsten av *Hippophaë rhamnoides* kulminerar under äldre Dryas-tid, vilket är ett genomgående drag för skånska inlandslokaler (Nilsson 1935; Sandgren 1943, s. 9). Den förekommer visserligen även under Alleröd- och yngre Dryas-tid, men uppträder då mera sporadiskt. Den försvinner dock ej helt förän skogen börjar bli mera sluten vid övergången till den postglaciala tiden. I tre av föreliggande diagram från Lyby förekommer *Hippophaë*-pollen i äldre delen av zon IX.

För den betydligt varmare Alleröd-perioden kalkylerar Iversen (1954, s. 97) med en julitemperatur av omkring 13°—14° i Danmark. Även i södra och västra Skåne torde julitemperaturen då hållit sig omkring samma gradtal, men i Lybyområdet, som ligger 110—115 m ö. h., var temperaturen sannolikt något lägre. Det är därför ganska troligt, att den kraftiga uppgång i björkens pollenfrekvens, som diagrammen visa, ej är att tillskriva *Betula pubescens* s. s. utan *B. tortuosa*. Att trädformig björk verkligen förekom inom området, visar en grov björkpinne, som påträffades i den leriga gyttjan i BP 6. Den kan knappast härstamma från dvärgbjörk. Den kraftiga nedgången av NAP-frekvensen vid övergången till Alleröd-tiden visar emellertid, att skog i stor utsträckning bredde ut sig på tundrans bekostnad. Därtill kommer att en del växter, vilka ej kunna förbindas med tundravegetation, nu började uppträda. Så förekomma i Alleröd-lager *Filipendula ulmaria*, *Polygonum viviparum*, *Typha latifolia* (två tetrader) samt *Ribes* cfr *rubrum* s. 1. (fig. 10 a). Veterligen är den sistnämnda ej tidigare identifie-

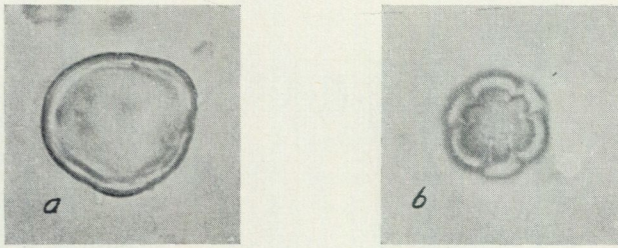


Fig. 10 a. Pollenkorn av *Ribes* cfr *rubrum* s. l. ur den leriga gyttjan från Alleröd-tid i BP 1.  $\times 1\ 000$ .

*Pollen grain of Ribes cfr rubrum s. l. from the clayey mud of Alleröd age at BP 1.*

Fig. 10 b. Pollenkorn av *Sangisorba officinalis* ur lerig gyttja i BP 6.  $\times 1\ 000$ .

*Pollen grain of Sangisorba officinalis from clayey mud at BP 6.*

rad i sen-glaciala lager. Men att förekomsten ej är otänkbar framgår av att *Ribes spicatum* (en av *rubrum*-komplexets arter) kan ingå i den subalpina fjällbjörskogens buskskikt (se t. ex. Sjörs 1956, s. 161). Den leriga gyttjan i BP 6 lämnade också ett pollenkorn av *Sangisorba officinalis* (fig. 10 b). Det är en art, som har uppmärksamats först under senare år, men den har identifierats såväl från Alleröd- som äldre och yngre Dryas-tid i Hollands sen-glacial (van der Hammen 1951). Den är senare även påträffad i Danmark och Storbritannien.

Klimatförsämringen under yngre Dryas-tid (zon X) visar sig genom björkens starka tillbakagång och en ökning av *Artemisia*, gräs, halvgräs och en del andra örter. Björkens pollenfrekvens är emellertid fortfarande så hög, att närvaron av trädformig björk är trolig, även om björkpollenet till stor del torde härstamma från dvärgbjörk. Huruvida områdets vegetation bestod av s. k. parktundra (Iversen, bl. a. 1947), eller om björkpollenet tillfördes med vinden från klimatiskt mera gynnade lokaler, t. ex. Ringsjö-området, kan ej avgöras, men det senare förefaller mest sannolikt. I analyserna från BP 6 gjordes ett försök att räkna även *Populus* och *Juniperus*. Den förra uppträder i de två översta proverna med en högsta frekvens av 0.7 procent (av AP). Den senare förekommer i ytterligare ett par prover i en frekvens upp till 1.4 procent. I samma profil uppträder pollen av *Saxifraga oppositifolia* tämligen regelbundet. Fyra pollenkorn av troligen *Dryas octopetala* ha iakttagits. För övrigt uppvisar örtfloran en blandning, dels av alpina eller subarktiska former, dels av former, som ha en vidare utbredning eller t. o. m. saknas i arktisk-alpin vegetation. Till den förra gruppen kunna förutom de redan nämnda föras *Thalictrum* sp. (*alpinum*), *Polygonum viviparum* och *Plantago maritima* samt till den andra gruppen *Chamaenerion angustifolium*, *Rumex* cfr *acetosa*, *Galium* sp., *Plantago media*, *Filipendula ulmaria*, compositéer och chenopodiaceer.

Risheden, som var av en viss omfattning redan under äldre Dryas-tid men gick tillbaka under Alleröd-tid, hade sin största utbredning mot slutet av yngre

Dryas-tid och dess frekvens når maximum just vid gränsen mot zon IX. Den domineras av *Empetrum*, men där ingick också *Arctostaphylos* sp. och *Loiseleuria* sp. Identifieringen av den sistnämnda är dock osäker. Denna kulmination av risheden kan parallelliseras med den lågalpina regionens rishedar och be-tecknar därmed ett stadium, som föregick björkskogen under nästa period. Den tyder samtidigt på att björkskog ej-existerade inom det närmaste området under yngre Dryas-tid utan där härskade en vegetationstyp, som ej företedde större likheter med egentlig tundra utan snarare var av en karaktär motsvarande fjällens lågalpina och — under den tidigare delen — mellanalpina regioner.

Under yngre Dryas-tid uppträda åter sådana kryptogamer som *Botrychium* cfr *lunaria* och *Lycopodium annotinum* samt tillkomma nu *Selaginella selaginoides*, *Ophioglossum vulgatum* och *Lycopodium* cfr *alpinum*.

Vattenväxterna under den sen-glaciala tiden förtjäna ett särskilt omnämnan-de. Redan under äldre Dryas-tid förekom *Potamogeton* och frekvensen är i BP 1 t. o. m. högre under denna tid än under senare sen-glaciala skeden. Inga frukter ha påträffats och pollenet har ej kunnat artbestämmas.

Mot slutet av samma tidiga period förekom också en av arterna inom *Ranunculus* sect. *Batrachium*, som här benämns *Ranunculus* cfr *peltatus*. Frekvensen är hög vid övergången till Alleröd-tid (2.8 % av AP), men den minskar sedan något för att nå maximum (4.3 %) mot slutet av yngre Dryas-tid. Egendomlig är den avsevärt rikligare förekomsten i BP 1 än i BP 6.

Fries (1951, s. 164) har på flera lokaler påträffat *Batrachium*-pollen, som han antager härrör från *Ranunculus confervoides*. Utbredningen av denna art är i Skandinavien i huvudsak nordligare än huvudutbredningen av *R. peltatus*, men båda förekomma, att döma av utbredningskartorna hos Hultén (1950, kartorna 804 resp. 821), i ungefär samma utsträckning i fjälltrakterna. Hultén betecknar dock dessa kartor som preliminära med tanke på den dåligt utredda systematiken inom *Batrachium*-gruppen. Dock nämner Nathorst (1910, s. 544) *Batrachium confervoides* som en av de vattenväxter, som på Grönlands västkust går längst mot norr (till omkring 70° n.br.<sup>1</sup>).

De båda arternas ekologiska miljöer äro tydligt olikartade. *R. confervoides* tycks som sötvattensväxt vara beroende av kalk (Samuelsson 1934, s. 62), medan *R. peltatus* föredrar oligotrofa vatten och i varje fall skyr hög kalkhalt (1934, s. 64).

Fries (1951, s. 164) anför, att *R. confervoides* skulle ha dött ut i sydvästra Sverige under värmetiden bl. a. på grund av oligotrofiering. I den sen-glaciala »Lybyforsjön» är emellertid leran kalkfri och även i den överlagrande mer eller mindre leriga gyttjan är kalkhalten obetydlig. Ätminstone i den senare kan kalkhalten ha varit tillräcklig för *R. confervoides* och i varje fall torde den ej ha varit för hög för *R. peltatus*. Men vid början av den post-glaciala tiden, då

<sup>1</sup> Enligt Böcher, Holmen & Jakobsen (1957) finns *Ranunculus confervoides* ända till 76°30' n. br. på Väst-Grönland.

det varmare klimatet möjliggjorde en rikligare utlösning av kalciumkarbonat, avlagrades som nämnts kalkgyttja inom stora delar av sjön. Samtidigt upphörde förekomsten av den tidigare så vanliga *Batrachium*-arten. Detta kan kanske tolkas som ett bevis för att arten i fråga var *R. peltatus* och ej *R. confervoides* samt att den ökade eutrofieringen var orsak till dess försvinnande.

Att förekomsten i Lyby ej är enastående tidig framgår av att pollen av *R. peltatus* aggr. påträffats i Alleröd- och yngre Dryas-lager samt frukter av *R. cfr confervoides* i samtliga perioder av Danmarks senglacial. Även i senglaciala lager i Sverige äro *Batrachium*-frukter påträffade. G. Andersson (1896, s. 119) hävdar, att frukterna ur Dryas-zonen överensstämna med dem av *B. confervoides*, men senare (1906) ställer han den närmare bestämningen av fossila *Batrachium*-frukter i tvivelsmål. Från den övre senglaciala gyttjan vid Toppeladugård uppges en frukt av *Batrachium* sp. (Holst 1906, s. 21). Särskilt intressanta äro de innehållsrika artlistorna i Kurcks (1917) *Emys*-monografi. De uppta nämligen bland talrika fynd av *Batrachium*-nötter flera, som av lagerföljden att döma, äro senglaciala. Av fynd i otvetydiga senglaciala lager äro två gjorda i sötvattenslera, sannolikt från äldre Dryas-tid (Munkholms mosse i Skurups s:n, Hvitesjö mosse i S:t Olofs s:n), två i sandhaltig gyttja (Ierygyttja?), som härstammar från Alleröd- eller yngre Dryas-tid (Sjön i Lövestads s:n, Vanstads mosse) samt slutligen på två lokaler, i kalkhaltig gyttja, som troligen befinner sig på gränsen mellan sen- och postglacial tid (Sniberups mosse i Östraby s:n, Hvitesjö mosse). Alla dessa fynd omfatta flera nötter från skilda nivåer i angivna lager. Betecknande är att i intet fall anges *Batrachium* från fullt utbildad kalkgyttja, utan på de två sistnämnda lokalerna når förekomsten endast upp i dennas bottenlager. Det genom frukter belagda uppträddandet synes således bekräfta det enbart pollenbelagda i Lyby. Kurck artbestämde ej nötterna och någon antydning ges ej om vilken av berörda arter det var frågan om.

I Alleröd-horisonen har påträffats ett pollenkorn av vardera *Myriophyllum alterniflorum* och *M. spicatum*, medan under nästa skede den förra förekommer något rikligare än den senare.

*Nymphæa*-pollen har ej iakttagits i äldre lager än från yngre Dryas-tid. Där förekomma både *Nymphæa alba* och *N. candida* samt *Nuphar luteum*.

Som nämnts förekom *Typha latifolia* redan under Alleröd-tid och är här den art, som mest indicerar det varmare Alleröd-klimatet, genom att dess nuvarande utbredning i Skandinavien begränsas av juliisotermen för +14° C (Iversen 1954, s. 97).

Två fynd av bladtaggar av *Ceratophyllum*, en i BP 1 och en i BP 6, i senglaciala lager, den ena t. o. m. från äldre Dryas-tid, äro högst anmärkningsvärda. Det kan knappast råda tvivel om möjligheten att bestämma dessa bladtaggar till släktet; en artbestämning är däremot svårare, men troligen rör det sig om *C. demersum*. De tidigare äldsta daterade fynden i Skåne tillhöra basen av zon IX (Nilsson 1935, s. 553). I Danmark uppträdde den tydligen något tidigare, ty

därifrån uppges den från slutet av yngre Dryas-tid omkring övergången till postglacial tid (Iversen 1954, s. 99). Möjligen äro de båda bladtaggarna från Lyby omlagrade.

#### Postglacial tid

För en allmän indelning av de vegetationshistoriska epokerna under postglacial tid användes i det följande perioderna i Blytt-Sernanders schema, även om deras ursprungliga innebörd har varit föremål för diskussion och delvis är reviderad.

#### PREBOREAL TID (ZON IX)

Den hastiga förbättringen av klimatet vid den postglaciala tidens början tillät björkskogen att expandera över områden, som under slutet av sen-glacial tid varit mer eller mindre trädlösa. Den kraftiga kulminationen av *Betula*-kurvan tyder på rik björkvegetation. Men till att börja med var skogen ganska öppen att döma av de fortfarande relativt höga NAP-värdena. Av de här registrerade växterna äro *Artemisia*-arterna bland de mera ljusälskande. Kurvan går först mot mitten av perioden ned under en procent. Ungefär samtidigt försvinner *Hippophaë* från dessa trakter. I de profiler, där *Populus*-pollen noggrant räknats, visar denna kurva ett maximum i övergångszonen.

Omedelbart ovan zongränsen uppvisar *Salix*-kurvan ett tillfälligt maximum, vilket förekommer i stort sett likartat i samtliga diagram i nära anslutning till den äldsta toppen på björkkurvan. Denna *Salix*-kulmination kan anses utgöra ännu ett led i florans succession från en alpin vegetationstyp till »subalpin» björkskog.

I profilerna 4 och 5, som äro undersökta omkring två år senare än huvudprofilen, har den ökade erfarenheten gjort det möjligt att inte endast bestämma *Populus*-pollen utan även andra pollentyper, t. ex. *Filipendula ulmaria*. Även frekvensen av den senare är högst i övergångszonen med värden i de översta sen-glaciala proverna på 2.7 resp. 3.3 procent. Den förekom också rikligt i äldsta preboreal tid men gick sedan snabbt tillbaka.

Den rikligare förekomsten av vattenväxter, såsom *Nymphaea alba*, *Nuphar luteum*, *Myriophyllum alterniflorum* och *M. spicatum*, ger en antydning om temperaturklimatets avsevärda förbättring, även om värdet av samtliga nämnda växter som klimatindikatorer är diskutabelt. Frekvensökningen av särskilt *Nymphaea* är mycket påfallande mot periodens slut. Emellertid saknas de utpräglat värmekrävande arterna *Cladium mariscus* och *Trapa natans*. För förekomst av den senare i Lyby mosse saknas över huvud taget belägg, då varken pollen eller nötter av den påträffats. Ett pollenkorn av *Cladium* fanns visserligen i övergångszonen från den sen-glaciala tiden, men det betyder föga gentemot det faktum, att *Cladium* därefter saknas fram till början av zon VIII, då den till en början förekom sparsamt. Den kulminerade sedan mot slutet av period VIII och

under period VII. Visserligen är det tidiga fyndet intressant med tanke på Sundelins (1917, s. 270) uppgift, att *Cladium* skulle varit vanlig inom Svartåns vattenområde redan under Baltiska issjöns tid, men det är vanskligt att draga någgra som helst slutsatser av detta enstaka pollenkorn.

Mot periodens slut utbredde sig tallen på björkens bekostnad och hasseln började uppträda. De ytterst obetydliga frekvenserna av *Quercus* och *Ulmus* äro mest sannolikt resultatet av långflykt. Under detta skede äro NAP-värdena låga och skogen kan därför antagas ha haft en mera sluten karaktär.

#### BOREAL TID (ZONERNA VII OCH VIII)

Den boreala perioden inleder den postglaciala värmetiden. Fries (1951, s. 131) urskiljer visserligen periodens förra del (= zon VIII<sup>s</sup>) som en sen förvärmetid. Däremot innefattar Firbas (1949) hela den boreala perioden i sin »Frühe Wärmezeit». Fries motivering för benämningen »sen förvärmetid» är att klimatet under denna tid väsentligt skilde sig från klimatet under senboreal tid (borealtiden anses här omfatta tiden fram till den rationella lindpollengränsen). Han ansluter sig därmed till Firbas uppfattning att hasseltiden inte endast kan anses som ett pionjärstadium före utbredningen av ekblandskogen (Firbas 1949, s. 163). Jämte en klimatisk faktor skulle konkurrensmotståndet från hasselskogarna varit en starkt fördröjande faktor för ekblandskogens spridning. Redan den plötsliga massutbredningen av *Corylus* var en följd av en avsevärd klimatförbättring, men Fries (1951, s. 136) förmodar, att de ädla lövträdens spridning gynnades av en ytterligare höjning av sommartemperaturen med hänsyn till att *Trapa* först uppträder vid tiden för A° (= rationella alpöppengränsen). Det finns också andra skäl, som tala för en sådan tolkning. Iversen (1944) har visat, hur *Hedera* och *Viscum* markant tilltaga i frekvens vid zongränsen V<sup>D</sup>/VI<sup>D</sup> (= VII<sup>s</sup>/VIII<sup>s</sup>). *Hedera* invandrade till Danmark något tidigare än *Viscum* eller vid mitten av den boreala perioden. Deras samstämmiga vittnesbörd tala i varje fall för en förhöjd sommartemperatur. Då *Hedera* är beroende av milda vintrar, är en viss maritim prägel på klimatet trolig. Detta överensstämmer med von Posts (1925, s. 311) maritima *Cladium*-skede under boreal och atlantisk tid. Utbredningen av *Cladium* är visserligen också beroende av edafiska faktorer och sjöarnas utvecklingsstadium, men den kraftigt ökade frekvensen mot slutet av period VIII torde dock kunna tolkas som en följd av ett ännu gynnsammare sommarklimat än under hasselkulminationens äldre del.

Den boreala tidens förra del (zon VIII<sup>s</sup>) benämnes ofta tall-hasseltid eller enbart hasseltid. Dessa benämningar äro dock något missvisande. Visserligen dominerade hasseln kraftigt över tall och björk, men båda dessa senare förekomma i så höga frekvenser, att de torde ha utgjort ett väsentligt inslag i den tidens skogar och tallkurvan ligger mera sällan avsevärt högre än björkkurvan. Fries inför synonymen *Pinus-Betula-Corylus*-perioden för sin sena förvärmetid, vilket täcker förhållande särskilt i norra västkustområdet. Firbas antyder (1949, s. 314 och

Abb. 161), att Skåne och östra Danmark skulle falla inom det QM-rika hasseltall-björkområdet. Bortsett från epitetet QM-rik torde denna benämning bäst motsvara skogens sammansättning under tidigboreal tid i Skåne. Därvid framkommer också en betydelsefull skillnad mellan den skånska diagramtypen och västkusttypen, som bl. a. består i, att i den senare hasseln spelar på det hela taget en mindre roll (von Post 1924, s. 96; Nilsson 1935, s. 507).

Hasselns dominerande roll under det äldre boreala skedet framgår tydligare och bättre, om *Corylus*-värdena medtagas i beräkningssumman. Specialdiagrammet fig. 4 visar huvuddiagrammet omritat efter en sådan omräkning. Här uppgår den högsta *Corylus*-frekvensen till 64.5 % mot 162.2 % av AP i normaldiagrammet. Men när frekvensen stiger till 300 % (av AP), som i diagrammet från Bjärsjöholmssjön (Nilsson 1935, Taf. VII: 2), vilket skulle motsvara omkring 75 % med *Corylus* inkluderad, kan det vara mera berättigat att tala om en ren hasseltid.

Under loppet av period VIII invandrade alm, ek och al i nämnd ordning, såvida de s. k. empiriska pollengränserna alls kunna läggas till grund för att konstatera närvaron av ett trädslag i ett undersökningsområdes omedelbara närhet. De rationella gränserna visa i stället ordningsföljden alm, al och ek (jfr Nilsson 1935, s. 501). Men om man betänker alens höga pollenproduktion och dess vida bättre spridningsförmåga gentemot ekens, förefaller invandringsföljden till det här aktuella området alm, ek, al vara sannolikast. Däremot är spridningen av *Tilia* tydligt försenad i förhållande till de nämnda, men linden måste dock ha förekommit i trakten före slutet av perioden.

Både alm- och alkurvorna stiga oförmedlat och kraftigt från låga procentvärden, den förra till omkring 10 %, där den med ganska måttliga variationer sedan håller sig under senboreal och atlantisk tid. *Alnus*-kurvan däremot gör ett nytt språng till värden mellan 20 och 30 % vid nivån VII c. Denna dubbla expansion är inte bara iakttagen från Skåne (Nilsson 1935, s. 501) utan också från Halland (Olausson 1957, s. 42). Under senboreal tid var hasseln fortfarande den dominerande komponenten i området skogar, men därjämte bildade al och alm ett betydande inslag.

Omkring periodens mitt uppträda också *Hedera* och *Viscum* regelbundet. För den senare börjar en nästan sluten kurva i omedelbar anslutning till zongränsen VII/VIII. *Hedera*-kurvan börjar något senare. Från BP 6 föreligger ett pollenkorn av *Viscum* redan från nivån VIII e. Eftersom långflykt av *Viscum*-pollen är föga trolig, skulle misteln alltså ha förekommit i trakten så tidigt som under äldre boreal tid och dessutom ha invandrat tidigare än murgrönan. Båda dessa fakta stå i motsättning till den refererade uppgiften om deras uppträdande i Danmark (se ovan sid. 46).

En av värmetidens mest intressanta växter är *Najas marina*. Den förekommer i nutiden i Skandinavien nästan uteslutande i bräckt vatten i grunda vikar utefter Östersjökusten från nordöstra Skåne till Hudiksvallstrakten samt dessutom i

några kalkrika sjöar på Gotland (Samuelsson 1934, s. 27). Den recenta utbredningen står i skarp kontrast till förekomsten under varmetiden (Hultén 1950, karta 114). Därtill kommer att arten under boreal tid synes ha varit en mycket allmän sötvattensväxt i Sverige, medan den i Finland är bunden till *Litorina*-avlagringar (Backman 1941). Sundelin (1917, s. 271) betonar, att *Najas marinas* forna utbredning varit inskränkt till kalkrika trakter och att utbredningsgränsens senare förskjutning mot söder var resultatet av en försämring av ståndortsförhållandena.

I Lyby mosse ha anträffats omkring 15 frukter av *Najas marina*, därav mer än hälften (9 st.) i en enda borrhning (BP 2) och samtliga i grovdetritusgyttja. Eftersom inga slamningar för makrofossilanalys utförts, kan ej med bestämdhet förnekas att *Najas*-frukter inte skulle kunna förekomma även i andra lager, men med tanke på att borrhkannorna noga undersökts på sitt makrofossilinnehåll, är det föga troligt att så är fallet. I varje fall bör frekvensen utan tvekan vara högre i grovdetritusgyttjan än i alggyttjan och kalkgyttjan. Dessutom är den rikligaste förekomsten ej bunden till undre delen av grovdetritusgyttjan utan till den mellersta och övre delen. I BP 2 t. ex. befunno sig åtta av frukterna i de mellersta 10 cm av den sammanlagt 26 cm mäktiga grovdetritusgyttjan, medan den återstående påträffades längre ned. Från BP 6 ha förtecknats endast två frukter,, båda i den allra översta delen av motsvarande gyttja.

Grovdetritusgyttjan saknar all kalkreaktion och innehåller ingen mikroskopisk kalk. Tänkbart är att förhållandet var liknande det nuvarande i Tåkern, där vattnet är ganska kalkhaltigt, men där sedimenten sakna varje spår av kalkreaktion (Lohammar 1939, s. 23; Lundqvist 1942, s. 16).

Tidpunkten för invandringen av *Najas marina* till Lyby mosse kan inte helt fixeras. De anträffade frukternas läge i lagerföljden tyder dock på att förekomsten var rikligast under senboreal tid. De äldsta fynden kunna hänföras till slutet av period VIII, d. v. s. omkring mitten av den boreala perioden.

Av andra vattenväxter var *Nymphæa alba* s. 1. vanlig under hela borealtiden, liksom *Potamogeton natans*. Av båda äro åtskilliga frukter anträffade. Pollen av dessa typer förekommer också i ganska hög frekvens, varvid dock är att märka att det *Potamogeton*-pollen, som bildar huvuddelen av kurvan för *Sparganium-Potamogeton*-typ, kan förmodas härröra från flera andra arter än *P. natans*. Men *Potamogeton*-släktets pollen har ej ansetts möjligt att artbestämma.

#### ATLANTISK TID (ZONERNA V OCH VI)

Den atlantiska perioden kan enligt Fries kallas högväretiden. Den innebar nämligen klimatoptimum med inte bara hög medeltemperatur utan också en relativt hög nederbörd. Som en följd därav utbreddes sig skogarna längre mot norr och möjligen till högre höjder än både tidigare och senare. Så har hasselns dåtida nordgräns lagts till grund för beräkningar av temperaturfallet efter värmetskulminationen. G. Andersson kom till resultatet, att temperaturen under ve-

getationsperioden då var omkring  $2.4^{\circ}$  högre än nu (Andersson 1902), medan Samuelsson (1915), som delvis reviderade den av Andersson dragna klimatiska nordgränsen för hasseln och kritiskt granskade olika möjligheter för en kombination av vegetationsperiodens förlängning och en höjning av den varmaste månadens medeltemperatur, kom till det resultatet, att den sistnämnda höjningen förmodligen uppgick till omkring  $1.5^{\circ}$ . Emellertid har Iversen (1944), som med hjälp av den nutida utbredningen av *Viscum*, *Hedera* och *Ilex* försökt klargöra temperaturförskjutningarna under och efter värmetiden, funnit överensstämmelse med det av Andersson beräknade måttet på temperaturfallets storlek. Av temperaturförskjutningskurvan för dessa växter, som anses gälla för Djursland på östra Jylland, framgår också att den högsta årsmedeltemperaturen skulle varit rådande under senboreal och atlantisk tid men den högsta sommartemperaturen vid övergången från atlantisk till subboreal tid. Det subboreala klimatet var avgjort mera kontinentalt än det nuvarande.

Förutom av den tämligen regelbundna förekomsten av *Hedera* indiceras värmetidskulminationen under atlantisk tid av ett rikligare uppträdande av *Tilia* än under övriga postglaciala perioder. Linden invandrade under senboreal tid, men en massutbredning, sådan som den uttryckes av den rationella pollengränsen, ägde rum vid övergången till atlantisk tid. Linden kulminerade först under senatlantisk tid (zon V), då lindkurvan t. o. m. under korta perioder ligger över ek- och almkurvorna. Av de viktigare svenska skogsträden är onekligen *Tilia* det mest värmekrävande. Enligt Enquist (1924, fig. 4) är lindens värmekrav, vad beträffar maximitemperaturen,  $12.5^{\circ}$  under minst 120 dagar. Detta skulle kunna tyda på en kontinental klimattendens under period V, men frekvensen av *Hedera*, som är mycket känslig för stränga vintrar (Iversen 1944) talar emot en kontinental prägel på klimatet. Den uttorkning under större delen av zon V, som mossarna bära vittnesbörd om, torde i första hand ha orsakats av den höga sommartemperaturen och ej av nederbördsfattigdom. Detta förhållande understrykes ytterligare av alens och hasselns höga frekvenser. Minskningen av hasseln fram till minimumet vid nivån VI c torde kunna ses mot bakgrunden av konkurrensförhållandena i ekblandskogen. Den uppblomstring, som därefter följde, till delvis mycket höga frekvenser i undre delen av zon V (119.5 % i BP 1), förklaras svårigen av enbart direkt inverkan av någon klimatisk faktor, eftersom det tidigatlantiska klimatet borde varit lika gynnsamt för hasselns trivsel. Den långsamt skeende förändringen av ekblandskogen, som den så småningom ökande *Fraxinus*-kurvan antyder, är dock sannolikt klimatiskt betingad. Redan under period V når *Fraxinus* en frekvens av nära 2 %, vilket med hänsyn till askpollenets utomordentligt dåliga spridningsförmåga måste betyda ett starkt inslag av ask (Lundqvist 1928, s. 159; Erdtman 1943 b, s. 42). Således är det tänkbart, att en begynnande utveckling mot det stabila slutstadiet ask- och almskogar med hassel (Sjörs 1956, s. 146), kan spåras pollenstatistiskt.

## SUBBOREAL TID (ZONERNA III OCH IV)

Den subboreala perioden eller senvärmepåsen inledes med en av de mest förbryllande tilldragelserna i den postglaciala vegetationsutvecklingen, nämligen det plötsliga fallet av QM-kurvan, i vilket *Ulmus* är mest delaktigt tillsammans med *Tilia* och *Fraxinus*, medan däremot *Quercus* ej alltid går så starkt tillbaka. Till yttermera visso är den äldre delen av perioden (ungefär = zon IV) samtidigt med den neolitiska kulturperioden, vilket medför återverkningar på skogen.

Det är särskilt det markanta *Ulmus*-fallet, som anses vara inledningen till den svårbegripliga subboreala klimatutvecklingen. Därtill har minskningen av *Hedera* och en samtidig ökning av *Fraxinus* av Iversen (1941, s. 34 och 37) tagits som indicium på en avgörande förändring av klimatet till en mera kontinental typ. Zongränsen VII<sup>D</sup>/VIII<sup>D</sup> definierades ursprungligen av Jessen helt vagt (1935, s. 188), men den fixerades senare till *Ulmus*- och *Tilia*-fallet (1938, s. 128) och parallelliserades då med den skånska zongränsen IV/V. Iversens gränsdragning innebär däremot, att zongränsen förlägges till en nivå, som i allmänhet befinner sig något lägre i diagrammen. Den kraftiga nedgången av QM-kurvan anser denne vara resultatet av en neolitisk skogsröjningsfas.

Med stöd av undersökningar från norska Vestlandet förlägger Fægri (1944, s. 453) den atlantisk/subboreala gränsen till en punkt, där *Quercus*- och *Ulmus*-kurvorna definitivt skilja sig. Han drar därur den slutsatsen, att denna gräns är något äldre i norska diagram än i danska. Det förefaller emellertid vanskligt att göra en sådan jämförelse, eftersom den tidpunkt, då eken tar övervikt i ekblandskogen, knappast kan vara synkron utan i hög grad beror på lokala förhållanden. Skulle sagda gräns i Lyby-diagrammen placeras i enlighet med Fægri, fick den förläggas till övre delen av zon IV. Iversen anser ej heller QM-fallet vara synkront, vilket är naturligt med den mening han lägger däri. Däremot är *Ulmus*- och *Hedera*-kurvornas begynnande nedgång en av klimatet betingad samtidig företeelse, men denna inträffar av allt att döma ofta i övre delen av zon V<sup>S</sup>.

Trots att de subboreala zonerna äro ofullständigt företrädade i de enskilda diagrammen från Lyby mosse, återspegla dock huvuddiagrammet (fig. 3) och diagrammet för BP 6 (fig. 7) tillsammans större delen av den subboreala vegetationsutvecklingen under neolitikum och äldre bronsålder. Zon IV finns endast i huvuddiagrammet. Den inledes med en nedgång i *Ulmus*-frekvensen från nära 12 % till knappa 4 %. Något senare faller också *Tilia*-kurvan och sist *Quercus*-kurvan till ett med *Ulmus* gemensamt minimum. Tillsammans orsaka de en mycket kraftig nedgång av QM-kurvan. *Fraxinus*-kurvan uppvisar också ett nära nog samtidigt minimum. Det kraftiga *Ulmus*-fallet motsvarar troligen Iversens zongräns VII<sup>D</sup>/VIII<sup>D</sup> men kan ej kontrolleras av *Hedera*-kurvan, då denna ej är sammanhängande under atlantisk tid. Murgrönan var tydligen ej så vanlig inom detta område som i delar av Danmark. *Ulmus*- och QM-fallen skulle således här sammanträffa. Iversen fäster visserligen också stor vikt vid en ökning av *Fraxinus*, men en sådan förekommer inte ens i de av honom publicerade dia-

grammen alltid vid själva zongränsen. I Lyby-diagrammen börjar *Fraxinus* uppträda i en sammanhängande kurva ungefär vid nivån VI c, för att vid V d öka betydligt (jfr Nilsson 1935, s. 503). Där är ett svagt *Ulmus*-fall märkbart, men denna nivå kan inte gärna tänkas vara densamma som Iversen avser med zongränsen. Att så möjligen ändå kan vara fallet framgår av zongränsens placering i diagrammet från Ordrup Mose (Iversen 1941, Tavle 1), där *Ulmus*-frekvensen går ned från ca 13 % till ca 9 % under en svag stigning av *Fraxinus*-kurvan. Motsvarande siffror från nivån V d i Lyby äro 15.8 % och 11 %. Som kriterium på en synkron gräns är värdet härav tvivelaktigt jämfört med den senare betydligt markantare nedgången, även om det är mycket troligt, att också denna företeelse är klimatbetingad och ingår som ett led i den successivt skeende klimatförändringen.

Grundtanken i Iversens teori om ett tidigneolitiskt »Landnam», en skogsröjning med »Økse og Ild», är att de neolitiska bönderna röjde skogen för att få i första hand betesmarker till kreaturen, i andra hand åkrar för en till en början sannolikt obetydlig sädesodling. På de brända områdena regenererade skogen enligt en lagbunden succession. Björkens frukter spridas lätt och för deras groning skulle t. o. m. askjord vara särskilt gynnsam. Björkmaximet följs av en ökning av hasseln, vars rotstockar anses kunna ha överlevt svedjebranden. Från dessa sköto sedan upp skott, som gävo upphov till ett hasselkratt, vilket hölls nere på en låg nivå av den betande boskopen.

Även om denna teori i huvudsak har starkt fog för sig, synes det ingrepp i skogen, i den form Iversen framställer det, närmast ha haft karaktären av en katastrofbrand över stora områden. Men att så varit fallet motsäges av den obetydliga nedgången av den absoluta AP-frekvensen och den obetydliga ökningen av NAP-frekvensen. Om däremot antages, att nedgången av alm-, lind- och askkurvorna i första hand är klimatbetingad, kan en förstärkning av denna nedgång på grund av skogsröjning ske, eftersom de första spåren av åkerbruk uppträda i nära anslutning därtill. Nilsson (1948 a, s. 48) har påpekat samtidigheten av klimatförändringen och åkerbrukets begynnande, men han erkänner inte alls existensen av någon »Landnam» i Iversens mening utan anser hela förloppet vara orsakat av klimatet. Vilket uttryck denna klimatförändring skulle tagit, diskuteras ej. Men det är mycket väl tänkbart, att den var ett första steg i den successiva klimatutvecklingen fram till det verkliga klimatomslaget omkring zongränsen II/III. Period IV skulle således inletts med en kortvarig tid med en subatlantisk klimattyp, som sedan upprepades flera gånger, vilket står i överensstämmelse med de konstaterade rekurrensytorna i mossarna. Detta överensstämmer dels med uppfattningen att subborealtiden ej varit övervägande torr, dels med uppfattningen om strängare vintrar men fortfarande varma somrar. En sådan klimatisk periodicitet med en etappvis skeende klimatutveckling har för västra Sveriges del konstaterats av Fries (1951, s. 144—147), särskilt med ledning av variationerna i *Betula*- och *Pinus*-kurvornas förlopp.

Iversen diskuterar möjligheten av en grundvattensänkning som en följd av ett mycket torrt klimat. *Betula* och *Alnus* skulle därvid vandrat ut på mossarna. Men enligt det föregående resonemanget skulle förhållandet i stället snarare vara omvänt, således en försumpningstendens, som möjliggjorde en ökning av al och björk. Denna möjlighet kan också tänkas bekräftad av att cyperacéerna vanligen öka vid samma tillfälle.

Nilssons åsikt, att den välutvecklade »Landnamfasen» i diagram från centrala och norra Skåne omöjligt kan vara orsakad av människan, motiveras med att endast sparsamma fynd av spetsnackiga och tunnackiga flintyxor gjorts utanför de nuvarande åkerbruksområdena. Detta kan dock inte anses vara helt avgörande, eftersom ett intensivare jordbruk ökar möjligheten att påträffa sådana fornsaker (se t. ex. Malmer 1957, s. 164). Vid megalitgravarnas lokalisering kan inget avseende fästas i detta sammanhang, då uppförandet av dylika gravmonument mycket väl kan vara ett uttryck för en modenyck bland de mera besuttna bönderna inom de bördigare områdena. Dessutom är det möjligt att »Landnamfasen», som Nilsson ser den, inte är en och samma helt identiska företeelse inom olika delar av Skåne. Det är visserligen svårt att draga några vittgående slutsatser ur de hittills publicerade diagrammen från Skåne, eftersom de ej äro utarbetade med tanke på att belysa dessa förhållanden, men i de tre diagram, Ageröds mosse, Store mosse och Fjällmossen, som Nilsson (1948 a, s. 47) valt som exempel på ett »Landnam» i centrala Skåne, ter sig utvecklingen inte helt överensstämmande. I Fjällmossen är den enkel genom ett plötsligt, kraftigt *Ulmus*-fall, något fallande *Tilia*- och *Quercus*-kurvor samt ett maximum av *Betula* samtidigt därmed och stigande *Alnus*- och *Corylus*-kurvor. I Ageröds mosse (Nilsson 1935, Taf. VI: 16) förekommer något under nivån V b ett markant *Ulmus*-fall, som ledsagas av samma karakteristiska utveckling som i Fjällmossen. I Store mosse (1935, Taf. VI: 11) är utvecklingen ännu oroligare, vilket kanske förstärkes av att torvslaget där är magnocaricetumtorv, varför diagrampartiet är svårt att tyda. Även där tycks emellertid två faser kunna urskiljas.

En jämförelse mellan diagrammet från Fjällmossen och huvuddiagrammet från Lyby mosse kan också vara givande. Dessa två lokaler visa på det hela taget en överensstämmande postglacial vegetationsutveckling, men vid zongränsen IV/V skilja de sig i väsentliga stycken. I Lyby följer på det primära *Ulmus*-fallet tämligen omedelbart en stark nedgång av *Tilia*- och *Quercus*-kurvorna, vilket ger upphov till ett djupt minimum av QM-kurvan. Maximum av *Betula* saknas eller är försenat och *Corylus*-kurvan har ett övergående minimum. *Alnus*-kurvan är dock stigande. Samtidigt med detta är träkolshalten mångfaldigt större än i angränsande prover. Värdet av registrering av träkolsfrekvensen är kanske diskutabelt, men sammanträffandet mellan dessa företeelser är dock av intresse, eftersom också pollen av *Plantago* och cerealia då börjar förekomma. *Plantago lanceolata* uppträder samtidigt med och cerealia något före detta träkolsmaximum. Skulle detta bevis för kulturens inverkan drivas till sin spets, kan förhål-

landet tolkas så, att åkerbruk i ringa omfattning bedrevs i trakten omedelbart efter den tidpunkt zongränsen motsvarar och, att döma av den först då uppträdande *Plantago lanceolata* (jfr Iversen 1941 och 1949), att skogsröjningen, »Landnamet», följde mycket snart därefter. Snarast tyda förhållandena på en kontinuerlig bosättning inom området och inte på »Landnamet» som en engångsföreteelse enligt Iversen. Men materialet är ännu alltför otillräckligt för så vittgående slutsatser.

Om de påvisade olikheterna mellan diagrammen från Ageröds mosse och Store mosse å ena sidan samt Fjällmossen och Lyby mosse å den andra äro rätt tolkade, skulle »Landnamet» vara en sammansatt företeelse, där klimatet är den primära faktorn, medan kulturinflytandet i vissa fall förstärker följderna av den naturliga utvecklingen.

Den entydiga utvecklingen i Fjällmossen står i överensstämmelse med fyndfördelningen av neolitiska redskap. I en nyligen publicerad uppsats har Malmer (1957, karta 7 s. 172) med hjälp av isaritmkartor redovisat fördelningen av några neolitiska föremål, bl. a. av tunnackiga flintyxor. Av denna karta kan utläsas att Ageröds mosse är belägen inom ett område med en fyndtäthet något under medeltätheten för Skåne och Lyby mosse inom ett område med något högre fyndtäthet. Store mosse befinner sig inom en utbuktning mot söder av om-

rådet för fyndtätheten  $\frac{M}{4}$  till  $\frac{M}{2}$  söder om Finjasjön. Men i N. Mellby socken, inom vilken mossen delvis ligger, har under de senaste åren utförts arkeologiska utgrävningar, varvid ytterligare neolitiskt material framkommit. Ringsjö-området är ganska bördigt med lättbrukad jord och har därför tidigt uppodlats. Fjällmossen däremot är belägen på Linderödsåsen på gränsen mellan Långaröds och Huaröds socknar inom ett ofruktbart område, där få fynd av fornsaker över huvud taget gjorts. Så har enligt Malmer (muntlig uppgift) i Långaröd endast påträffats tre tunnackiga flintyxor (vid Farhult, Önnököp och Skärhus). Inget av fynden har gjorts i mossens omedelbara grannskap. Otvivelaktigt var denna trakt glest befolkad under neolitisk tid liksom senare och det är således otänkbart, att det med Landnametsfasen jämförliga utvecklingsförloppet där kan vara orsakat av människans ingrepp i skogen.

Den av allt flera omfattade åsikten att det diskuterade *Ulmus*-fallet inte alls vore betingat av någon klimatisk faktor (kalla vintrar, sena vårfroster eller liknande) utan helt orsakat av människans inverkan, emanerar ursprungligen från Norge. Där uttalar Fægri (1940, s. 122) tanken, att eftersom det subboreala klimatet är att betrakta som klimatoptimum på Jæren, kan *Ulmus*-fallet där ej förklaras av klimatiska orsaker. Han tänker sig orsaken vara en förhistorisk lövtäkt och anför därvid en undersökning av Ve (1930), som visar, att almens löv har använts till foder för kreaturen i Norge intill sen tid. Denna hypotes har accepterats och tillämpats i Danmark (Troels-Smith 1953) och även i Sverige (M.-B. Florin 1957). Troels-Smith (1953, s. 17) förklarar *Ulmus*-fallet helt or-

sakat av stenåldersmänniskornas lövtäkt. Han går t. o. m. så långt, att han antar att betning knappast existerade under denna tidiga fas av boskapsskötsel, som han tillskriver Erteböllekulturen. Detta är visserligen en fascinerande hypotes, som på ett enkelt sätt förklarar ett egendomligt fenomen, men den är behäftad med åtskilliga svagheter och brister. Först och främst förekommer almfalet så allmänt inom alla trakter, att inte ens en insamling av löv över flera km<sup>2</sup>, vilket Troels-Smith (1955, s. 40) förmodar skulle ha skett i Schweiz, erbjuder en tillräcklig förklaringsgrund. Att tänka sig lövtäkt i långt in på 1800-talet glesbefolkade bygder i t. ex. norra Skåne med ett sådant resultat förefaller knappast möjligt. För det andra är en långvarig stallfodring i Danmark och södra Sverige föga trolig med tanke bl. a. på att även om denna fas är tidigare än skogsröjningen det ändå fanns lämpliga marker, såsom sankmarker och mader utefter vattendragen, där kreaturen kunde beta. Att vasstäkt inte diskuteras av Troels-Smith är kanske naturligare, eftersom det är möjligt att sådan ej förekom, förrän redskapen förbättrats under järnåldern. Den tredje och största svagheten i hypotesen är, att den är överförd från helt speciella förhållanden på norska Vestlandet till helt andra i Danmark. Troels-Smith nämner, att den form av bondekultur, som förbindes med stallfodring av boskapen under hela året, är känd från Norge, Schweiz, Italien och Balkan. Egendomligt nog skulle denna form av boskapsskötsel således vara känd huvudsakligen från länder med mer eller mindre bergig natur och kanske t. o. m. övervägande från bergstrakter, vilket synes avsevärt minska hypotesens allmängiltighet.<sup>1</sup> Det skulle emellertid vara ett samstämmigt vittnesbörd från dessa områden »at Elmen er det Træ, hvis Blade og Bark er langt det bedst egnede til Foder» (Troels-Smith 1953, s. 17). Men så uttryckes saken inte ens av Ve, som är upphovsmannen till denna åsikt. Han nämner, att björk, lind, alm, ask och hassel varit föremål för lövtäkt (Ve 1930, s. 78). Visserligen nämns också en speciell form av kvistning av almarna på våren före lövsprickningen och att dessa kvistar nästan uteslutande användes till korna, därför att de äro mycket närande. Men därav kan väl knappast slutas, att almlöv är överlägset lövet av andra träd som foder. Dessutom påpekar Ve (1930, s. 81), att de ädla lövträden starkast utnyttjades närmast gårdarna, varför träden närmast höjdränsen producerade mest frö. Dessa träd producerade givetvis då också pollen.

I Sverige har lövängskulturen, i vilken lövtäkt är en integrerande del, varit föremål för många sammanfattande undersökningar, särskilt av Sjöbeck (bl. a. 1932 och 1933), som visat, att en löväng ej är ett naturligt växtsamhälle utan en kulturprodukt. Sjöbeck (1933 b, s. 40) påpekar, att vi i Sverige har större möjligheter att studera kulturmarkens historia än vad man har i Danmark och längre västerut. Det är givetvis vanskligt att jämföra förhållanden under histo-

<sup>1</sup> Iversen (1960, s. 20) tycks vara inne på samma tankegång, då han anför ett exempel från en bergstrakt i södra Italien, där man endast låter getterna beta fritt medan nötboskapen stallfodras.

risk tid med dem under neolitikum, då lövängskulturen ej anses ha varit utbildad. Men eftersom liknande jämförelser gjorts på annat håll, kan det vara av intresse att se vad litteraturen har att anföra om lövtäkt i södra Sverige. Lövängsfragmenten här innehålla de flesta av Sydsveriges allmänna lövträd och buskar. De visa, att toppstubbnings och beskärning förekommit särskilt på lind, ask och björk (Sjöbeck 1933 b, s. 56). Enligt en uppgift från södra Östergötland ansågs asklöv bäst till korna, medan hästarna utfodrades med asplöv och fåren med björklöv (Selander 1955, s. 320). Asken skulle t. o. m. särskilt ha omhuldats och ibland planterats i lövängar, t. ex. i Småland, men inte endast för lövtäktens skull. Den gynnades också tillsammans med hasseln för sin näringsrika lövförna. Ytterligare exempel på att asken ansågs bäst som foder till nötkreatur föreligga från Gotland (Stenström 1945, s. 303; Ryberg 1947, s. 209; m. fl.). Därifrån uppges också att hela askgrenar höggos ned ur kronorna (men ej hela kronorna!) och att askarna brukade hamlas vart tredje år. Löv togs även av asp och björk men ej genom hamling utan på så sätt att hela träden fälldes.

Sammanfattas den genomgångna lövängslitteraturens uppgifter om de för lövtäkt betydelsefulla trädslagen, så voro dessa i första hand ask, asp, lind, sälg och björk, i andra hand alm och hassel.<sup>1</sup>

Men dessa uppgifter stå i skarp kontrast till den ovannämnda tolkningen av Ve, vilken omfattas inte endast av Troels-Smith utan även av Nordhagen (1954, s. 291). Man kanske dock kan tänka sig att almen, som på Vestlandet är vanligare än övriga ädla lövträd, fått tjäna som surrogat i brist på bättre.

Den samstämmighet, som råder om askens överlägsenhet som lövfoder, kan inte vara en tillfällighet. Att överföra detta faktum till neolitiska förhållanden är dock knappast möjligt. Almen var, trots nedgången, då betydligt vanligare i skogarna än under järnåldern och historisk tid, d. v. s. under den tid man antar att verklig lövängskultur förekommit. Men det finns ingen rimlig anledning att förmoda, att stenåldersbönderna ensidigt skulle samlat löv av alm och inte redan då ha använt andra lövsorter, särskilt som flera sorter torde vara mera begärliga än almlöv. Det är då svårt att förstå sammanhanget mellan å ena sidan minskningen av almen och ökningen av asken (och aspen i diagram där detta pollenslag är med) och å andra sidan den tämligen konstanta förekomsten av linden. Lösningen på detta anser Troels-Smith (1953, s. 17) framgå ur Ves (1930, s. 79—81) undersökningar av hur lång tid de olika trädslagens blomning hämmas av toppstubbnings. Linden blommar åter efter 3—4 år, asken efter 2—3 år men almen först efter 7—8 år. Om hamlingen upprepades med endast ett par års mellanrum skulle almen aldrig få tillfälle att blomma och de båda andra sällan. Det är tänkbart, att detta kan spåras pollenstatistiskt inom ett begränsat område, men ingen undersökning hittills visar mig veterligen att så kan ske. Det är inte ens säkert, att en av lövtäkt hämmad blomning av almen

<sup>1</sup> Dessutom skattades oxeln högt, där den förekom. Att hasseln inte i större utsträckning kom i fråga för lövtäkt är naturligt, med tanke på att hasselnötterna voro eftertraktade.

kommer till synes i ett pollendiagram, eftersom lövtäkten inte gärna kan ha berört alla almar inom ett så stort område, vars vegetation avspeglas däri. Det har ej heller påvisats, att almens absoluta pollenfrekvens minskar utan endast den relativa. Och då, som redan framhållits, almfalet kan spåras även i områden praktiskt taget utan neolitiska fynd, står det utan tvekan klart, att ett av lövtäkt betingat *Ulmus*-fall inte kan vara en allmängiltig företeelse. Det är dock inte alldeles otänkbart, att lövtäkten varit en bidragande orsak till den av klimatet betingade minskningen. Därtill kommer att asken visar en tydlig uppgång redan före den aktuella tidpunkten. Under neolitikum når den sin högsta frekvens men minskar åter redan före bronsålderns mitt (jfr Nilsson 1935, s. 503), vilket snarast tyder på en från kulturen fristående utveckling.

Det hittills behandlade avsnittet av den subboreala perioden är endast dess allra första del. Minimet av QM är endast kortvarigt och samtliga dess komponenter öka sedan åter. Detta är f. ö. ytterligare en anledning till att betvivla lövtäktens avgörande betydelse. Frekvenserna för alm och lind nå dock ej mera upp till samma höga nivå som under atlantisk tid, medan däremot eken tar her-raväldet i ekblandskogen. Den når även i detta ekfattiga område ganska höga men kortvariga maxima. Alen är det dominerande trädslaget (maximum 54 %), men dess kurva visar en fallande tendens under period III, då i stället björken ökar. Hasselkurvans förlopp är mycket likt alkurvans. Under äldre subboreal tid dominerar dock hasseln även över alen (se specialdiagrammet fig. 4), medan de båda kurvorna under yngre delen följa varandra under upprepade skärningar. Tallkurvan är särskilt under period IV mycket låg bortsett från ett par lokalbetingade maxima och frekvensen är endast omkring 10 %. Detta ger anledning att förmoda, att tallen knappast förekom inom området utom vid de tillfällen, då den växte ute på själva mossen (jfr Fægri 1947, s. 56).

Redan under den atlantiska perioden uppträder enstaka *Fagus*-pollenkorn, men först under senare delen av period IV förekomma de mera regelbundet. Zongränsen III/IV utmärkes bl. a. av den empiriska bokpollengränsen, medan den rationella gränsen inte brukar inträffa förrän vid följande zongräns. Så långt nå inte diagrammen från Lyby även om i diagrammet BP 6 *Fagus*-frekvensen når ett maximum av 2.8 %. Detta är dock övergående. I anslutning till zongränsen III/IV börjar också ett regelbundet uppträdande av *Carpinus*-pollen, som i »promillediagrammet» t. o. m. ger upphov till en sammanhängande kurva.

Som redan nämnts börja de första spåren av ett åkerbruk visa sig omedelbart ovan zongränsen IV/V, varvid enstaka pollenkorn av *Triticum* uppträda, det första något före pollen av *Plantago lanceolata*. Sedan Firbas (1937) påvisat, att pollen av sädesslagen går att skilja från andra graminéer genom sin storlek, har det så småningom visat sig, att man också med ganska stor säkerhet kan skilja de enskilda sädesslagen från varandra dels genom olika storlek och allmänt utseende, dels genom strukturen, såsom den framträder i faskontrastbelysning (Erdtman bl. a. 1944 och 1956). Dock avvika ej alla odlade graminéer genom sin stor-

lek från vildgrästyten. Det gäller t. ex. vissa vetesorter, hirs m. fl. Om en storleksgräns måste sättas, till vilken inga pollenkorn från vilda gräs nå upp, komma pollenanalytiska belägg för dessa senare att saknas. I föreliggande undersökning har denna gräns satts vid  $44 \mu$ , varvid säkerhet nåtts för att praktiskt taget inget pollen av vildgrästyten hänförs till cerealia, medan motsatsen däremot någon gång kan vara möjlig. Under den period, som här är aktuell, förekomma endast två av de vanliga sädeslagen i odling i våra trakter, nämligen *Hordeum* och *Triticum*. Eftersom deras pollenkorn äro relativt lätta att skilja även vid normal förstoring och belysning, har immersion och faskontrastbelysning tillgripits endast vid kritiska gränsfall.

Att döma av den låga frekvensen av cerealia i zon IV, var åkerbruket då obetydligt i Lyby. Det är en avsevärd skillnad mellan frekvensen i denna zon och i zon III, där cerealia nå ett maximum på 3 % i diagrammet från BP 6. Med tanke på att båda nämnda sädeslagen äro autogama (se t. ex. Iversen 1949, s. 7), framstår detta som ett bevis på en betydande sädesodling under tidig bronsålder. De neolitiska pollenkornen äro alltför få, för att fördelningen mellan korn och vete skall kunna avgöras. Under bronsåldern tyda dock kurvorna på att avgjort mera korn odlades, vilket överensstämmer med undersökningar från Storbritannien (Jessen & Helbæk 1944, s. 62) och detsamma gäller åtminstone yngre bronsålder i Sverige (Hjelmqvist 1955, Tab. 4). Även *Plantago*-frekvensen är högre i zon III. Mest markerad är emellertid skillnaden beträffande *Rumex* cfr *acetosa*, som nästan helt saknas i den äldre zonen men under äldre bronsålder når värden på upp till nära 3 %. Allt detta tyder på att det egentliga »Landnamet» i Lybytrakten inte ägde rum förrän vid övergången från stenålder till bronsålder.

Tabell 5. Till art eller släkte bestämda pollenkorn eller sporer från Lyby mosse, ej redovisade med särskilda kurvor i diagrammen.

Pollen and spores from the peat bog at Lyby not accounted for by curves in the diagrams.

Zoner	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
ANGIOSPERMÆ										
<i>Arctostaphylos</i> sp. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Caltha palustris</i> . . . . .	+	—	—	—	—	+	+	—	—	—
<i>Campanula</i> sp. . . . .	—	<sup>1</sup> +	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cardamine</i> sp. . . . .	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—
<i>Centaurea</i> cfr <i>jacea</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Chamaenerion angustifolium</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—
<i>Drosera anglica</i> . . . . .	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>D. intermedia</i> . . . . .	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>D. rotundifolia</i> . . . . .	—	—	—	<sup>1</sup> +	—	—	—	—	—	—
<i>Dryas octopetala</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	<sup>3</sup> +	—	—
<i>Empetrum</i> sp. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Epilobium</i> sp. . . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
<i>Filipendula</i> cfr <i>ulmaria</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	+	+	—
<i>Galium</i> sp. . . . .	+	—	—	+	+	—	+	—	+	—
<i>Gentianella</i> cfr <i>campestris</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Juniperus communis</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
<i>Loiseleuria</i> sp. <sup>2</sup> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	<sup>1</sup> +	—	—
<i>Menyanthes trifoliata</i> . . . . .	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—
<i>Nuphar luteum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	+	+	—	—
<i>Plantago media</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	<sup>1</sup> +	—
<i>Polygonum aviculare</i> . . . . .	—	+	<sup>1</sup> +	—	<sup>1</sup> +	—	—	—	+	—
<i>P. cfr viviparum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	+	—
<i>Potentilla</i> sp. . . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pyrola</i> sp. <sup>2</sup> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	<sup>1</sup> +	—
<i>Ranunculus</i> cfr <i>repens</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ranunculus</i> spp. . . . .	+	—	—	+	+	—	—	+	—	—
<i>Rhamnus cathartica</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ribes</i> cfr <i>rubrum</i> s. l. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	<sup>1</sup> +	—
<i>Sanguisorba officinalis</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	<sup>1,3</sup> +	—	—
<i>Saxifraga</i> cfr <i>oppositifolia</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>Scabiosa</i> cfr <i>columbaria</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Scabiosa</i> sp. . . . .	<sup>1</sup> +	—	—	<sup>1</sup> +	—	—	—	—	—	—
<i>Sorbus</i> sp. . . . .	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
cfr <i>Succisa</i> . . . . .	+	—	+	+	—	—	—	—	—	—
<i>Typha latifolia</i> . . . . .	+	—	—	+	+	+	—	—	+	—
<i>Urtica</i> cfr <i>dioica</i> . . . . .	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—
<i>Urtica</i> sp. . . . .	—	—	+	—	+	+	—	—	—	—
<i>Valeriana</i> sp. . . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Viburnum opulus</i> <sup>2</sup> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
PTERIDOPHYTA										
<i>Botrychium</i> cfr <i>lunaria</i> . . . . .	—	<sup>1</sup> +	—	—	—	—	+	+	—	+
<i>Equisetum</i> spp. . . . .	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lycopodium</i> cfr <i>alpinum</i> . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—
<i>L. annotinum</i> . . . . .	+	+	—	+	+	—	+	+	—	+
<i>L. clavatum</i> . . . . .	+	—	+	+	+	—	+	+	—	—
<i>L. selago</i> . . . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ophioglossum</i> sp. . . . .	<sup>1</sup> +	—	—	—	—	—	—	+	—	—

<sup>1</sup> Endast ett pollenkorn eller en spor. (Only one pollen grain or one spore)

<sup>2</sup> Identifieringen osäker. (Identification uncertain)

<sup>3</sup> Zon X—XI.

**Summary: The peat bog at Lyby in Scania, S. Sweden,  
its evolution and ancient vegetation**

The peat bog investigated is situated in the parish of Lyby about 4 km SW of Hörby in the middle of Scania (see fig. 1). Its average level is about 115.5 m above sea-level. In the middle of the 1900th century the bog was drained and since then the top-layers, about 2—3 m, have been removed by peat-cutting.

The surrounding moraine cover is a calcareous boulder-clay in which the  $\text{CaCO}_3$ -content of the ancient lake sediments remains.

In 1954 a bone-artefact, described by Malmer (Malmer & Magnusson 1955), was found in the bog and the preliminary pollen-analytical dating showed some divergences from normal pollen diagrams. For this reason the investigations have been continued in order to get a more accurate dating, if possible.

At the same time these pollen diagrams are contributions to T. Nilsson's work of 1935 with modern, more detailed diagrams. The zoning of the diagrams from Lyby follows his Scanian system.

The samples collected in the bog at Lyby are all prepared in such a way as to concentrate the pollen grains, in samples containing mainly organic matter using the acetolysis method. Oxidation with  $\text{NaClO}_3$  has, however, been avoided in the sample series BP 4, BP 5, and BP 7. The samples from the Late-Glacial sequence of mineral layers have been treated with hydrogen fluoride and stained with fuchsin.

In the Post-Glacial analyses generally more than 1,200 tree pollen grains have been counted, often considerably more.

In the NAP-sum aquatic plant pollen (AqP) and cryptogam spores are not included. Neither is the pollen of *Ericales* nor of *Myrica gale* included because the profiles are mainly composed of peat. As these plants are very characteristic for the vegetation of a raised bog, they should only disturb the frequency changes of the NAP curve. *Myrica* is wind-pollinated. The flowers of *Calluna* which normally are insect-pollinated generally supply most of the *Ericales* pollen. From these flowers pollen in vast quantities may be discharged into the air and under certain circumstances they may be also pollinated by the wind (Hagerup 1950, p. 5).

The highest water-level of the ancient lake is indicated by the erosion nick at BP 9—10 eroded in Late-Glacial time, when mainly clay and clay muds were accumulated.

During period IX (Pre-Boreal period) calcareous mud was deposited in the greater part of the lake and in the shore zone algal mud or even fen peat. About the middle of period VIII the calcareous mud was succeeded by algal mud in the central part, which continued to accumulate until the lake was filled up at the beginning of period VII. In other parts, coarse detritus mud was deposited instead when the lake was more shallow.

At about the middle of period VII (late Boreal period) almost the whole lake had been colonized by *Cladium mariscus*, a plant which culminated in that period. Above the *Cladium* peat then follow *Carex* peat and birch fen peat.

The ombrogenous peat formation marking the last stage in the stratigraphic evolution of the bog began about the close of period VI (i.e. before middle Atlantic time).

In this bog the early part of the Boreal period seems to have been drier than the later part. The later part of the Atlantic period was as dry as the early part of the Boreal period.

As can be seen in the diagrams the accumulation has not been continuous in all parts of the investigated section. There are several gaps in the succession of strata in BP 4, BP 5, and BP 6. The younger persistent hiatus in BP 5 is of great interest in connection with the fact that the muds (chiefly the coarse detritus mud) in BP 6 are evidently reworked. By this reworking the pollen flora of the younger zone IX and of zone VIII has been mixed with a younger flora. In place of the boring BP 5 it is supposed that there was a stream (approximately transverse to the section) corresponding in time to the hiatus mentioned. When the water-level rose early in period VI it lifted up the *Cladium* peat (cf. Troels-Smith 1951 and 1953) resulting in the contamination of the pollen flora in the muds at BP 6.

The bone-artefact, a pick (perhaps rather a dagger) with decoration, was found about 7 m from BP 6 and according to the finder about 2.2 m below the bog surface. The preliminary dating given earlier (Malmer & Magnusson 1955) is revised in some details. The pollen spectrum (see p. 37) of a very small sample taken from a narrow cavity of the bone belongs to zone VIII. It is not entirely typical for that zone but can be well compared with diagram BP 6 (fig. 7). The age of the pick, however, is younger. It is not possible to date it more exactly than to the time corresponding to the interval between levels VIII e and VI d. It most probably came into the mud at the latest when the mud was reworked, i.e. at the beginning of period VI. This means that the pick is undoubtedly Mesolithic.

In the following chapters the ancient vegetation of the area, as indicated by the pollen, is described and discussed.

In the analyses from the Late-Glacial strata of BP 1 the secondary pollen has been subtracted from the total sum according to the method of Iversen (1936). The result of these calculations is seen in tables 1—4 and in the diagrams fig. 9.

Plants, here recorded by their pollen and indicating the milder climate of the Alleröd period, are *Filipendula ulmaria*, *Polygonum viviparum*, *Typha latifolia* and *Ribes* cfr *rubrum* s. 1. (fig. 10 a).

A coarse birch peg, found in the clayey mud, points to the occurrence of tree birch in the area during this period.

At BP 6 one pollen grain of *Sanguisorba officinalis* (fig. 10 b) was found in the clayey mud of which the zoning is uncertain.

Towards the end of the younger Dryas period one species of the 'Batrachium'-group occurred showing rather high frequencies. The species may be *Ranunculus confervoides* or *R. peltatus* but it is scarcely possible to decide from the pollen types alone. However from the fact that the former is calciphilous and the occurrence in the ancient lake at Lyby reaches the bottom layers only of the calcareous mud, it is concluded that it probably was *R. peltatus*.

The Pre-boreal period (zone IX) is normally characterized by expanding birch forests but occurrences of *Artemisia* and *Hippophaë* indicate that the forests were not very closed until the middle part of the period.

During period VIII (early Boreal period) *Ulmus*, *Quercus*, and *Alnus* migrated into the area most probably in the order mentioned. About the middle of the Boreal period there is a regular appearance of pollen of *Hedera* and *Viscum*. The first *Viscum* pollen grain is found as early as level VIII e and below the first grains of *Hedera*.

From the beginning of the Atlantic period (zone boundary VI/VII) *Tilia* increases to rather high values and during this period the mixed oak forest reached its maximum value (43 %).

The decline of the mixed oak forest, opening the Sub-Boreal period, is the outstanding feature of the zone border IV/V. It has been suggested (Iversen 1941, p. 34) that the first, distinct *Ulmus*-fall and the marked decrease of *Hedera* indicate an important climatic change. Together with *Ulmus* also *Tilia* and often (as in the Lyby diagrams) *Fraxinus* regress, but usually not *Quercus*. According to Iversen (1941, 1949) this phenomenon is generally complex and only the *Ulmus-Hedera*-fall is due to the climate. The decline of the other components of the mixed oak forest is explained by the well-known "landnam" phase with clearance fires. In spite of the fact that the first traces of agriculture very often appear contemporaneously with this decline, the distribution of Neolithic tools, among other things, does not verify that interpretation. In parts of Scania, where the finds of Neolithic axes are very sparse, the decline of the mixed oak forest is as distinct as in areas where finds are numerous. Several things indicate that the climatic change is responsible most likely for this evolution of the forest.

The interpretation of the *Ulmus*-fall given by Troels-Smith (1953) is very fascinating, but seems improbable in certain details. Thus the apparently synchronous decline of *Ulmus* is very common in all areas, but it is hardly possible that the cropping of leaves was extensive enough to affect every diagram. Secondly, stall-feeding of cattle in Scania (and Denmark) probably did not take place at this time. There must have been good possibilities for the cattle to graze (and browse) on certain types of the natural vegetation. Thirdly, the hypothesis is based on the special conditions prevailing in Western Norway, Switzerland and the Balkans.

In Sweden there is an abundant literature on the management of deciduous woods with meadow glades used for hay and cropping of leaves. Sjöbeck has shown (1932, 1933) that they are products of cultural interference. It is a common feature in this literature that the leaves of ash (*Fraxinus excelsior*) are superior to those of elm (*Ulmus*) as cattle fodder. Other important trees for cropping of their leaves were aspen, linden, willow, birch and beam-tree (*Sorbus intermedia*). Elm and hazel are only ranked second. There is no reason to suppose that the Stone Age Man pollarded the elms alone. As shown by Ve (1930, p. 79—81) elms are prevented from flowering for 7—8 years after pollarding, lindens for 3—4 years and ashes for 2—3 years only. If the trees were pollarded at intervals of a few years (in Swedish deciduous woods with meadow glades usually every third year) the elms could never flower. This is the basis of Troels-Smith's hypothesis. But if, as stated above, several other tree-sorts were available for pollarding (or cropped in other ways), the absolute tree pollen frequency ought to have been much more affected than has been the case.

The first traces of Neolithic agriculture in the Lyby area appear just above the zone border IV/V. The pollen frequency of cereals, however, is very low throughout period IV. During period III (early Bronze Age) the frequency of cereal pollen increases considerably. Of the crops then cultivated here, *Hordeum* and *Triticum*, pollen grains of the former predominate. The increasing frequencies of *Plantago* and *Rumex* cfr *acetosa* also indicate that an important land occupation phase took place at the transition from the Stone Age to the Bronze Age.

### Litteratur

- BGIU = Bulletin of the Geological Institution of Upsala  
 DGU = Danmarks geologiske undersøgelse  
 GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar  
 KVA = Kungl. Vetenskapsakademien  
 MDGF = Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening  
 SBT = Svensk Botanisk Tidskrift  
 SGU = Sveriges geologiska undersökning  
 ANDERSSON, G., 1896: Svenska växtvärldens historia i korthet framställd. — Stockholm.  
 — 1902: Hasseln i Sverige fordom och nu. — SGU, Ca 3.  
 — 1906: Die Entwicklungsgeschichte der skandinavischen Flora. — Rés. scient. Congr. int. Bot. Wien 1905.  
 ASSARSSON, G. och GRANLUND, E., 1924: En metod för pollenanalys av minerogena jordarter. — GFF 46.  
 BACKMAN, A. L., 1941: *Najas marina* in Finnland während der Postglazialzeit. — Acta Bot. Fenn. 30.  
 BERLIN, H. und MOHRÉN, E., 1942: Zwei Riesenhirschfunde aus Südschweden. — Medd. Lunds Geol.-Min. Inst. 92.  
 BOOBERG, G., 1930: Gisselåmyren. En växtsociologisk och utvecklingshistorisk monografi över en jämtländsk kalkmyr. — Norrl. handbibl. 12. Uppsala.  
 BÖCHER, T., HOLMEN, K. & JACOBSEN, K., 1957: Grönlands flora. — København.  
 CONWAY, V. M., 1948: von Post's work on climatic rythms. — New Phytol. 47.  
 DONNER, J., 1951: Pollen-analytical studies of Late-Glacial deposits in Finland. — Bull. géol. Finl. 154.  
 EKSTRÖM, G., 1936: Skånes moränområden. — Sv. Geogr. Årsbok 12.

- ENQUIST, F., 1924: Sambandet mellan klimat och växtgränser. — GFF 46.
- ERDTMAN, G., 1921: Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwest-Schweden. — KVA Ark. f. Bot. 17: 10.
- 1934: Über die Verwendung von Essigsäureanhydrid bei Pollenuntersuchungen. — SBT 28.
- 1938: Pollenanalys och pollenmorfologi. — Ibid. 32.
- 1943 a: An introduction to pollen analysis. — Waltham, Mass.
- 1943 b: Pollenspektra från svenska växtsamhällen jämte pollenanalytiska markstudier i södra Lappland. — GFF 65.
- 1944: Sädesslagens pollenmorfologi. — SBT 38.
- 1956: Current trends in palynological research work. — Grana Palynol. 1: 2. Stockholm.
- ERDTMAN, G. & H., 1933: The improvement of pollen analysis technique. — SBT 27.
- FIRBAS, F., 1934: Über die Bestimmung der Walddichte und der Vegetation waldloser Gebiete mit Hilfe der Pollenanalyse. — Planta 22.
- 1937: Der pollenanalytische Nachweis des Getreidebaus. — Zeitschr. f. Bot. 31.
- 1949 och 1952: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. I—II. — Jena.
- FLORIN, M.-B., 1957: Pollen-analytical evidence of prehistoric agriculture at Mogetorp Neolithic settlement, Sweden. — I S. FLORIN: Vråkulturen. — Kungl. Vitt. Hist. o. Antikv. Akad., Monogr.-ser.
- FRIES, M., 1951: Pollenanalytiska vittnesbörd om senkvartär vegetationsutveckling, särskilt skogshistoria, i nordvästra Götaland. — Acta Phytogeogr. Suec. 29.
- FÆGRI, K., 1940: Quartärgeologiske Untersuchungen im westlichen Norwegen. II. Zur spätquartären Geschichte Jærens. Univ. i Bergen Årb. 1939—40, Naturvit. rekke 7.
- 1944: On the introduction of agriculture in western Norway. — GFF 66.
- 1947: Heterodokse tanker om pollenanalysen. — GFF 69.
- 1953: On the peri-glacial flora of Jæren. — Norsk geogr. tidskr. 14.
- FÆGRI, K. and OTTESTAD, P., 1949: Statistical problems in pollen analysis. — Univ. i Bergen Årb. 1948, Naturvit. rekke 3.
- FÆGRI, K. and IVERSEN, J., 1950: Textbook of modern pollen analysis. — Copenhagen.
- GODWIN, H., 1954: Recurrence-surfaces. — DGU, II, R, 80.
- 1956: The History of the British Flora. — Cambridge.
- GRANLUND, E., 1932: De svenska högmossarnas geologi. — SGU, C 373.
- HAGERUP, O., 1950: Thrips pollination in Calluna. — Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Medd. 18: 4.
- VAN DER HAMMEN, T., 1951: Late-glacial flora and periglacial phenomena in the Netherlands. — Leidse geol. Med. 17 (1952). Leiden.
- HJELMQVIST, H., 1955: Die älteste Geschichte der Kulturpflanzen in Schweden. — Opera Botanica 1: 3. Lund.
- HOLST, N. O., 1906: De senglaciala lagren vid Toppeladugård. — SGU, C 200.
- HULTÉN, E., 1950: Atlas över växternas utbredning i Norden. — Stockholm.
- IVERSEN, J., 1934: Moorgeologische Untersuchungen auf Grönland. — MDGF 8.
- 1936: Sekundäres Pollen als Fehlerquelle. — DGU, IV, R, 2: 15.
- 1941: Landnam i Danmarks Stenalder. — DGU, II, R, 66.
- 1942: En pollenanalytisk Tidsfæstelse af Ferskvandslagene ved Nørre Lyngby. — MDGF 10.
- 1944: Viscum, Hedera and Ilex as climatic indicators. — GFF 66.
- 1946: Geologisk Datering af en senglacial Boplads ved Bromme. — Aarb. f. Nord. Oldkynd. 1946.
- 1947: Plantevækst, Dyreliv og Klima i det senglaciale Danmark. — GFF 69.
- 1949: The influence of Prehistoric Man on Vegetation. — DGU, IV, R, 3: 6.
- 1954: The Late-glacial flora of Denmark and its relation to climate and soil. — DGU, II, R, 80.
- 1960: Problems of the early Post-glacial forest development in Denmark. — DGU, IV, R, 4: 3.
- JESSEN, K., 1935: Archaeological dating in the history of North Jutland's vegetation. — Acta Archaeol. 5: 3.
- 1938: Some West Baltic pollen diagrams. — Quartär 1. Berlin.
- 1949: Studies in Late Quaternary deposits and flora-history of Ireland. — Proc. Roy. Irish Acad. 52, B 6, 85.
- JESSEN, K. and HFLÆK, H., 1944: Cereals in Great Britain and Ireland in Prehistoric and Early Historic Times. — Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr. 3: 2.
- JØRGENSEN, S., 1954: A pollen analytical dating of Maglemose finds from the bog Aamosen, Zealand. — DGU, II, R, 80.

- KURCK, C., 1917: Den forntida utbredningen af kärrsköldpaddan (*Emys orbicularis* L.) i Sverige, Danmark och angränsande länder. — Lunds Univ. Årsskr. N. F. Avd. 2. 13: 9. Lund.
- LOHAMMAR, G., 1939: »Wasserchemie» i DU RIETZ m. fl.: Zur Kenntnis der Vegetation des Sees Tåkern. — Acta Phytogeogr. Suec. 12.
- LUNDQVIST, G., 1924: Sedimentationstyper i insjöarna. — GFF 46.
- 1925: Utvecklingshistoriska insjöstudier i Sydsverige. — SGU, C 330.
- 1927: Bodenablagerungen und Entwicklungstypen der Seen. — Die Binnengewässer II. Stuttgart.
- 1928: Studier i Ölands myrmarker. — SGU, C 353.
- 1942: Sjösediment och deras bildningsmiljö. — SGU, C 446.
- LUNDQVIST, G. och THOMASSON, H., 1924: Sjön Lekvattnet i Värmland. — SGU, C 323.
- MAGNUSSON, E., 1955: »Pollenanalytische Untersuchung» in MALMER & MAGNUSSON: Mesolithische Harzornamentik. Ein Fund aus dem Lyby-Moor, Schonen. — K. Hum. Vetensk.-Samf. Årsber. 1955—56. IV. Lund.
- MALMER, M. P., 1957: Pleionbegreppets betydelse för studiet av förhistoriska innovationsförlopp. — Finska Fornminnesfören. Tidskr. 58. Helsingfors.
- MALMER, M. P. and MAGNUSSON, E., 1955: Mesolithische Harzornamentik. Ein Fund aus dem Lyby-Moor, Schonen. — K. Hum. Vetensk.-Samf. Årsber. 1955—56. IV. Lund.
- MÜKKESEN, V. M., 1949: Præstø Fjord. The development of the post-glacial vegetation and a contribution to the history of the Baltic Sea. — Dansk Bot. Ark. 13: 5.
- NATHORST, A. G., 1910: Spätglaziale Süßwasserablagerungen mit arktischen Pflanzenresten in Schonen. — GFF 32.
- NILSSON, T., 1935: Die pollenanalytische Zonengliederung der spät- und postglazialen Bildungen Schonens. — GFF 57.
- 1947: A pollen-analytical investigation of Holmegaards Mose with consideration as to the age of the dwelling-places of the Maglemosean Period in Denmark and surrounding areas. — MDGF 11.
- 1948 a: On the application of the Scanian Post-glacial zone system to Danish pollen diagrams. — Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr. 5: 5.
- 1948 b: Versuch einer Anknüpfung der postglazialen Entwicklung der nordwestdeutschen und niederländischen Flachlandes an die pollenfloristische zonengliederung Südkandinaviens. — Medd. Lunds Geol.-Min. Inst. 112. Lund.
- NORDHAGEN, R., 1954: Om barkebröd og treslaget alm i kulturhistorisk belysning. — DGU, II. R, 80.
- OLAUSSON, E., 1957: Das Moor Roshultsmyren. — Lunds Univ. Årsskr. N. F. Avd. 2. 53: 12. Lund.
- ORDING, A., 1934: Om nye metoder og hjælpemidler ved pollenanalytiske undersøkelser. — Medd. norske skogforsøksvesen. 17.
- VON POST, L., 1916: Skogstrådpollen i sydsvenska torvmosselagerföljder. — Forh. 16. skand. naturf.-møte Kristiania 1916.
- 1924: Ur de sydsvenska skogarnas regionala historia under postarktisk tid. — GFF 46.
- 1925: Gotlandsagen (*Cladium Mariscus* R. Br) i Sveriges postarktikum. — Ymer 45.
- 1929: Die Zeichenschrift der Pollenstatistik. — GFF 51.
- 1930: Norrländska torvmossestudier. II. — GFF 52.
- 1944: Pollenstatistiska perspektiv på jordens klimathistoria. — Ymer 64.
- ROMELL, L.-G., 1951: Liens landskap och mulens. — Sveriges Natur, Sv. Naturskyddsfören. Årsb.
- RUDOLPH, K. und FIRBAS, F., 1924: Die Hochmoore des Erzgebirges. — Beih. Bot. Centralbl. 41: 2.
- RYBERG, M., 1947: Några gotländska ängeskartor. — Ymer 67.
- SAMUELSSON, G., 1915: Über den Rückgang der Haselgrenze und anderer pflanzengeographischer Grenzlinien in Skandinavien. — BGIU 13.
- 1934: Die Verbreitung der höheren Wasserpflanzen in Nordeuropa (Fennoskandien und Dänemark). — Acta Phytogeogr. Suec. 6.
- SANDEGREN, R., 1943: *Hippophaë rhamnoides* L. i Sverige under senkvartär tid. — SBT 37.
- SELANDER, S., 1955: Det levande landskapet i Sverige. — Stockholm.
- SERNANDER, R., 1910: Die schwedischen Torfmoore als Zeugen postglazialer Klimaschwankungen. — Die Veränd. des Klimas. XI. Int. Geol. Kongr. Stockholm 1910.
- SJÖBECK, M., 1932: Det äldre kulturlandskapet i Sydsverige. — Sv. skogsv.-fören. Tidskr. 29.
- 1933 a: Lövängen och dess betydelse för det sydsvenska bylandskapets uppkomst och utveckling. — Ibid. 30.

- SJÖBÄCK, M., 1933 b: Lövängskulturen i Sydsverige. Dess uppkomst, utveckling och tillbakagång. — Ymer 53.
- 1934: Lövslogen och människan. — Sveriges Natur, Sv. Naturskyddsfören. Årsb.
- SJÖRS, H., 1956: Nordisk växtgeografi. — Stockholm.
- SRODOŃ, A., 1952: Ostatni glacjał i postglacjał w Karpatach. (Eng. summary: Last Glacial and Postglacial in the Carpathians.) — Biul. Pánstw. Inst. Geol., 67. Warszawa.
- STENSTRÖM, I., 1945: Till det sydgötländska ängets minne. — Ymer 65.
- STRAKA, H., 1952: Zur Feinmorphologie des Pollens von Salix und von Artemisia. — SBT 46.
- SUNDELIN, U., 1917: Fornsjöstudier inom Stångåns och Svartåns vattenområden. — SGU, Ca 16.
- SZAFER, W., 1948: Późny glacjał w Roztokach pod Jaslem. (Eng. summary: Late glacial in Roztoki near Jaslo, West Carpathian Mountains.) — Starunia, 26. Polska Akad. Umiej. Kraków.
- TROELS-SMITH, J., 1951: Fossile Hængesække i Aamosen. — MDGF 12.
- 1953: Ertebøllekultur — Bondekultur. Resultater af de sidste 10 Aars Undersøgelser i Aamosen. — Aarb. f. Nord. Oldkynd. 1953.
- 1955: Pollenanalytische Untersuchungen zu einigen schweizerischen Pfahlbauproblemen. — »Das Pfahlbau-Problem». Schaffhausen 1954.
- VE, S., 1930: Skogstrærnes forekomst og høidegrenser i Årdal. — Medd. Nr 13 fra Vestl. forstl. forsøksstasjon. Bergen.
- WESTENBERG, J., 1947: Mathematics of pollen diagrams. — Verh. Koninkl. Nederlandse Akad. Wetensch. 50: 5—6.

N:o 580	GORBATSCHEV, R., Dolerites of the Eskilstuna region. 1961. . . . .	3,50
» 581	KAUTSKY, FRITZ, Phylogenetische Studien an fossilen Invertebraten. Mit 28 Tafeln. With an English summary. 1962 . . . . .	40,00
» 582	LUNDEGÅRDH, PER H., The petrology of the Parteboda tunnel east of Ånge, Central Sweden. 1962 . . . . .	2,00
» 583	LUNDQVIST, J., Patterned ground and related frost phenomena in Sweden. 1962 . . . . .	8,00
» 584	ASKLUND, B., The extension of the Serv Nappe in the Scandinavian Mountain Chain. 1961. . . . .	2,50

### Årsbok 56 (1962)

» 585	LUNDQVIST, THOMAS, Det svekofenniska suprakrustalstråket mellan Ljusterö och Rödlöga i Stockholms Norra skärgård. Summary: The svecofenian supracrustal rocks in the region between Ljusterö and Rödlöga in the northern archipelago of Stockholm. Med 3 planscher. 1962 . . . . .	16,00
» 586	TEGENGREN, F., Vassbo blymalmsfyndighet i Idre och dess geologiska inramning. Summary: The Vassbo lead ore deposit in Idre, Western Sweden. Med en plansch. 1962. . . . .	12,00
» 587	STÅLHÖS, GÖRAN, Nya synpunkter på sömmlandsgnejsernas geologi. Med särskild hänsyn till Stockholmstrakten. Summary: Aspects of the Sörmland Gneisses in Eastern Sweden. Med en plansch. 1962 . . . . .	15,00
» 588	MAGNUSSON, ERNEST, Lyby mosse. En vegetations- och utvecklingshistorisk undersökning. Summary: The peat bog at Lyby in Scania, S. Sweden, its evolution and ancient vegetation. 1962. . . . .	7,00
» 589	LUNDQVIST, G. Geological Radiocarbon Datings from the Stockholm station, 1962. . . . .	3,00

### Ser. Ba.

### Översiktsskator (Survey maps)

N:o 16	Karta över Sveriges berggrund. (Pre-Quaternary rocks of Sweden.) Skala 1 : 1 milj. Sammanställd av N. H. MAGNUSSON m. fl. 1958. Karta i tre blad. (Map in three sheets; each 15 Sw. cr.) Pris per blad . . . . .	15,00
	Beskrivning till Karta över Sveriges berggrund. Av N. H. MAGNUSSON, P. THORSLUND, F. BROTZEN, B. ASKLUND och O. KULLING. 1962 . . . . .	20,00
	Description to this map in English by N. H. MAGNUSSON, P. THORSLUND, F. BROTZEN, B. ASKLUND, and O. KULLING. 1960 . . . . .	15,00
» 17	Karta över Sveriges jordarter. (Quaternary deposits of Sweden.) Skala 1 : 1 milj. Sammanställd av G. LUNDQVIST 1958. Karta i tre blad. (Map in three sheets; each 15 Sw. cr.) Pris per blad . . . . .	15,00
	Beskrivning till Jordartskarta över Sverige. Av G. LUNDQVIST 1958 . . . . .	5,00
	Description to accompany the Map of the Quaternary deposits of Sweden. By G. LUNDQVIST. 1959 . . . . .	5,00
» 18	Karta över landisens avsmältning och högsta kustlinjen i Sverige. (The deglaciation and the highest shore-line in Sweden.) Skala 1:1 milj. Utarbetad av G. LUNDQVIST 1961. Karta i tre blad. (Map in three sheets; each 15 Sw. cr.) Pris per blad . . . . .	15,00
	Beskrivning till Karta över landisens avsmältning och högsta kustlinjen i Sverige. Summary: Outline of the deglaciation in Sweden. Av G. LUNDQVIST 1961 . . . . .	10,00
» 20	Jordartskarta över Götaälvdalen. (Quaternary deposits in the Göta älv valley.) Skala 1 : 20 000. Av B. JÄRNEFORS. 1959. Karta i tre blad. (Map in three sheets; each 11 Sw. cr.) Pris per blad . . . . .	11,00
» 21	Beskrivning till karta över berggrunden inom Västerbottens fjällområde. Av P. QUENSEL. Zusammenfassung: Beschreibung zur geologischen Karte über das Hochgebirge Västerbottens, Nordschweden. Karta i skala 1 : 200 000. 1960 . . . . .	10,00

### Ser. Ca.

- N:o 38 LUNDQVIST, J., Beskrivning till jordartskarta över Värmlands län. (Quaternary deposits of the county of Värmland.) Karta i skala 1 : 200 000. 1958. Beskrivning med karta (Text with map) . . . . . 65,00  
Karta i två blad. (Map in two sheets) . . . . . 30,00
- » 39 FROMM, E., Jordartskarta över Norrbottens län nedanför lappmarksgränsen. (Quaternary deposits of the Southern part of the Norrbotten County.) Karta i två blad i skala 1:200 000. (Map in two sheets.) 1961 . . . . . 40,00
- » 41 ÖDMAN, O. H., Beskrivning till berggrundskarta över urberget i Norrbottens län. English summary: Description to map of the Pre-Cambrian rocks of the Norrbotten County, N. Sweden, excl. the Caledonian mountain range. Karta i skala 1 : 400 000. 1957. Beskrivning med karta. (Text with map) . . . . . 45,00  
Karta i två blad. (Map in two sheets) . . . . . 20,00

### Meddelanden i stencil

- N:o 4 STÅLHÖS, G., Bidrag till kännedomen om den radioaktiva strålningens fördelning inom den svenska berggrunden. Summary: Contribution to the knowledge of the distribution of the radioactivity in the bedrock of Sweden. 1960. . . . . 3,00

### 21. International Geological Congress — Excursions in Sweden

Excursion nr	Guide-book	Price	Excursion nr	Guide-book	Price
C 15	a	5.00	A 25-C 20	g	6.00
A 20	b	6.00	A 26-C 21	h	6.00
A 21-C 18	c	2.00	A 27-C 22	i	5.00
A 22-C 17	d	8.00	A 28-C 23	j	4.00
A 23-C 16	e	6.00	A 32-C 26	k	5.00
A 24-C 19	f	6.00	C 27	l	4.00
Complete set . . . . .					63.00

Pris 7 kronor

Distribueras genom

*Generalstabens Litografiska Anstalts Förlag, Vasagatan 16, Stockholm 1*