

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 373.

ÅRSBOK 26 (1932) N:o 1.

# DE SVENSKA HÖGMOSSARNAS GEOLOGI

DERAS BILDNINGSBETINGELSER, UTVECKLINGSHISTORIA

OCH UTBREDNING JÄMTE

SAMBANDET MELLAN HÖGMOSSBILDNING

OCH FÖRSUMPNING

AV

ERIK GRANLUND

*Resümee:*

*DIE GEOLOGIE DER SCHWEDISCHEN HOCHMOORE.*

*Ihre Bildungsbedingungen, Entwicklungsgeschichte und Verbreitung,  
sowie der Zusammenhang von Hochmoorbildung  
und Versumpfung.*

*Pris 4:00 kr.*

STOCKHOLM 1932

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

320954

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 373.

ÅRSBOK 26 (1932) N:o 1.

DE SVENSKA  
HÖGMOSSARNAS GEOLOGI

DERAS BILDNINGSBETINGELSER, UTVECKLINGS-  
HISTORIA OCH UTBREDNING JÄMTE  
SAMBANDET MELLAN HÖGMOSSBILDNING  
OCH FÖRSUMPNING

AV

ERIK GRANLUND

---

STOCKHOLM 1932

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

320954

	Sid.
Förord . . . . .	5
<b>I. Högmossbegreppet . . . . .</b>	<b>7</b>
<b>II. Historik över högmossundersökningar med särskild hänsyn tagen till svensk förhållanden . . . . .</b>	<b>9</b>
<b>III. Högmossbildningen . . . . .</b>	<b>11</b>
Försök att bestämma den kapillära stighöjden hos låghumifierad Sphagnumtorv . . . . .	14
<b>IV. Högmossarnas utbredning i Sverige . . . . .</b>	<b>25</b>
<b>V. Nederbörden och högmossvälvnigen . . . . .</b>	<b>35</b>
Torvskred (Moorausbrüche) . . . . .	51
<b>VI. I vad mån nå högmossarna för närvarande upp till de av den nuvarande nederbörden betingade gränsytor? . . . . .</b>	<b>54</b>
Högmossarnas tillväxthastighet . . . . .	55
<b>VII. Nederbördskartor grundade på högmossarnas välvning . . . . .</b>	<b>60</b>
<b>VIII. »Gränshorisonten» — rekurrensytor . . . . .</b>	<b>70</b>
<b>IX. Specialbeskrivningar . . . . .</b>	<b>73</b>
a. Uppsalatrakten . . . . .	75
b. Stockholmstrakten . . . . .	79
c. Västgötaslätten . . . . .	83
Åsle mosse . . . . .	85
Blängsmossen . . . . .	96
Beileforsområdet . . . . .	100
Svartsjö mosse . . . . .	103
d. Mellersta Bergslagen . . . . .	105
e. Västra Bergslagen (Filipstad—Nyed) . . . . .	106
Hamarmossen . . . . .	106
Laskerudsmossen . . . . .	116
f. Södra Värmland (Väse—Karlstad) . . . . .	119
Bryngelsrudsmossen . . . . .	120
g. Dalsland (Säffle—södra Dalsland) . . . . .	122
Bredmossen . . . . .	124
Stora Bönsmossen . . . . .	126
Näsmossen . . . . .	126
h. Närke, Södermanland och Östergötland . . . . .	128
Hidinge mosse . . . . .	129
Örmossen . . . . .	131
Sköldnämossen . . . . .	132
Östgötaslätten . . . . .	132
Våxmossen . . . . .	133

	Sid.
i. Valdemarsvikstrakten . . . . .	135
Fastebo mosse . . . . .	135
j. Södra Småland . . . . .	143
Yggeryds mosse . . . . .	145
Bengtsboda mosse . . . . .	146
Randskogen på högmossarna . . . . .	150
k. Södra Älvsborgs län . . . . .	150
Komosse . . . . .	152
l. Norrland . . . . .	155
Tavelsjömossen . . . . .	155
X. <b>Rekurrensytornas förekomst och relation till äldre nederbördsförhållanden</b> . . . . .	157
XI. <b>Högmossbildningen och försumpningen.</b> Fortskrider försumpningen för närvarande inom Sveriges högmossområden? . . . . .	165
XII. <b>Sammanfattning</b> . . . . .	170
<b>Resümee und Figurenerklärung</b> . . . . .	172
<b>Teckenförklaring</b> . . . . .	186
<b>Litteraturförteckning</b> . . . . .	187

## Förord.

Föreliggande avhandling baserar sig till mycket stor del på det material, som insamlats under Sveriges geologiska undersöknings kvantitativa torvinventering och kvalitativa torvmarksrekognoscering. Genom stort tillmötesgående av överdirektör Axel Gavelin, som städse med ett livligt intresse följt mitt arbete, har jag satts i tillfälle att komplettera fältiakttagelserna med specialundersökningar samt utarbeta beskrivningen i egenskap av tjänsteman vid Geologiska undersökningen.

Torvinventeringens ledare, professor Lennart von Post, som först införde mig i de torvgeologiska problemen, har alltid med största tillmötesgående hjälpt mig under mina fortsatta arbeten, både i fält och genom värdefulla diskussioner. Ursprungligen avsåg mitt arbete att behandla Sphagnumtorven såsom ett led i en på professor von Posts förslag upplagd serie torvslagsmonografier, fördelade bland ett flertal yngre medarbetare i torvinventeringen. För detta ändamål utförde jag mikrobiologiska undersökningar på ett stort antal Sphagnumtorvprov av olika sammansättning, insamlade under torvinventeringen. Efter hand som arbetet, under flera mellanperioder avbrutet av andra geologiska uppdrag, fortskridit, kom det, delvis i samband med undersökningar över markförsumpningsproblemet i södra Sverige, alltmer att glida över till en regional beskrivning av den topografisk-geologiska torvmarkstypen högmosse. Resultaten av de första bearbetningarna av materialet ha därigenom kommit att ligga något på sidan av ämnet och äro därför här medtagna endast i de fall, då de kunna stödja någon speciell, högmossegeologisk synpunkt.

Förutom att professor von Post ställt sin eminenta sakkunskap till mitt förfogande, har jag haft förmånen att såväl i fält som i laboratoriet åtnjuta undervisning av professor Rutger Sernander, som med utomordentlig välvilja alltid lämnat mig stöd och hjälp i mina arbeten.

Av mina kamrater inom torvinventeringen och Sveriges geologiska undersökning hava särskilt fil. dr Gösta Lundqvist, fil. lic. Gunnar Assarsson och fil. dr Ragnar Sandegren under mångårigt, angenämt samarbete med råd och aldrig svikande hjälpsamhet understött mina arbeten. Docenten Carl Malmström och fil. dr Gunnar Beskow hava genom fruktbringande diskussioner och anvisningar varit mig behjälpliga vid utredandet av flera komplicerade problem inom

torvgeologien och hydrogeologien. Fil. dr Erik Lindskog har välvilligt ställt ett sammandrag av sina beräkningar över nederbördsfrekvensen i södra Sverige till mitt förfogande. Lektor Kurt Molin har haft vänligheten att granska och matematiskt behandla några experimentellt funna kurvor.

I en hel del av de för arbetets fullbordan så viktiga tekniska delarna av detsamma, såsom pollenanalysering, korrekturläsning m. m. har jag haft ett utomordentligt värdefullt bistånd av fru Tofsy von Post och kand. Carl Larsson, vilken senare också under mångåriga gemensamma fältarbeten varit mig till ovärderlig hjälp.

Till alla dessa mina medhjälpare och vänner ber jag härmed att få framföra mitt varmaste tack.

Sveriges geologiska undersökning, februari 1932.

*Erik Granlund.*

## I. Högmossebegreppet.

Det svenska ordet högmosse är en direkt översättning av det tyska »Hochmoor». Detta ord i sin tur är överfört från det holländska »Hoogveen», vilket ord användes redan på 1600-talet för att beteckna en topografiskt sig över omgivningen höjande mosse. Denna betydelse, ställd i motsättning mot »laag veen» (holl.) och »Niedermoor» (tyska), bibehöll ordet också vid sin översättning till svenskan. Hampus von Post skriver i sitt arbete, Nutidens koprogena bildningar (1862), sid. 27: »Härefter kan äfven, såsom det är fallet med de s. k. 'Hochmooren', hvilket vi skulle föreslå att öfversätta med 'Höjmossar', om vegetationen utgöres af sådana växter, som genom kapillaritet kunna uppsuga och kvarhålla vattnet, torfbildningen fortgå äfven flera fot öfver omgifvande vattenrändernas yta.» Detta torde vara första gången som högmossebegreppet diskuteras i något svenskt arbete. I det geologiska kartbladet Aa 14, Lindsbro, skriver Edvard Erdmann (1865) om »s. k. 'rödmosse', 'hvitmosse' eller 'slätmosse'», att man finner »att den är lägst och i jernhöjd med den tillstötande marken, men mot midten höjer sig ganska betydligt. — — — Detta är tyskarnas s. k. 'Hochmooren'.» Redan år 1868 nämner emellertid Axel Erdmann i Sveriges Qvartära Bildningar s. k. »höjmossar» utan vidare kommentarer och menar därmed fortfarande torvmarker, vilka topografiskt höja sig över omgivningen. Samtidigt skiljer han också på mosstorv och kärrtorv, uppkomma ur den även använda vegetationsindelningen mosse och kärr. Ett speciellt beaktande förtjänar i detta sammanhang E. Sidenbladhs (1870) beskrivning till geologiska kartbladet Aa 40, Wenersborg, där han ägnar »mossarnes kullrighet» ett särskilt avsnitt.

I Holland och de delar av Tyskland, där »Hochmoor»-begreppet först användes, förekommer mosstorv och vitmossvegetation i allmänhet endast i samband med »Hochmoore». Därigenom kommo dessa begrepp att i viss mån bliva synonyma. Då under senare tid nya områden med helt annan topografisk utbildning av mosstorvmarkerna undersöktes, kom på denna grund det tyska namnet »Hochmoor» för en hel del vetenskapsmän, särskilt botanister, att betyda torvmark med en viss typ av mossvegetation och förlorade därigenom sin ursprungliga betydelse. Dock bör man lägga märke till, att de tyskspråkiga geologerna i stor utsträckning sökt bibehålla den topografiska betydelsen, vilken ännu på 1870-talet var allmänt rådande (t. ex. Thenius 1874). Så definierar Schröter (Früh-Schröter, 1904) »Hochmoor» på följande sätt: »Über der Unterlage emporwachsend, mit uhrglasförmig *gewölbter Oberfläche* ('ein flaches Kugelsegment')

daher 'Hochmoor'. Ein eigenes *zentrifugales*, vom Untergrund unabhängiges Wachstum zeigend, über Hügel und Gehänge sich ausbreitend. *Älteste Parteen in der Mitte*; Hochmoorbäche in 'Rüllen' radial abströmend; Randböschung allmählich zunehmend, daher stärker entwässert und immer langsamer vorschreitend.» Beskrivningen illustrerar på ett träffande sätt förhållandena vid den närmaste förebilden, Augstumalmoor. C. A. Webers (1902) för högmossforskningen grundläggande monografi över denna torvmark har också varit utgångspunkten vid definitionens utformning (märk härvid även Weber 1902, sid. 226, not). Weber själv indelar (1907) torvmarkerna i: »Hochmoore. — — — Die Oberfläche ist meist gewölbt. Flachmoore. Moore deren Oberfläche wagrecht oder nach dem Mitte des Bodens geneigt oder hohl ist.» Schreiber (1927) varnar också för användandet av begreppet »Hochmoor» i den överförda missvisande betydelsen torvmark med mossvegetation. Rudolph (1928) säger: »Das Wesentliche der Hochmoore liegt in ihrer Aufwölbung und in ihrer Oligotrophie. Beide sind ombrogen bedingt.»

I Sverige gjorde den allmänt använda indelningen mosse—kärr, att högmossen kom att betyda en underavdelning av begreppet mosse, och då dessutom de norrländska mossarna, vilka närmast kunna sättas som högmossarnas motsättning, redan i folkspråket ägde sitt numera allmänna namn, myr, behövde aldrig någon dubbelmening av ordet högmosse uppkomma. Tyvärr förekommer det likväl i enstaka botaniska arbeten, att »högmosse» använts som ett rent botaniskt begrepp, förmodligen som yngre lån från tyskan (t. ex. av Gunnar Andersson i Finlands torfmossar, 1898), liksom också sammanblandningar stundom äga rum mellan den tyska botaniska och den tyska och svenska geologiska litteraturen (Wangerin 1926, Osvald 1930).

Vid beskrivning av växtassociationerna i fjällen använda flera forskare (t. ex. Fries 1913, Du Rietz 1921) högmosse som beteckning för vissa botaniska myrtyper. I båda de anförda arbetena påpeka författarna, att de s. k. subalpina högmossarna »i högsta grad avvika från den sydliga högvälvda mostypen» (Du Rietz 1921). Självt har jag under mina arbeten i Jämtlands och Lapplands fjälltrakter aldrig påträffat någon torvmarkstyp, som på geologiskt-topografiska grunder kan betecknas som högmosse.

I överensstämmelse med de principer, som framförts i von Post-Granlund: Södra Sveriges torvtillgångar, I, har jag i föreliggande arbete använt nedan definierade termer och indelning.

*Myrmark*, varje sankmark med en efter ståndortens bevattning eller höga markfuktighet anpassad vegetation, oberoende av huruvida denna vegetation avsatt organogena jordarter eller ej.

*Torvmark*, varje myrmark med ett minst 40 cm mäktigt torvlager.

Torvmarkerna indelas i:

1. *Topogena* torvmarker, vilkas tillkomst och utveckling betingas av topografiska förutsättningar, t. ex. igenväxningstorvmarker, källmossar.

2. Ombrogena torvmarker, vilka äro beroende av den på deras yta fallande nederbörden, t. ex. högmossar.
3. Soligena torvmarker, vilka äro betingade av vattentillrinning från omgivande fastmark, t. ex. flackmossar, backmyrar.

*Högmosse* är en ombrogen torvmark, innehållande ett minst 40 cm mäktigt vitmosstorvlager, vilket höjer sig upp över omgivande fastmarkskanter.

## II. Historik över högmossundersökningar med särskild hänsyn tagen till svenska förhållanden.

Det är först i jämförelsevis sen tid, som högmossarna betraktade som individuell typ börjat att vetenskapligt undersökas. Det första arbetet var Webers monografi över Augstumalmoor i Memeldeltat (1902). Han behandlade häri synnerligen ingående såväl högmossens vegetation som byggnad. Detta arbete har sedan blivit prototypen för undersökningar av liknande slag. Redan tidigare hade visserligen flera svenska forskare, bland vilka särskilt Rutger Sernander bör nämnas, parallellt med Weber m. fl. studerat högmossarnas stratigrafi och fossil — men dessa studier avsågo speciellt växt- och klimathistoriska spörsmål (se t. ex. Sernander 1892, 1894 och Gunnar Andersson 1896). Dessa forskningar utvidgades därefter uti fortsatta arbeten (Sernander 1902, 1908b).

I slutet av 1900-talets första decennium publicerades emellertid i rask följd en omfattande serie avhandlingar särskilt inriktade på högmossarna. Denna plötsliga aktivitet hade tvenne vitt skilda orsaker. Den första av dessa var publiceringen av Haglunds arbeten angående torvmossarnas bildningssätt (Haglund 1907, 1908a, 1909a), vilkas största förtjänst låg däruti, att de åstadkommo en givande opposition från andra forskare (Sernander 1908a, 1909a). Den andra och givetvis viktigare orsaken var geologkongressen i Stockholm, vars klimatenquête och guider innehålla en mängd nyheter på torvmossforskningens område. Vad speciellt högmossarna angår, bör nämnas Exkursionsguide 14, »Pflanzen-physiognomische Studien auf Torfmooren in Närke», av Lennart von Post (1910) och Rutger Sernander (1910a), som är den första systematiska undersökningen av svenska högmossars ytutbildning och växtsamhällen. I Guide 16, »Das Moor Örsmissen», behandlar Sernander (1910b) en annan, östligare högmoss typ ur samma synpunkter. I samband med geologkongressen får man väl också anse, att de för studiet av högmossarnas stratigrafi så betydelsefulla arbetena, »De scanodaniska torfmossarnas stratigrafi» av Sernander (1909b) och »Stratigraphische Studien über einige Torfmoore in Närke» av von Post (1909) blivit publicerade, liksom också J. P. Gustafssons nyorienterande undersökningar över högmossarnas topografi och laggbildningar (1910).

Nästa decennium har endast lämnat ett fåtal bidrag till högmossforskningen. J. V. Eriksson publicerar 1912 den första och hittills, med av-

seende på både vegetation och utvecklingshistoria, enda utförliga beskrivningen av en svensk högmosse, Bälunge mossar. Året därpå presenterar von Post (1913a) en utredning över vissa drag i de svenska högmossarnas regionala stratigrafi, vilken blivit grundläggande för de fortsatta forskningarna i detta ämne. Slutligen har Ragnar Sandegren (1916) i »Hornborgasjön» ytterligare utvidgat vår kännedom om de sjön omgivande högmossarnas stratigrafi och utvecklingshistoria jämte därmed sammanhängande problem.

1920-talet medförde en ny intensitet i högmossforskningen i landet. Detta berodde dels på Sernanders ledarskap för det Växtbiologiska seminariet i Uppsala, dels på von Posts ledning av Sveriges geologiska undersöknings torvinventering, vilket på båda hållen vid denna tid resulterat i framträdandet av ett flertal yngre forskare. För Sernander och hans lärjungar kom intresset att huvudsakligen inriktas på den botaniska (sociologiska och geografiska), för Geologiska undersökningens torvgeologer däremot på den geologiska (utvecklingshistoriska och stratigrafiska) delen av högmossforskningen. Från Växtbiologiska seminariet utkommo i rask följd en serie viktiga arbeten, bland vilka här särskilt böra nämnas Hugo Osvalds »Komosse» (1923), den mest ingående monografien över en högmosses vegetation, som ännu föreligger, och Carl Malmströms »Degerö stormyr» (1923), som visserligen ej behandlar en högmosse, men vars arbetsmetoder och resultat i mycket hög grad kommit högmossforskningen till godo. Dessutom kunna nämnas Du Rietz-Nannfeldts exkursionsledare över Ryggmossen och Stigsbo rödmosse i Uppsalatrakten (1925) och Osvalds sammanställningar av högmossarnas typer ur botanisk synpunkt (1925a, b, 1930).

Sveriges geologiska undersöknings torvinventering resulterade icke endast i den direkta publiceringen av inventeringens resultat (S. G. U., Ser. D och von Post-Granlund 1926) utan dessutom i, att de geologiska kartbladsbeskrivningarna erhöilo ett särskilt kapitel behandlande torvbildningarna. Den första av dessa var geol. bl. Mjölby (Granlund 1922). Därefter ha ett 20-tal kartbladsbeskrivningar med specialundersökningar av torvmarkerna utkommit. Av dessa kunna följande med mera ingående beskrivningar av högmossbildningar nämnas: Väse (Sandegren 1922), Strålnäs (Lundqvist 1924a), Åtvidaberg (Lundqvist 1924b), Karlsborg (Willén 1926), Skrikerum (Sandegren 1926), Valdemarsvik (Sandegren 1928), Skövde, 2:a upplagan (Lundqvist 1928), Filipstad (Granlund 1928), Gusum (Assarsson 1928), Säffle (von Post 1929), Nyed (Assarsson 1929), Malingsbo (Lundqvist 1930) och Lugnås (Lundqvist 1931).

I nära anslutning till torvinventeringen stå dessutom Gunnar Boobergs undersökning av Julamossen—Ymsen—Fredsborgsmossen (1924) och von Posts »Beskrivning till översiktskarta över södra Sveriges myrmarker» (1927), till vilket senare arbete jag i det följande ofta får anledning att hänvisa.

Bland utländska arbeten av senare datum, som hava särskilt värde för

högmossforskningen, bör först och främst nämnas Gams-Ruoffs (1929) ståtliga monografi över »das Zehlaubruch», som icke endast står på höjden av den moderna torvmossforskningen utan dessutom även tillfört densamma många värdefulla nyheter. Påpekas kan också Schreibers »Moorkunde» (1927) och von Bülow's handbok »Allgemeine Moorgeologie» (1929), som sammanfattar de tyska torvgeologernas synpunkter på högmossbildningarnas natur och utbildning.

### III. Högmossbildningen.

I äldre tider förklarade man högmossbildningen vara beroende på Sphagnumtorvens förmåga att uppsuga och kvarhålla vatten och antog, att den stora mängd vatten, som krävdes för tillväxten, kapillärt uppsögs från underliggande grundvatten, vilket t. ex. framgår av citatet sid. 7 från Hampus von Post. Det var först genom Webers grundläggande undersökningar på Augstumalmoor (1902), som högmossarnas beroende av det på platsen fallande nederbördsvattnet blev fullt klarlagt. Det intima sambandet mellan högmossbildning och nederbörd har också sedan denna tid framhållits av flera författare på området. Ävenså ha en mängd andra på högmossbildningen verkande faktorer, huvudsakligen av klimatisk art, såsom temperatur, avdunstning, vindfrekvens m. m. ingående diskuterats. Likaså har högmossarnas beroende av geologiska och lokaltopografiska förhållanden beaktats. Men den grundväsentliga faktorn i all högmossbildning, högmossens egen vattenhushållning, har anmärkningsvärt föga studerats och diskuterats. Visserligen gäller det här synnerligen komplicerade och variabla företeelser, vilkas art och storleksförhållanden man med nuvarande metoder i vissa fall ej ens kunnat bestämma, men huvuddragen måste dock framläggas, innan man kan börja att diskutera högmossbildningens mekanik.

I en vanlig odränerad mosse uppgår i allmänhet vattenhalten till c:a 90 %, d. v. s. på en del torvsubstans finnas c:a nio delar vatten. Detta vatten är dels fritt, dels bundet på ett flertal sätt. Ostwald (1921) har gjort upp ett schema för vattnets bindning i torven, ett schema, som Odén (1923) vidare utvecklat. Slutligen har Malmström (1923) och Malmström-Tamm (Malmström 1928) delvis på samma grund behandlat vattnets förekomstsätt i torvmarker. Med begagnande av senare forskningsresultat angående markvattnet (Ekström-Flodkvist 1926, Beskow 1929, 1930, Zunker 1930) har jag, i nära anslutning till Malmström-Tamm, här nedan indelat det i torvmarkerna förekommande vattnet på följande sätt:

I. BUNDET VATTEN, som fasthålls vid torven av kemiska eller fysikaliska krafter.

a. *Kemiskt bundet vatten*, huvudsakligen hydrationsvatten, kan anses som en beståndsdel i själva torvsubstansen och avgives ej mer än delvis ens vid fullständig lufttorkning. För här behandlade frågor torde detta vatten sakna betydelse.

b. *Kolloidkemiskt bundet vatten*, samma bindningsform som t. ex. i gela-

tin. Ämnet sväller genom molekylär bindning av vatten och bildar en s. k. gel. Särskilt de högförmultnade torvslagen bestå till stor del av geler. Kramar man en högförmultnad torv, avskiljes ej något vatten, utan hela torvmassan passerar ut genom fingrarna. Icke ens vid pressning med tryck upp till några ton pr  $\text{cm}^2$  kan det kolloidkemiskt bundna vattnet avskiljas; däremot avdunstar det nära nog fullständigt vid torkning i luften. Gelbildningarna utfylla fullständigt mellanrummen mellan de odestruerade torvpartiklarna. Detta gör, att i mycket höghumifierade torvslag och dyer kan vatten av lösare bindingsgrad endast förekomma i ytterst underordnad mängd. I vissa fall blir denna torv alldeles tät och fullständigt ogenomtränglig för vatten. Lågförmultnad torv däremot håller en mycket ringa mängd kolloidkemiskt bundet vatten.

c. *Fysikaliskt bundet vatten.*

1. *Kapillärvatten* kallas det i markporer och kapillärrör befintliga, med grundvattnet sammanhängande underjordiska vatten, vars överyta är begränsad av vattenmenisker. I lågförmultnad torv innehålla de oförstörda växtcellerna, silrör, kärlsträngar m. m., kapillärt bundet vatten.

2. *Adsorptionsvatten* eller hygroskopiskt vatten är det vatten, som i förtätat tillstånd bildar ett hölje omkring torvpartiklarna.

Dessa båda fysikaliska bindningssätt för vattnet förekomma i intimt samband med varandra. I en kapillärt mättad jordart, där porerna äro helt vattenfyllda, utfyller kapillärvattnet hålrummen mellan de adsorptionsvattenklädda partiklarna. Det fysikaliskt bundna vattnet kan röra sig i torvmassan under inflytande av kapillärkraften och adsorptionskraften (Beskow 1929). Det kan lätt avlägsnas ur torven genom pressning eller torkning. I lågförmultnad torv är detta det huvudsakliga förekomstssättet för bundet vatten.

3. *Okkluderat vatten*, som utfyller större hålrum i torven, särskilt större växtceller, kan anses vara mekaniskt bundet vid torven och bildar en övergångsform till det fria vattnet.

II. *FRITT ELLER HYDROSTATISKT VATTEN*, som endast står under tyngdkraftens inflytande.

a. *Grundvatten* är det obundna vatten, som sammanhängande utfyller mellanrummen mellan jordpartiklarna och antingen står stilla eller rör sig i tillnärmelsevis horisontell riktning. Ytan på den med bundet eller fritt vatten helt mättade jorden kallas grundvattenytan. Denna går i dagen i sjöar och vattendrag. I allmänhet rör sig grundvattnet sakta genom porer och hålrum. Hastigheten bestämmes av lutningsförhållandena och jordartens porstorlek. En särskild typ av grundvatten är ådervatten, som rör sig i sprickor eller grövre kanaler i jorden. Mot dessa koncentrera sig grundvattenströmmarna.

b. *Sjunkvatten* benämnes det vatten, som under inflytande av tyngdkraften är i märkbar rörelse nedåt i jorden, vanligen från markytan till grundvattenytan. Då sjunkvattnet träffar grundvattenytan övergår det till grundvatten.

Det vatten, som förekommer ovanpå den fasta markytan, kallas vanligen dagvatten eller ytvatten. Detta vatten är antingen en initialform av sjunkvatten eller också tillhör det grundvattensystemet.

Alla här uppräknade former för vattnets förekomst i våra jordarter övergå i varandra; stundom kan det vara mycket vanskligt att avgöra vilken form, som föreligger. Särskilt gäller detta övergångarna från det kapillärt bundna vattnet dels mot det kolloidkemiskt bundna dels mot adsorptionsvattnet. Zunker (1930) upptager som en särskild typ »Haftwasser», en mellanform mellan kapillärvatten och sjunkvatten, vilket ej står i förbindelse med grundvattnet och ej är i märkbar rörelse ned mot detta.

De viktigaste formerna för vattnets förekomst i våra högmossar kunna, i anslutning till ovanstående schema, sammanfattas på följande sätt. Högmossarnas understa lager, som skiljer dem från underliggande fastmark, utgöres antingen av gyttja—sjödy, vid igenväxningstorvmarker, eller av kärrdy—lövkärrtorv, vid försumpningstorvmarker. I samtliga dessa jordarter förekommer vattnet huvudsakligen bundet i geler. Då de överliggande lagren dessutom ha pressat samman bottenlagret, ha alla tidigare förekommande större hålrum, rothårskanaler, sprickor eller dylikt, pressats ihop. Vatten av lösare bindningsgrad än kolloidkemiskt bundet vatten förekommer på denna grund ej. Därför blir bottenlagret i högmossarna praktiskt taget ogenomsläppligt för rörligt vatten, och högmossen får sin egen vattenhushållning, oberoende av grundvattnet i den underliggande fastmarken. Dyliga högmossar komma att innehålla ett s. k. svävande grundvatten (Zunker 1930). Som ett intressant och typiskt exempel på dessa förhållanden kan hänvisas till Hammarmossen sid. 106 här nedan. Tillrinning av grundvatten i sidled genom laggen kan likväl förekomma och är t. ex. i högmossar med soligent upplyftade laggar en normal företeelse. I laggen stå normalt grundvattenytorna i den omgivande fastmarken och i högmossen och väga mot varandra.

Ovanför högmossens bottenlager följer i växlande mäktigheter låg- och högförmultnad Sphagnumtorv samt skogsmosstorv upp till mossens yta. Den mycket högförmultnade Sphagnumtorven och skogsmosstorven hava även de största delen av sitt vatteninnehåll kolloidkemiskt bundet. Ju lägre humifieringsgraden är, dess större är porositeten i torven. Härav följer att allt större del av vatteninnehållet övergår i kapillärvatten. I den fullständigt oförmultnade Sphagnumtorven saknas praktiskt taget »kolloidvatten». Jämte kapillärvatten och adsorptionsvatten förekommer okkluderat och fritt vatten i den luckra torvens större hålrum. För den ojämförligt största delen av de torvslag, vilka bilda våra högmossar, nämligen medelmåttigt humifierad Sphagnumtorv, är kapillärvatten den viktigaste formen för vattnets förekomstsätt.

Vattnets rörelse i torvjordarna har ingående studerats och på ett synnerligen förtjänstfullt sätt beskrivits av Malmström (1923, 1928). Huvudsyftet för honom var emellertid att utreda förutsättningarna för skogs-

dikning på torvmarkerna. I första hand har då frågan gällt möjligheterna av ett sänkande av grundvattenytan. Därav följer, att han huvudsakligen har behandlat det vatten, som influeras av dikning, d. v. s. det fria och det mycket svagt bundna vattnet. Det kapillärt och starkare bundna vattnet påverkas knappast alls av dikning annat än indirekt, därigenom att tillgången på ersättningsvatten vid uttorkning genom avdunstning kan beskäras. Såväl kapillär- som adsorptionsvatten äger emellertid möjligheter att röra sig i torvens porer. Från det kolloidkemiskt bundna vattnet däremot kan man i detta sammanhang bortse, då detta vatten saknar rörelsemöjligheter.

Kapillär- och adsorptionsvattnets rörelser i torvjordarna ha hittills ej varit föremål för några mera detaljerade undersökningar. Till en stor del torde detta bero på, att torvens egenartade och komplicerade förhållanden knappast möjliggöra ett användande av samma metoder som i fråga om minerogena jordarter. Så t. ex. kunna dessa senare pressas, torkas, ältas eller nedkrossas till lägre kornstorlek, utan att annan förändring sker än den, som beror av den större sammanpackningen eller den ändrade kornstorleken. Några för de kapillära rörelserna betydelsefulla egenskaper ha därigenom ej avsevärt ändrats. Torvjordarterna däremot kan man ej på något sätt bearbeta, utan att väsentliga egenskaper gå förlorade. Pressar man torv, tryckas porerna ihop eller brista utan att sedan kunna återtaga sin ursprungliga form. Vid torkning är förhållandet likartat. Man kan ej heller åstadkomma en högre sönderdelningsgrad genom ältning eller sönderrivning, enär cellstrukturen samtidigt förstöres. Den enda möjligheten är att i görligaste mån söka bibehålla torven i naturligt skick. Alla torkningar eller dylikt måste ske mycket långsamt, vilket gör, att experimenten bliva synnerligen tidskrävande.

Vill man analysera vattenförsörjningen hos en högmosse, är det givetvis av särskild betydelse att lära känna den kapillära rörelseförmågan i höjled. Vad som därför särskilt intresserade mig var den kapillära stigkraften, d. v. s. den kapillära stigningshastigheten och den maximala kapillära stighöjden hos olika torvjordarter, särskilt Sphagnumtorver. För att utröna denna egenskap gjorde jag följande experiment, vilka endast få betraktas som preliminära försök, som framdeles böra fullföljas efter bredare linjer, om några allmänt giltiga resultat skola kunna ernås.

#### Försök att bestämma den kapillära stighöjden i låghumifierad Sphagnumtorv.

Ett antal torvpelare av 60 cm höjd och 22 × 22 cm tvärsnitt insamlades från strörtorvtagen i Älta mosse strax S om Stockholm. Torven var en låghumifierad Sphagnumtorv med tydlig regenerationsstruktur av en typ, som kan anses vara normal hos den s. k. yngre Sphagnumtorven. I allmänhet var huminositeten 2—3, ställvis uppgående till 4. I hedskiten var huminositeten 6 och gick upp till 8. Några hedlager avgränsades uppåt

av en myllrand med pinnar av ris. Strukturen framgår närmare av fig. 2—4. Dessa provpelare avformades med rakkniv till lämplig tjocklek för att exakt passa i särskilt konstruerade plåtrännor med ett tvärsnitt av  $10 \times 10$  cm, vilkas ena sida var öppen. Här infalsades en glasruta, och springan mellan rutan och rännan tilltätades med »pizein» för att hindra luftens fria tillträde. Med tvenne pelare utfördes denna procedur i vått tillstånd (pelare A och B). De övriga (pelare C—E) torkades först sakta under c:a 4 månader, så att torven blev fullständigt lufttorr. Då endast ungefär en fjärdedel av varje pelare rymdes i rännorna, var det möjligt att utan åverkan med säkerhet konstatera, att torvpelarna vid experimentets början voro fullständigt genomtorkade. Genom den ursprungliga, stora volymen vanns, att torkningen gick långsammare och därigenom jämnare, samt att en lämplig del av pelaren kunde utväljas för provet. Därtill blev sammanhållningen bättre, då det i en smalare pelare lätt skulle kunna inträffa, att ett tvärs över hela ytan gående kraftigt hedlager kunde genom sin hastigare torkning bryta av pelaren, vilket hände vid ett par av de första, kasserade proven. Temperaturen var under hela försökets gång  $18-20^\circ$ , luftfuktigheten, genom närheten till den fria vattenytan i uppsugningskärllet, så vitt möjligt konstant. Överst i rännorna tilltätades kanterna med material från samma provpelare, så att luften ej ägde bättre tillträde här än i övriga delar av överytan, vilket annars, trots den noggranna skärningen, kunde befaras. Ehuru kanterna på detta sätt blevo hårdare packade än pelaren själv, var ledningen av vatten här sämre, tydligen beroende på att Sphagnumcellernas struktur destruerats.

Pelarna A och B nedsattes i ett vattenbad, vars yta nådde upp till 3.5 cm på den graderade skalan från pelarnas botten. Vattenytan hölls genom en droppande hävert vid konstant nivå. I pelare B var vattnet tillsatt med lämplig mängd patentblått. Härigenom avsågs, att man skulle kunna studera uppsugningen från grundvattenytan. Före försökets början genomdränktes hela pelarna med vatten. Mot glasväggen kunde vattnets gång i torvpelarna noga studeras. I båda fallen sjönk vattenytan i de större hålrummen hastigt ned till c:a 30 cm över den konstanta vattenytan, där den sedan blev stående. I pelare B steg det färgade vattnet på 27 timmar upp till 55 mm över v.y., ett läge, som det sedan bibehöll under hela tiden för försöket. En svag färgning framträdde så småningom något högre upp, men utspädningen omöjliggjorde några exakta mätningar. Då experimentet avbröts, visade det sig, att färgningen inuti pelaren nått upp till c:a 13 cm över v.y.

Pelarna A och B fingo nu stå i fyra månader, varvid endast tillsågs, att vattentillförseln fungerade och temperaturen var någorlunda konstant. Efter denna tid avbröts experimentet. Pelarnas överyta var då fullständigt torr. Från vattenytan uppåt kunde följande zoner urskiljas:

I. 30 cm. Torvens färg mörkt brun, hela ytan mot glaset, förutom de större hålrummen, anfuktad. I pelare B voro de nedersta 5 cm blåfärgade, med en antydning till färgning ytterligare c:a 5 cm. I pelare A var visserli-

gen övergränsen på lager I skarp, men luftfyllda hålrum förekommo rikligt ned till 15 cm över v.y.

II. 22 cm. Torven brun, alla hålrum mot glaset luftfyllda, Sphagnumblad och Sphagnumstjälkar med fuktig yta mot glaset.

III. 4 cm. Torven ljusbrun, torr, gränsen mot underliggande lager i allmänhet skarp. I pelare A framträdde smärre torra partier till c:a 2 cm ned i lager II.

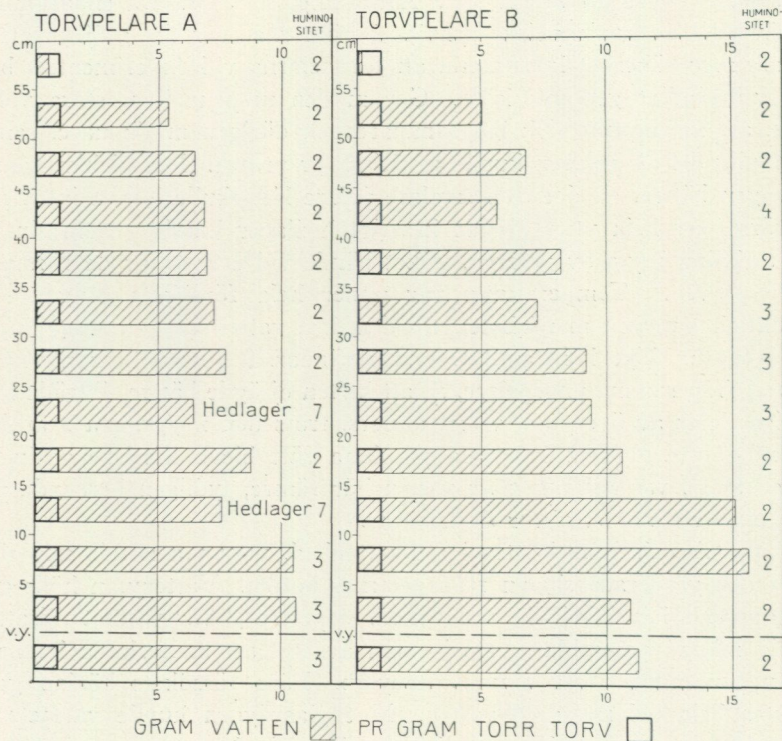


Fig. 1. Vattenhaltsbestämningar i torvpelare A och B.

Samtidigt som försöket avbröts, gjordes vattenhaltsbestämningar i torvpelarna på var 5:te cm. Resultatet av dessa bestämningar framgår av fig. 1.

Detta försök visar, att den kapillära stigningen i torvpelarna ej förmått övervinna avdunstningen från torvytan. Ett jämviktsläge mellan kapillär stigning och avdunstning synes hava nåtts vid en höjd av c:a 50 cm över grundvattenytan. I hedskikten är vattenhalten icke oväsentligt mindre än i de låghumifierade delarna av torven.

Torvpelarna C, D och E torkades under hela sommaren i en korg av järnträdsgaller. Därefter utsågades stycken, som exakt passade in i plåtrännorna, varefter dessa placerades i skålar med vatten, vars yta konstant hölls på en nivå av 3—4 cm över torvpelarnas botten. Vattenuppsugningen i torvpelarna kunde nu noga studeras genom att följa anfuktningens stig-

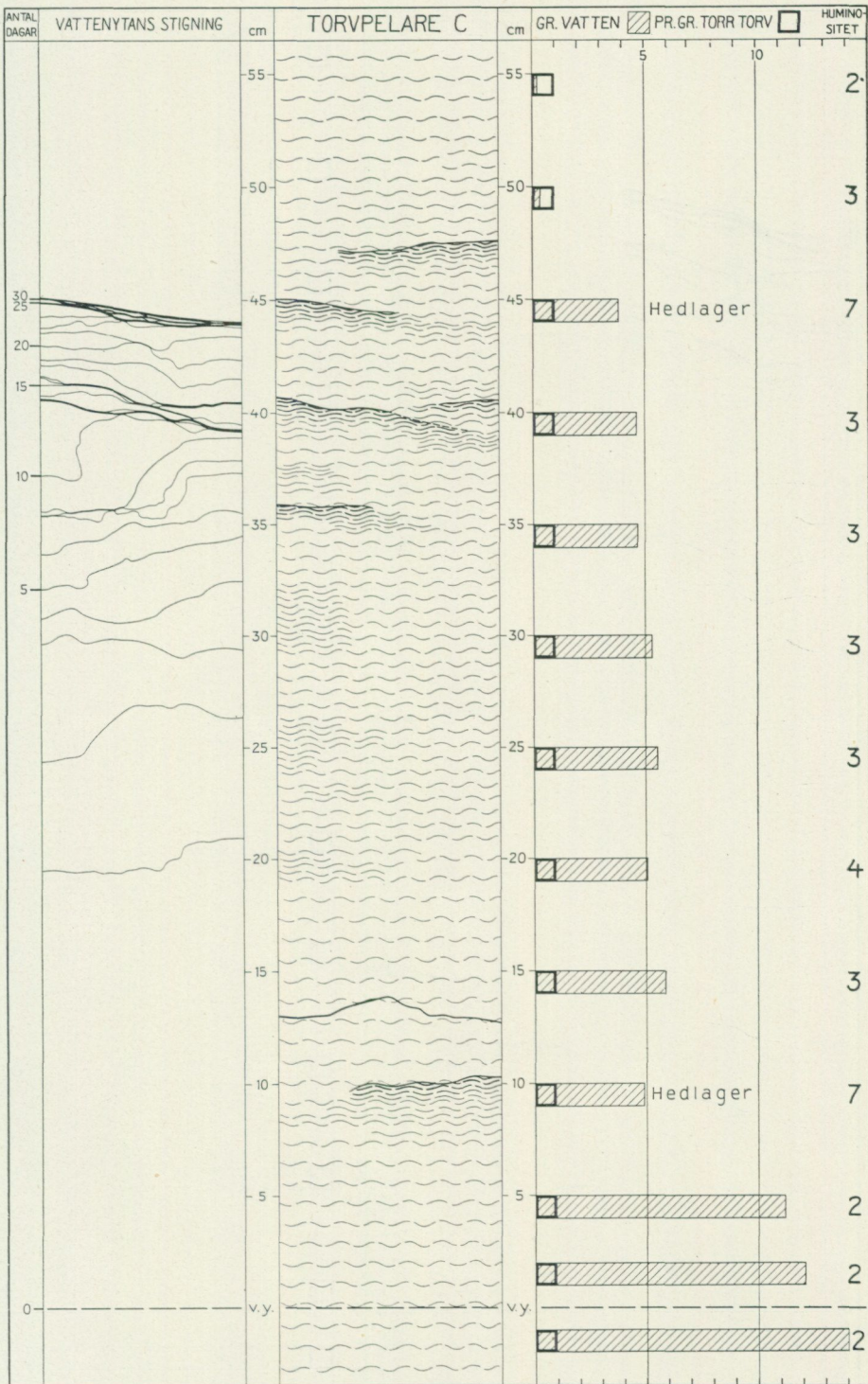


Fig. 2. Torvpelare C, kapillär stigning, struktur och vattenhaltsbestämningar.

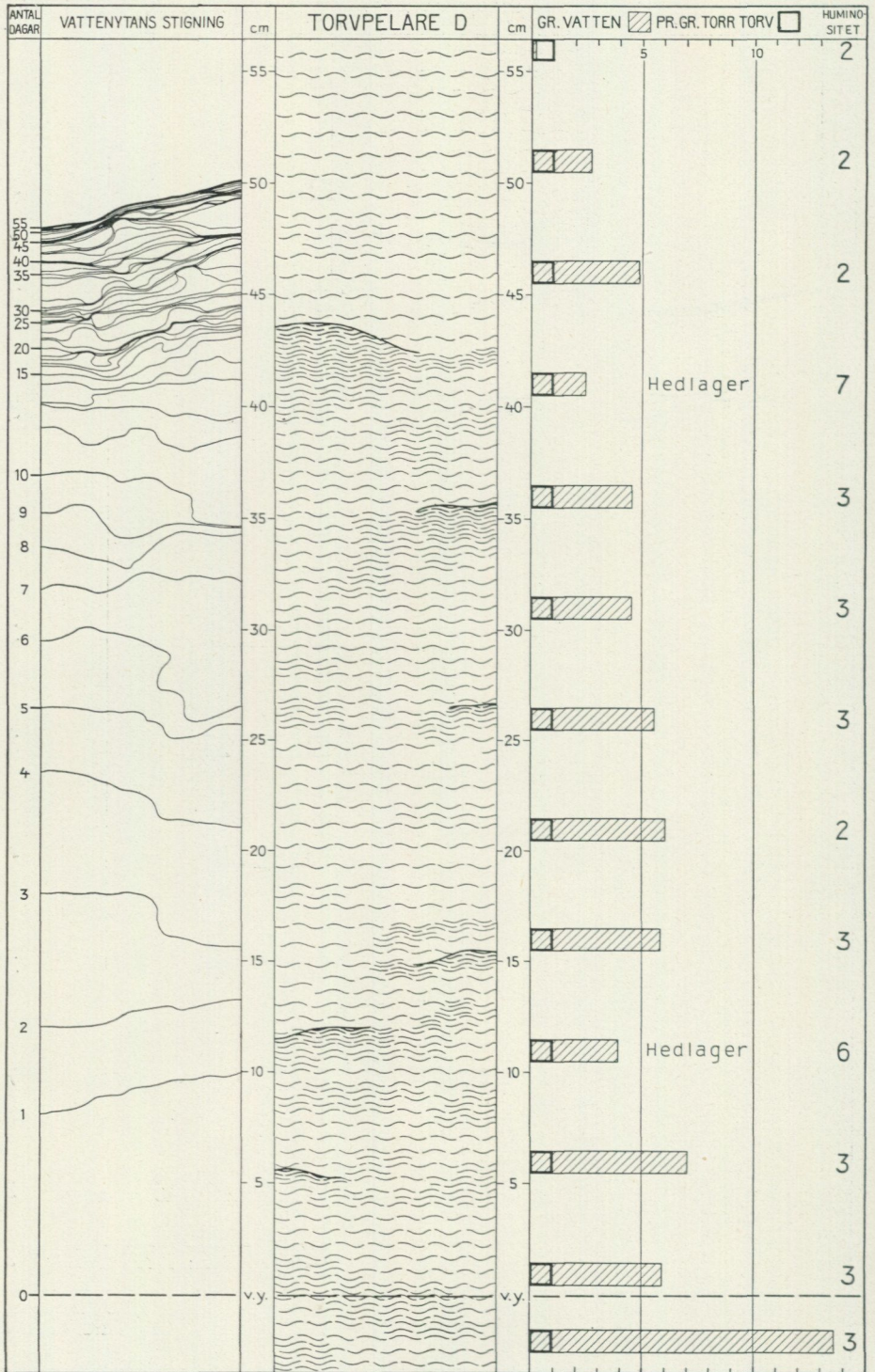


Fig. 3. Torpelare D, kapillär stigning, struktur och vattenhaltsbestämningar.

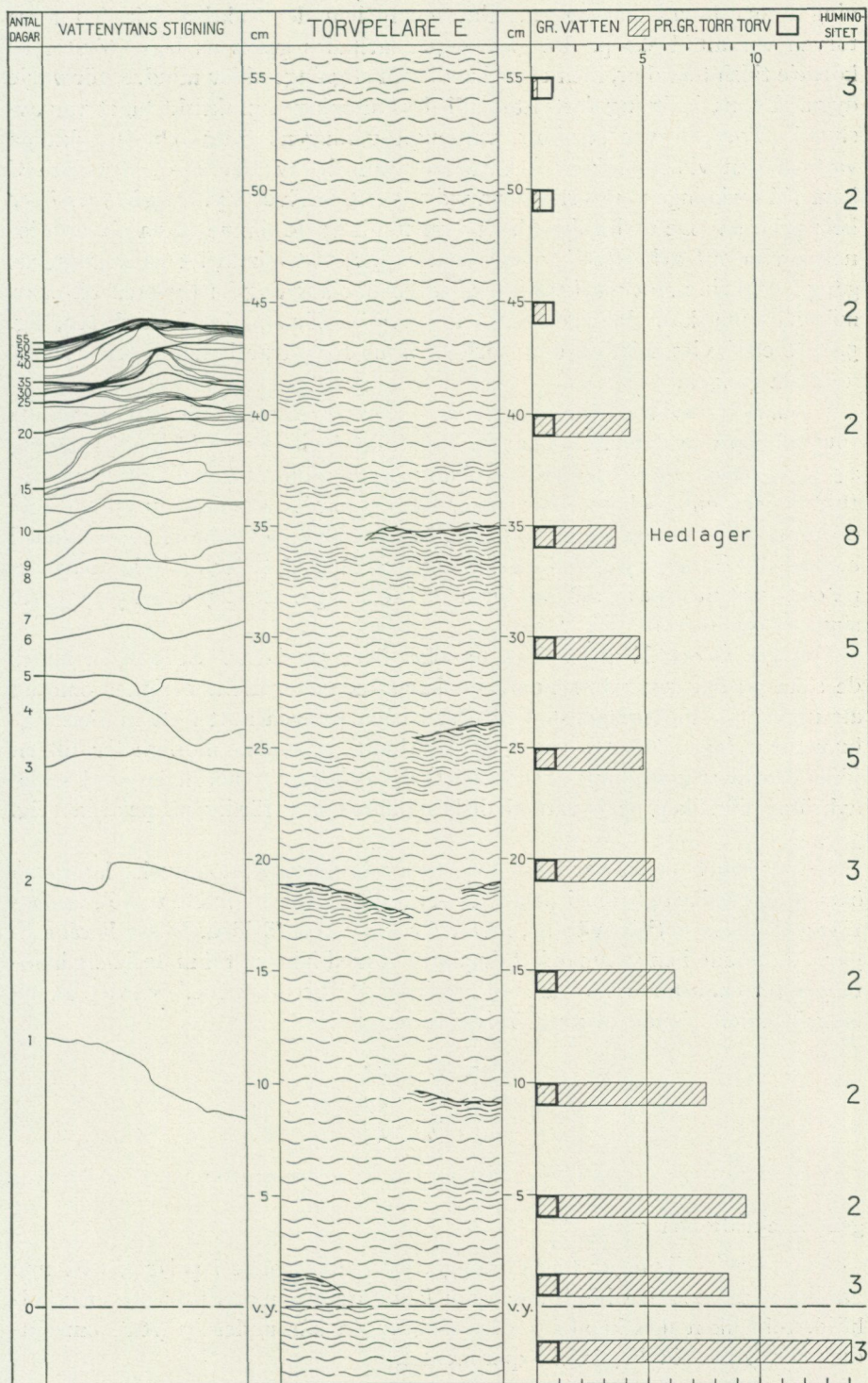


Fig. 4. Torvpelare E, kapillär stigning, struktur och vattenhaltsbestämningar.

ning i torven vid glasväggen. Gränsen mellan den fuktiga och den torra torven var alltid skarp. På glasväggen iritades gränsens läge, först med kortare tidsintervaller, men efter hand, som stigningen blev mindre, för varje dygn. Denna iritning fortsattes, till dess stigningen praktiskt taget var avslutad. Torvpelarnas struktur, vattenuppsugningens gång och den slutliga vattenhalten vid försökens avbrytande framgår av fig. 2—4. I pelare C kom vid torkningen en torrspicka vid 13—14 cm över v.y. att gå tvärs över hela pelaren. De under det första dygnet för varje timme tagna observationerna visa, att avbrottet i torvpelaren ej inverkat nämnvärt på stigningens gång. Vid de mera markerade hedlagren har stigningshastigheten däremot märkbart minskat. Härigenom hava kurvorna för stigningshastigheten, fig. 5, fått ett i viss mån ojämnt förlopp, som försvårar beräkningen av den normala gången.

I pelare C avbröts försöket redan efter 27 dagar, enär stigningen då föreföll vara avstannad. Ytan stod vid ett hedlager. Vid söndertagning av torvpelaren för vattenhaltsbestämningar befanns det emellertid, att anfuktningen inuti pelaren nått något högre, varför således endast en fördröjning av stigningen ägt rum, åstadkommen av den mindre porositeten i hedlagret. Gången på stigningskurvan i pelare C tyder i övrigt närmast på en likhet med pelare D, varför man får antaga, att stigningen ytterligare skulle hava fortsatt c:a 5 cm.

I pelare D och E utsträcktes försöket över 54 dagar. Stigningen under de sista 30 dagarna var synnerligen långsam, under flera perioder omöjlig att uppmäta. Vattenytan stod till sist i båda pelarna mitt i ett mycket låghumifierat lager (H 2), som borde erbjudit de största möjligheter till en jämn och hastig stigning. Då emellertid vattenytan synbarligen stod stilla, avbröts försöken, och vattenhaltsbestämningar utfördes på pelarna (fig. 3—4).

Fil. dr Kurt Molin har haft den stora vänligheten att granska kurvorna över stigningshastigheten i pelare C—E (fig. 5) i och för ett försök att beräkna de asymptotiska värden, mot vilka kurvorna förlöpa. Dessa beräkningar resulterade i en sammanfattning, att det med hänsyn till materialets inhomogenitet endast återstod att som gränsvärde betrakta medelvärdet av de experimentellt funna maximihöjdvärdena:

$$\text{Pelare C} = 44.5$$

$$\text{» D} = 49.5$$

$$\text{» E} = 45.0$$

Medelvärde  $46.3 \pm 2.1$  cm, där 2.1 cm är genomsnittsfelen  $\eta$ , definierat genom ekvationen  $\eta = \frac{\sum |\Delta|}{n}$

Av dessa beräkningar torde framgå, att vattenytorna i pelarna nått upp ganska nära mot den höjd, som man kan förmoda motsvarar den maximihöjd, till vilken den kapillära vattenstigningen når under de yttre omständigheter, vilka förelågo vid experimentet.

Dessa försök visa, att den kapillära stigningshastigheten hos en normal, lågförmultnad högmosstorv är till en början hastig, men snart avtagande. Den maximala stigningen är relativt ringa. Enligt Zunker (1930) och de av Beskow (1930) utförda experimenten på naturliga minerogena jordarter skulle försökens torvjordart närmast motsvara en grovmo med kornstorleken 0.2—0.1 mm. I fråga om de minerogena jordarterna brukar man ur bekvämlighetssynpunkt räkna med den genomsnittliga kornstorleken, då denna visat sig vara direkt proportionell mot den genomsnittliga porstorleken, vilken naturligtvis egentligen avses. Dessutom varierar den kapillära stighöjden omvänt mot både por- och kornstorlek. I fråga om torvjordarter, där någon kornstorlek ej kan beräknas, får man räkna med kapillärrens genomsnittliga vidd. En kapillär stighöjd av 50 cm motsvarar en kapillärrensradie

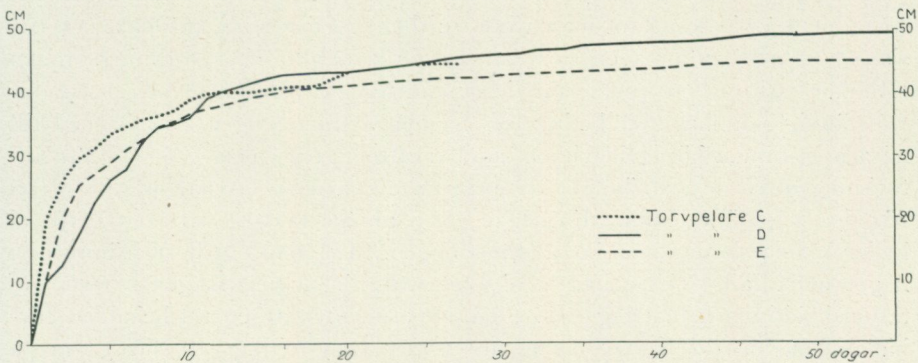


Fig. 5. Kurvor visande den kapillära stigningens gång i låghumifierad Sphagnumtorv, vars struktur framgår av fig. 2—4.

eller sprickvidd av c:a 0.03 mm. Detta skulle alltså motsvara den genomsnittliga kapillärrensradie hos en normal låghumifierad Sphagnumtorv med regenerationsstruktur. Vid en större sönderdelning av torven minskar porstorleken, varigenom stighöjden ökas. Emellertid börjar redan vid en humifieringsgrad av 6 vattnet att i allt större utsträckning förekomma bundet i geler, tilltätande porerna och hindrande de kapillära rörelserna. Redan de gjorda försöken torde visa, att den kapillära stighöjden hos högmosstorven får anses vara ganska obetydlig och sällan ens i gynnsammaste fall överstigande  $\frac{1}{2}$  meter. På grund härav kan man med stor säkerhet påstå, att den kapillära stigningen ej har något att betyda för själva högmossbildningen. Däremot gör experimentet troligt, att tvubildningen på högmossens yta beror på den kapillära stigningens transportförmåga upp från den jämnt välvda grundvattenytan.

Vid diskussionen av denna fråga får man ej glömma att taga avdunstningen med i betraktande. Då stigningshastigheten i kapillärören minskar med stighöjden, kommer avdunstningen att inverka med avsevärt större kraft, ju närmare man kommer upp mot den maximala stighöjden hos en jordart. Därav följer, att den verkliga kapillära stighöjden blir lägre i ett klimat

med hög avdunstning, än i ett, där avdunstningen är låg, och härav i sin tur att tuvbildningen blir lägre, ju högre avdunstningen är. Nederbördsrika och kalla trakter, vilka båda hava låg avdunstning, äga därför i allmänhet de högsta och största tuvorna på torvmarkerna. Då den kapillära stigningskraften är omvänt proportionell mot porstorleken, komma dessutom tuvornas höjd att bliva större, ju mera finporig torven i tuvan är. Av detta följer i sin tur, att en högmosse med relativt höghumifierat ytlager — vilket i allmänhet är detsamma, som att den nått upp mot sin gränssyta (se sid. 43) — får markerad stortuvig yttopografi.

Jag har vid beskrivningen av de gjorda försöken avsiktligt bortsett från vissa förhållanden, vilkas inflytande ej kunnat bestämmas. Försöken ha visat, att kapillärverkningarna starkt avtaga med tilltagande uttorkning. Särskilt gäller detta för höghumifierade jordarter. Därtill kommer, att ytspänningen ej är konstant utan växlar ej blott mellan sura, neutrala och basiska jordarter, utan även hos samma jordart, allt efter torkningsgraden (Zunker 1930). Då emellertid de genomfuktade pelarna A och B, under fullständigt samma yttre betingelser, genom avdunstningen torkade ned till nära nog samma höjd, till vilken kapillärvattnet steg i pelare C—E, kan uttorkningen av de sistnämnda tre pelarna ej hava spelat någon större roll för den kapillära ledningsförmågan. En annan faktor, vars betydelse ej heller kunnat bestämmas, är avdunstningen. Då man emellertid ännu ej i något enda fall lyckats erhålla absoluta tal för avdunstningen från vegetationsklädd mark (Helbig 1930), och experimenten avsett att behandla förhållandena i naturen, har jag ej ansett det vara möjligt att här gå in på denna fråga.

I detta sammanhang bör framhållas, att Sphagnumtorven egentligen äger ytterligare ett kapillärsystem, i det att de allra finaste cellerna med en porstorlek av endast 0.001—0.0001 mm bilda ett eget, churu vanligen ej sammanhängande, system. Enär stigningshastigheten vid dessa små pordimensioner är oerhört långsam, spelar detta system i praktiken ej någon roll, då avdunstningshastigheten även vid mycket låg avdunstning betydligt överstiger tillrinningen genom kapillärören. Teoretiskt finns det emellertid ej något hinder för, att en mosse, uppbyggd av en jordart, som är uppfylld av dylika fina kapilläröror, om avdunstningen är synnerligen liten, skulle kunna byggas upp till en höjd överstigande 10 meter över grundvattenytan.

Som sammanfattning av det ovan anförda torde man kunna säga, att den kapillära stigningen ej har något att göra med högmossens välvning, men däremot är förutsättningen för tuvbildningen uppe på mossens yta. Härav följer bl. a., att strängar och andra högmossliknande bildningar på de norrländska myrarna äro beroende av den kapillära stigningen från den soligena torvmarkens grundvattenyta och således ej hava något med ombrogen torvmarksbildning att göra, ett förhållande som redan framhållits i von Post-Granlund (1926, not å sid. 88—89).

Professor E. Ramann har i en föga observerad uppsats till Geologkongressen 1910 påpekat den för högmossbildningen stora betydelsen av att ytvegetationen erhåller behövlig försörjning med vatten. Han skriver: »Die Mächtigkeit der Moortorfschicht, bei der die ungenügende Versorgung der Sphagneen mit Wasser einsetzt, ist verschieden, nach der Menge der Niederschläge, der Verdunstung und der räumliche Ausdehnung der Moore.» Samtidigt beklagar han, att säkra sammanställningar av viktiga meteorologiska data, speciellt gällande försumpningen, saknas, varför han i likhet med Weber (1902) icke kan ge något annat uttryck för högmossbildningen och högmossstillväxten än att den är en funktion av klimatet.

I ett följande kapitel (V) skall jag framlägga resultatet av en undersökning över förhållandet mellan högmossbildning och nederbörd, som visar högmossarnas nära beroende av vattentillgången.

Då direkta avdunstningsmätare ännu ej finnas, hava flera forskare försökt övervinna svårigheten att bestämma den verkliga vattenmängd, som kommer en högmosse till godo, genom beräkningar av förhållandet mellan nederbörd och mätningsdeficit, »vattenbalanskvoten» (Rabbow 1925, Leick 1930), inom olika områden. Leick påvisar härvid vindfrekvensens och daggbildningens betydelse samt finner, att vattenbalansen hos en mosse kan erhållas på denna väg endast genom noggranna mätningar av det »ekologiska» mätningsdeficit omedelbart över markytan. Jag har beräknat »vattenbalanskvoten» pr månad och år för ett antal svenska stationer i och för en jämförelse med de av Rabbow erhållna värdena från Nordtyskland. De vunna resultaten visa emellertid ej någon större överensstämmelse med Rabbows värden. Ej heller lämnar metoden klarare besked om det klimatiska uttrycket för högmossområdets gränser än t. ex. årsnederbörden, varför jag ej ansett det behövt att här framlägga mina beräkningar. Härtill kan fogas följande med stöd av detaljerade undersökningar gjorda uttalande av Hesselman (1932): »De ur månads- eller årsmedia beräknade värdena å mätningsdeficit äro sålunda icke blott matematiskt oriktiga, utan även belastade med i praktiskt hänseende högst avsevärda fel.»

Av detta framgår, att det måste betraktas som mycket osäkert, huruvida man på denna väg utan synnerligen omfattande detaljundersökningar och nära nog oöverskådliga räkneoperationer skall kunna erhålla något säkert grepp på förhållandet mellan klimat och högmossbildning.

Jag har i det föregående uteslutande behandlat vattentillgångens betydelse för högmossbildningen. Det är givetvis en mängd andra faktorer, som även spela in, såsom t. ex. de olika torvbildarna i olika trakter, temperaturkurvans fluktuationer m. m. Emellertid visa sig alla dessa drag vara av så underordnad betydelse, att man ej kan spåra deras inverkan på de stora dragen i högmossbildningens mekanik. Därför har jag ansett det riktigtast, att i stället söka så mycket som möjligt hänföra högmossbildningens egenarter till de hydrogeologiska förhållanden, vilka synes vara av nära nog allena rådande vikt för högmossarnas tillväxtmekanik.

Emellertid finns det ännu en faktor, som är nödvändig för bildandet

av högmossar, vilken egendomligt nog hittills förbisetts eller förefallit självklar och därför ej tagits upp till behandling. Denna faktor, vilken jämte nettonederbörden är av grundläggande betydelse för all högmossbildning, är förefintligheten av ett hinder för de högmossbildande Sphagnumarternas transgression i horisontell led.

I de allra flesta fall består detta hinder i det på oorganiska mineralämnen rika, i rörelse stadda grund- eller ytvattnet i omgivande fastmark, i vilket de högmossbildande Sphagna ej kunna finna någon trivsel. De högmossbildande Sphagnas fordran på näringsfattigt, stillastående vatten klarlägges av Warén (1924) på grundval av en sammanställning av den föregående litteraturen och hans egna undersökningar i ämnet. Den hämmande faktorn är lika viktig och av lika stor betydelse vid bildandet av högmossar som någonsin tillgången till mineralfattigt vatten. Då hindret upphäves, kommer högmossbildning ej till stånd, om också nederbördsvatten i tillräcklig mängd är för handen. Detta är t. ex. fallet i stora delar av Irland, Skottland, Norges västkust, fjällen i Norrland, m. fl. trakter, där den höga nederbörden förmått urlaka och försumpa ytlagen, så att Sphagna kunnat sprida sig ut över stora vidder utan någon hämning till följd av vattnets näringsrikedom. Därmed är grundförutsättningen för högmossbildning borta. Det maritima betonade klimatet i dessa trakter är således i sig självt ej något hinder för verklig högmossbildning, vilket man ofta antagit (t. ex. von Bülow 1929). Därför kan under vissa bestämda förutsättningar högmossbildning förekomma även här. Den hämmande faktorn är i dessa fall vanligen en markerad topografi, där branter hindra de på höjderna belägna mossarnas utbyggnad åt sidorna. I Sverige ligga i allmänhet högmossarna i sänkor eller på plan mark, hindrade i sin expansion genom tillströmmande grundvatten från den omgivande terrängen eller genom att laggpartierna nått upp över grundvattenytan, så att någon ytterligare försumpning ej kan komma till stånd. I Irland däremot ligga högmossarna uppe på höjderna, hämmade i sin utbredning av det topografiska underlaget, varemot torvmarkerna i dalarna, där de kunnat utbreda sig fritt, erhållit en soligen utbildning (se fig. 36). I övriga trakter av Irland saknas förutsättningar för verklig torvbildning på grund av näringsbiologiska, hydrografiska eller topografiska orsaker.

Även norrut från det svenska högmossområdet ersättes högmossbildningen av soligen torvmarksbildning. Förutsättningen för denna soligena torvbildning anses vara den ringa avdunstningen, vilken gör, att en försumpning av ytan kan förekomma även på sluttande mark. I själva verket är detta egentligen alldeles samma förhållande som i fråga om den västliga soligena torvbildningen. Det är nämligen ej heller här fråga om den rika nederbörden direkt, utan om den på grund av denna rika nederbörd minskade avdunstningen från markytan, som orsakar försumpningen och därigenom möjliggör den soligena torvbildningen. I kapitlet XI skall jag närmare behandla dessa förhållanden.

#### IV. Högmossarnas utbredning i Sverige.

Kartan fig. 6 visar högmossarnas fördelning i södra Sverige enligt linjeinventeringen. Med tvärstreck ha de mossar markerats, där lagarna visa, att ett tydligt soligent inflytande gjort sig gällande, således i viss mån en övergångsform till den soligena torvmarkstypen. Kartan erbjuder givetvis mycket stora likheter med kartan över mossmarkerna (torvmarker med ett mer än  $\frac{1}{2}$  meter mäktigt ytlager av vitmosstorv) på inventeringslinjerna (S. G. U., Ser. C, n:o 335, Tavla 8), ehuru högmossfrekvensen är något mindre. Fullständigt utan högmossar, ehuru likväl enstaka mossmarker finnas registrerade, är större delen av södra Uppland jämte Kalmar och Blekinge läns kusttrakter. Vi ha här kommit utanför eller åtminstone till gränsen för högmossbildningen. Två andra utpräglade motsatser visa kartorna i norra Värmland och i trakten omkring Tönnersjöheden på gränsen mellan Hallands och Kronobergs län. I båda dessa fall äro mossmarker synnerligen talrika, högmossar däremot saknas. Samtliga mossmarker äro här soligent utbildade, vilket också antydes av, att omgivande högmossar i stor utsträckning hava soligent upphöjda laggar. Särskilt gäller detta senare trakten omkring Tönnersjöheden.

Av kartan fig. 7, som visar de soligena torvmarkernas utbredning (även denna med de soligent utbildade högmosslaggarna inlagda), framgår ovan angivna förhållande klart. Vid jämförelse mellan högmosskartan och kartan över de soligena torvmarkerna framträder emellertid ytterligare ett område av största intresse, nämligen norra Uppland. Här ersättes högmossbildningen, ju längre norrut vi komma, alltmer av soligen torvmarksbildning, men ingenstädes uppträda soligent upplyftade laggar hos högmossarna. Detta torde hava flera orsaker. Dels gör den ytterligt flacka terrängen, att mossarna ej påverkas av några större topografiska skillnader i underlaget, dels åstadkommer den jämförelsevis stora rikedom oorganiska mineralämnen i grundvattnet (Gävletraktens kambro-silur), att kärren fått en eutrof utbildning. Härför talar t. ex. den egendomliga förekomsten av recent *Cladium* på ett flertal ställen i norra Uppland. Till mycket stor del är det också kärren, som här hava en soligen utbildning. Slutligen gör den jämförelsevis ringa nederbördsmängden, att avbörningsvattnet från högmossarna varit obetydligt, varför de endast kunna breda ut sig, där breda kärrområden skyddat den levande vitmossan från det eutrofa grundvattnet. I grova drag skulle man således på högmosskartan fig. 6 kunna uppdraga följande trenne gränser för högmossutbredningen i södra Sverige: en östlig gräns, utanför vilken nederbörden är för låg för högmossbildning, en västlig gräns mot ett område, där nederbörden är så stor, att torvmarkerna i stället utbildas soligent, och slutligen en nordlig, vid vilken temperaturen sjunker under det för högmossbildningen vid motsvarande nederbördsmängd nödvändiga beloppet. I västra Bergslagen finna vi ett övergångsområde mellan de sistnämnda båda gränstyperna.

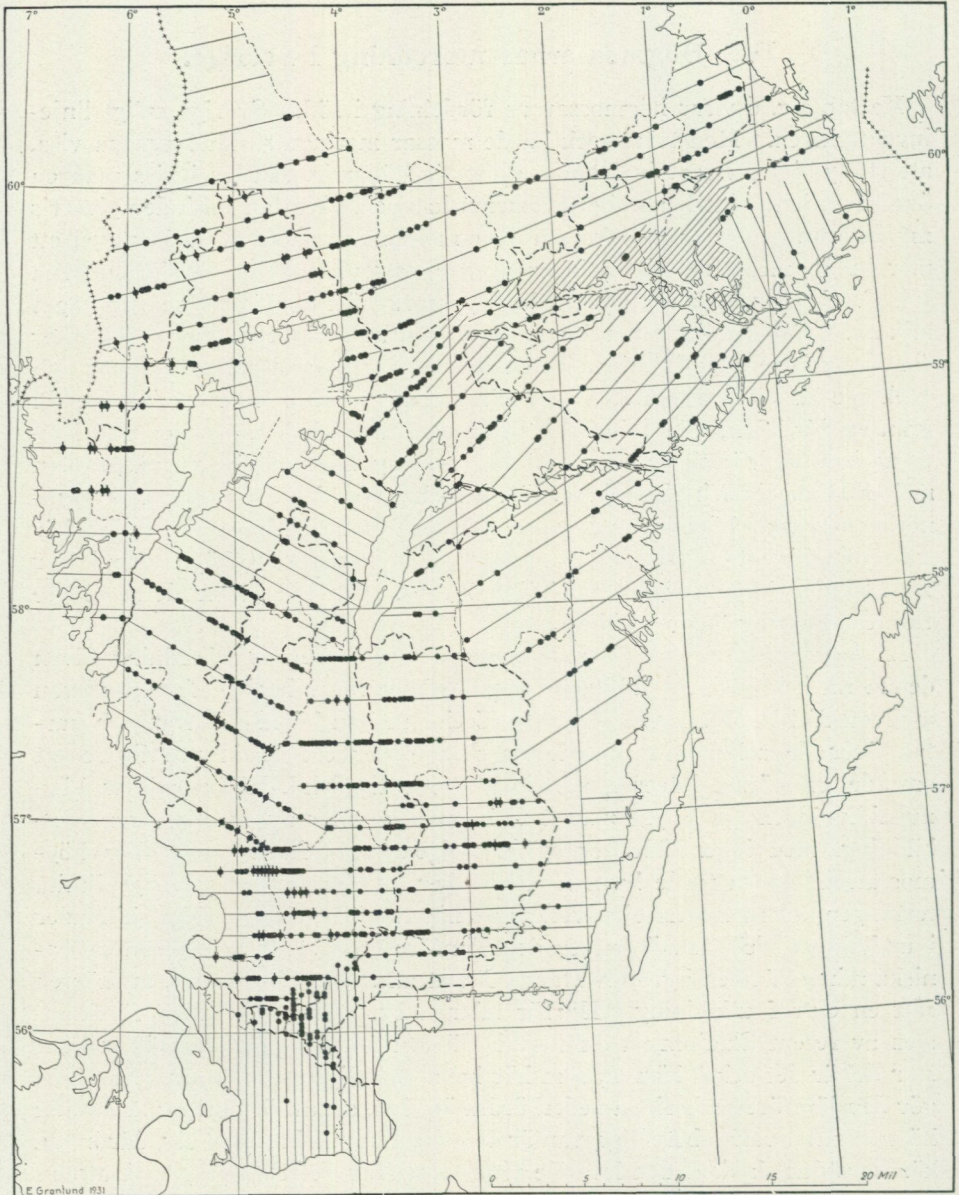


Fig. 6. Högmossarnas fördelning i södra Sverige enligt linjeinventeringen. Tvärstreck = högmosse med soligt utbildad lagg. Inventeringens linjesystem inlagt med fina linjer. Gränserna för torvinventeringens områden markerade med grov streckning.

Den nuvarande vegetationen på torvmarkernas yta enligt linjeinventeringsmaterialet har varit föremål för en särskild behandling. Hela inventeringsområdet uppdelades i rutor om 4 kvadratmil, inom vilka vegetations typernas andelar beräknades enligt följande indelning: öppna högmossar,

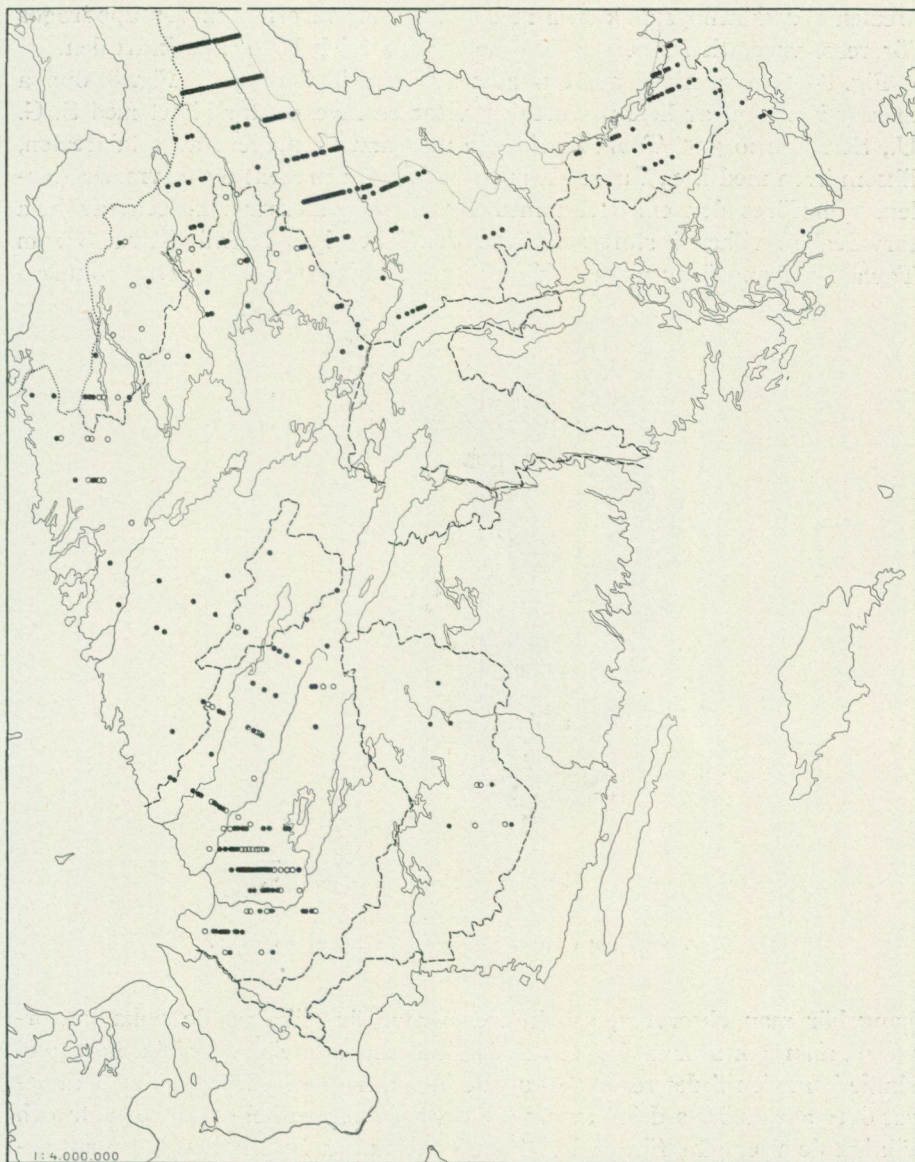


Fig. 7. Förekomsten av soligena torvmarker (svarta prickar) och högmossar med soligent utbildade laggar (ringar) enligt linjeinventeringen.

skogsmossar, starrmossar, laggar, skogskärr och starrkärr. (Härtill kom slutligen en del mer eller mindre vegetationsfria områden, i allmänhet sväm-  
lerområden eller gytjemarker, vilka egentligen ej kunna anses tillhöra jord-  
artstypen torvmarker.) Med användande av övergripande medeltal uträk-  
nades därefter de olika vegetationstypernas procentuella del av hela torv-

arealen för skärningspunkterna mellan rutorna, varefter kurvor uppdrogos för resp. vegetationstypers procentuella anpart i hela torvmarksarealen.

Fig. 8—10 visa några av resultaten av dessa beräkningar. Fig. 8, öppna mossar i procent av hela torvarealen, visar en mycket stor likhet med S. G. U., Ser. C, n:o 335, Tavla 8, visande mossmark i procent av totalarealen, liksom även med l. c., Tavla 10, mossmark etc. i procent av torvmarksarealen. Jämföres den emellertid med fig. 9, skogsmossar i procent av hela torvarealen, vilken i stort sett även den inbegripes i såväl Tavla 8 som Tavla 10, framträder vissa olikheter av största intresse. I detta samman-

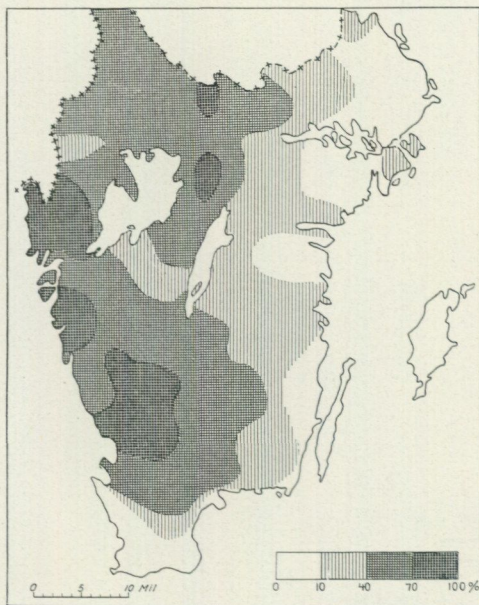


Fig. 8. Öppna mossar i procent av hela torvarealen.

hang bör man observera, att frekvensskalan är olika på de olika kartorna, då man, om samma frekvensskala skulle hava använts för alla kartorna, skulle kommit till det resultatet, att de öppna mossarna fullständigt dominerat över allra största delen av området, varigenom en hel del intressanta och viktiga detaljer gått förlorade. Som kartorna nu framställts, kan man genom dem påvisa trenne skilda områden i fråga om mossvegetationens utbredning: för det första Värmland—Bergslagen, där både öppna mossar och skogsmossar förekomma med optimal frekvens, för det andra sydvästra Sverige, där de öppna mossarna helt dominera och slutligen för det tredje östra delen av undersökningsområdet, där återigen skogsmossarna fullständigt överväga. Förutom det sedan gammalt kända området österut, där de öppna högmossarna övergå i svagt välvda skogsmossar, beroende på den lägre nederbörden, finnes således ännu ett område, där skogsmossarna förmå konkurrera med de öppna mossarna, nämligen det, där den nordliga

temperaturbetonade, soligena torvmarkstypen börjar övertaga högmossarnas roll. Denna såväl soligena som ombrogena skogsmosstyp fortsätter sedan som en övergångsform efter hela högmossgränsen ända upp till dess nordligaste punkt i södra Västerbotten (jfr t. ex. Smith 1918). Även i Jämtland äro de fåtaliga verkliga högmossarna alla utbildade som skogsmossar. I stort sett kan man säga, att skogsmossarna äro allmänna i södra Sverige vid en nederbörd av under 550 mm, men i enstaka fall förekomma upp till 600 mm nederbörd. Den tredje av de här meddelade vegetationskartorna (fig. 10) visar högmosslaggarnas utbredning i procent av hela

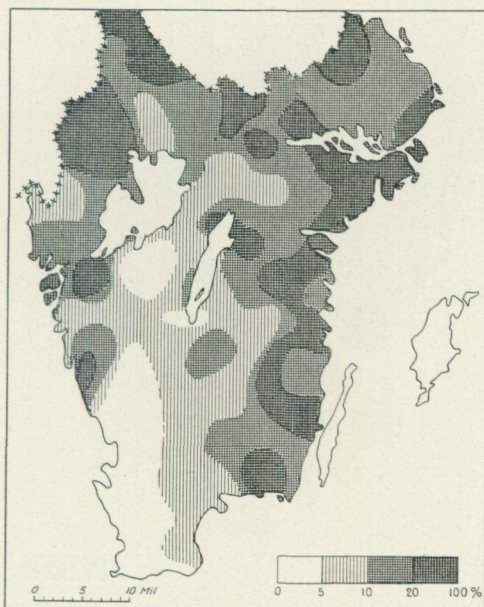


Fig. 9. Skogsmossar i procent av hela torvarealen.

torvarealen. Dessa komma naturligtvis att i det stora hela förekomma rikast inom samma trakter som högmossarna. I närheten av det sydvästra soligena området, där högmossfrekvensen är synnerligen stor, sjunker likväl laggarealen, efter allt att döma till följd av en av de faktorer, som åstadkommit det soligena inslaget, nämligen markens urlakning, vilken gjort, att högmossvegetationen ej krävt någon bredare lagg för att skydda sig från det näringsrika grundvattnet vid kanterna. I NO är situationen snarast den omvända. Här äro laggkärrarna i många fall så stora, att de i inventeringen kommit in under rubrikerna skogskärr eller starrkärr och därför ej kunnat medräknas i laggprocenten. Samma förhållande märkes omkring silurområdena i Västergötland och Östergötland.

Fig. 11 ger en schematisk översikt över högmossarnas utbredning i hela Sverige. För södra delen av landet har linjeinventeringen varit det viktigaste underlaget. Enligt denna har även inlagts det område, där högmoss-

marken uppgår till över 50 % av hela torvarealen. Utanför inventeringsområdet finnes ingen trakt, där högmossprocenten kan anses gå upp över 20. Inom södra hälften av Skåne och ett band tvärs över landet från Strömstad—Göteborg i V till Norrtälje—Västervik i Ö har linjeinventeringsmaterialet kunnat kompletteras med den kvalitativa torvmarksrekognosceringens resultat (delvis publicerade i S. G. U., Ser. D, i vars alla publikationer en av Lennart von Post författad inledning meddelar arbetsätt och arbetsuppgifter). Dessutom ha undersökningarna för de senast utgivna geologiska kartbladen, särskilt Filipstad (Granlund 1928) och Malingsbo

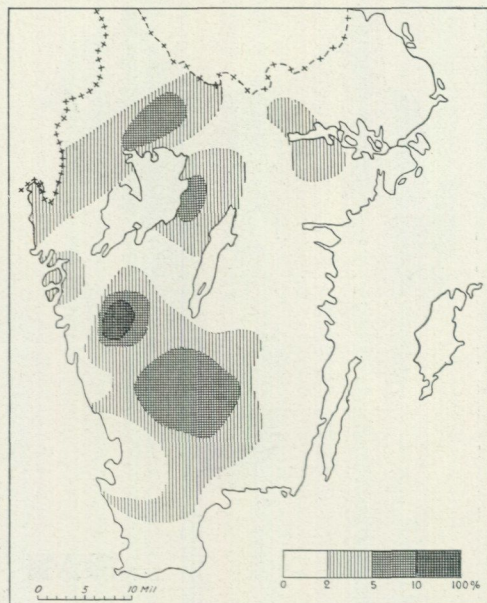


Fig. 10. Högmosslaggar i procent av hela torvarealen.

(Lundqvist 1930), lämnat bidrag för uppgörandet av högmossgränsen i berörda trakter. Doktor Ragnar Sandegren har varit nog tillmötesgående att låta mig taga del av arbetskartorna till de ännu ej färdigkarterade geologiska kartbladen Storvik och Gävle, på vilka samtliga högmossar särskilts, varför även här utbredningen är säkert fastslagen. Slutligen ha mina egna rekognosceringar i Västerbottens kustland lämnat material för gränsens säkra uppdragande inom detta högmossarnas nordligaste utbredningsområde i vårt land. För övriga delar av Norrland jämte Dalarna är materialet betydligt mindre. I huvudsak har jag här stött mig på Mosskulturföreningens undersökningar, på spridda ställen kompletterade genom egna och andras iakttagelser gjorda under översiktsresor, varigenom högmossgränsen kunnat bestämmas på spridda punkter. Av Mosskulturföreningens material är för detta ändamål ovedersägligen det bästa det, som insamlats under H. Smiths (1918, 1919) och Th. Rocéns (1920, 1921) un-

dersökningar i Gävleborgs län, vilket möjliggjort, att gränsen med för kartskalan fullt betryggande noggrannhet kunnat dragas över hela länet. Sär-

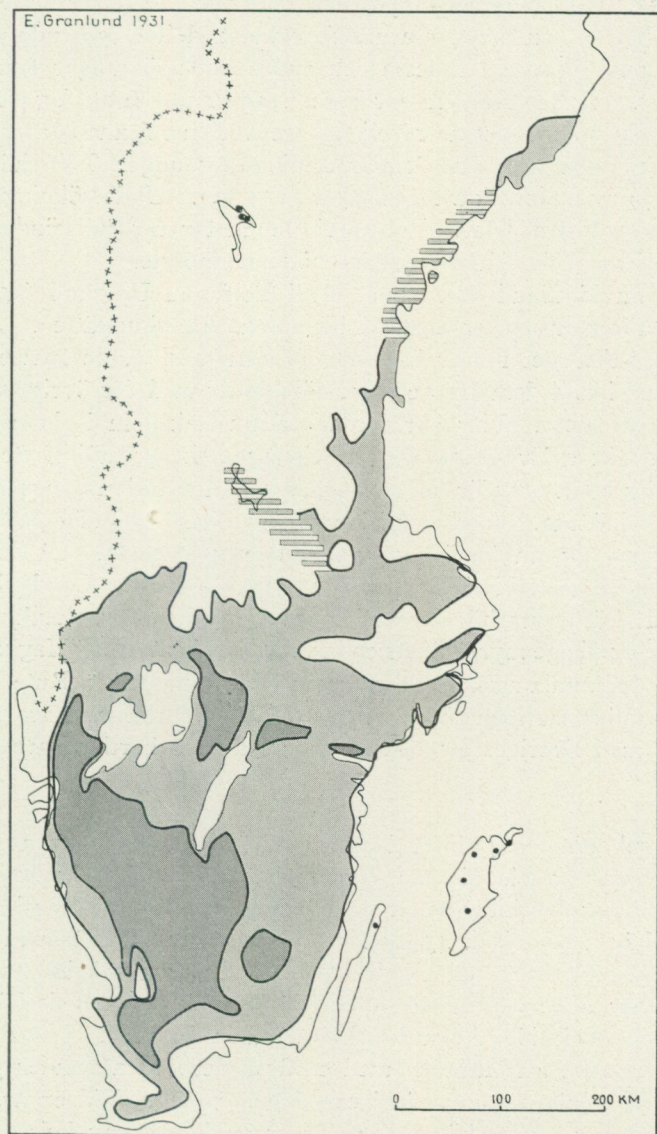


Fig. 11. Högmossarnas utbredning i Sverige. Mörkgrått = områden, där mer än 50 % av hela torvarealen består av högmossar. Svarta punkter = enskilda högmossar. Streckat = områden, där högmossgränsen ej är känd i detalj.

skilt bör i detta sammanhang Smiths sammanfattning av första årens undersökningar (1918) beaktas, då den innehåller flera för detta arbete viktiga upplysningar, såsom t. ex. iakttagelser av högmossarnas övergång i skogsmossar även mot det nordliga soligena området, ett för nordöstra de-

larna av landets högmossområde karakteristiskt drag, som här ovan berörts i samband med skogsmosskartan (fig. 9). Tolf's undersökningar i Dalarna (1898), Västernorrlands län (1896) och Jämtland (1893) lämna endast sporadiska uppgifter om högmossarnas förekomst, delvis beroende på att materialet ej publicerats. Ur dessa och andra undersökningar framgå emellertid i stora drag de områden, där högmossar finnas, så att jag på översiktskartan kunnat antyda dessas förekomst genom en schematisk streckning.

I beskrivningen av sina Dalaundersökningar anger Tolf högmossarna till c:a 20 % av undersökta torvmarker (129 st.). Undersökningen berörde landskapets sydöstra delar. Procentvärdet motsvarar fullständigt det, vilket kan beräknas för Gävleborgs läns högmossområde.

I fråga om Jämtlands län lämna såväl Tolf som Haglund (1908b) uppgifter om förekomsten av enstaka högmossar på silurslätten. Så skriver Haglund: »Flertalet myrar äro så gott som uteslutande kärrmarker, endast ett fåtal bland dem äro verkliga högmossar med för övrigt synnerligen blygsamma arealer». Här har jordens näringsrikedom i sin egenskap av hämmande faktor för spridningen av Sphagna skapat möjligheter för högmossbildning långt utanför högmossarnas egentliga utbredningsområde.

På Östersjööarna, Öland och Gotland, slutligen äro högmossar synnerligen sällsynta, liksom för övrigt mossar överhuvudtaget. På Öland finnes endast en högmosse, Kråkerudsmossen (Haglund 1914, Lundqvist 1928b). Från Gotland äro fyra högmossar kända: Vestrings myr, Stenkyrka socken [Ringvide—Lauhage myr, »länets enda verkliga högmosse» (Haglund 1913)], Digermyr, Träkumla socken, Storholmen i Fardume träsk, Rute socken och en mindre tallmosse från södra delen av Fårön. Alla fyra äro undersökta i samband med Sveriges geologiska undersöknings kartbladsarbeten på ön.

Högmossbildningens gränser i Sverige äro noga bestämda av klimatiska faktorer, vilka i korthet kunna sammanfattas sålunda (fig. 12). För att högmossbildning överhuvudtaget skall kunna äga rum fordras i dessa trakter enligt här nedan (sid. 45) gjorda beräkningar en minsta årsnederbörd av 460 mm. Trakter med mindre nederbörd sakna således levande högmossar. Har under ett närliggande, tidigare skede årsnederbörden varit högre, kunna dock döda högmossar förekomma (Öland). I stort sett torde man kunna påstå, att områden med en årsnederbörd av under 500 mm ej äga högmossbildningar annat än i enstaka undantag. Vid en årsnederbörd av över 650 mm intaga högmossarna mer än hälften av hela torvarealen. När nederbörden upp över 1,000 mm, få torvmarkerna i södra Sverige genomgående soligen utbildning, varför denna nederbördsmängd kan sättas som den övre gränsen för högmossbildningen (gränstrakterna mellan Småland och Halland, öster om Halmstad). Nederbördskurvorna på fig. 12 för 460 och 650 mm har jag sammanställt efter nederbördsstationernas siffror kompletterade med högmossvälvningens vittnesbörd (jfr nederbörds-kartan fig. 13). Som jämförelse kan påpekas, att Rudolph (1928) sätter

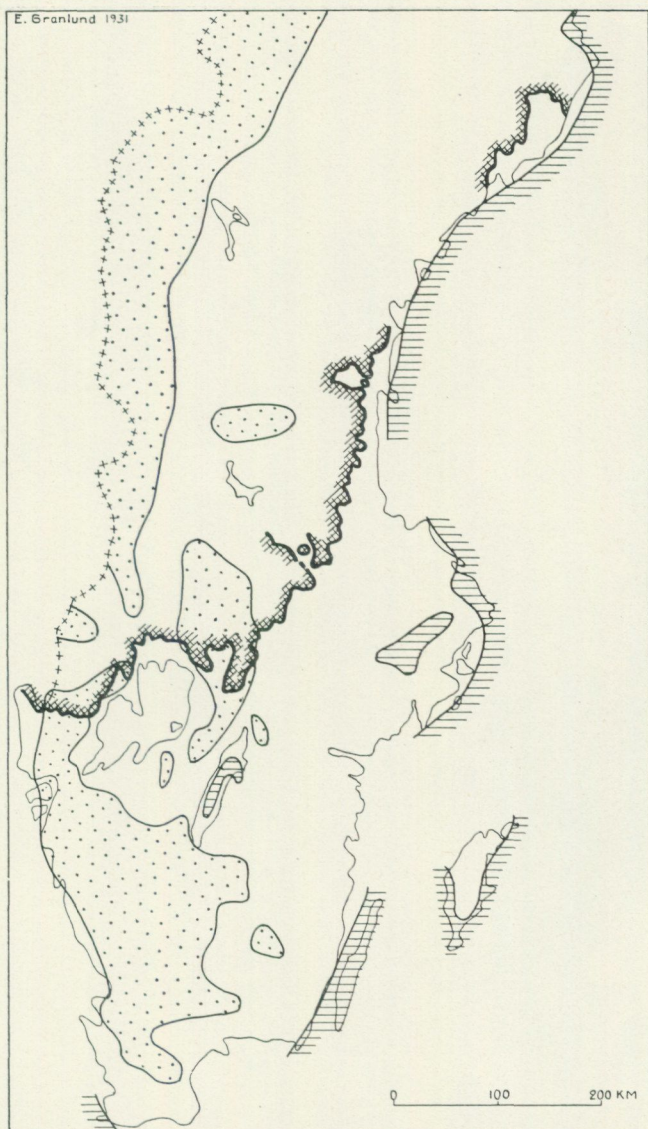
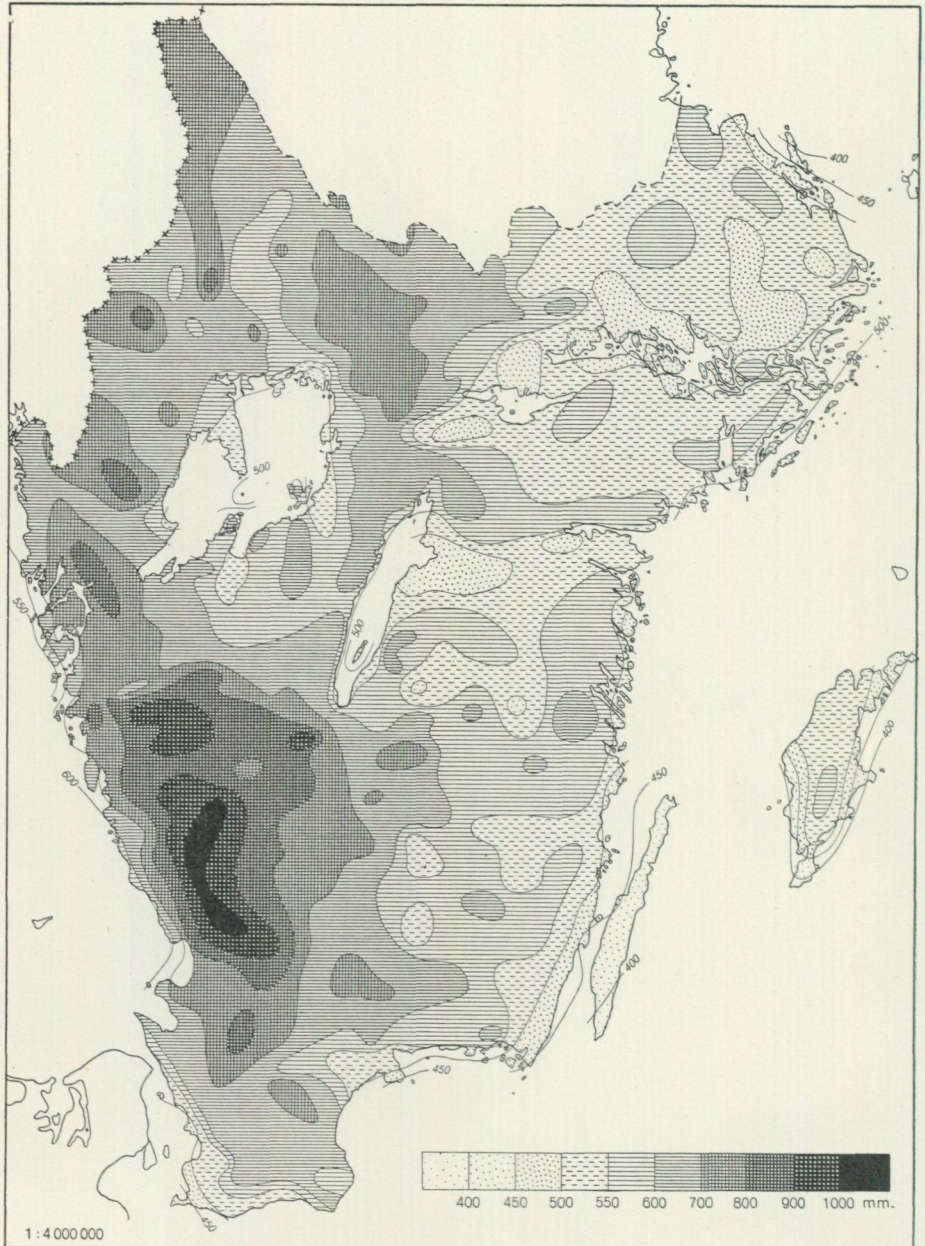


Fig. 12. Faktorer, som inverka på högmossbildningens gränser i Sverige. Streckat = under 460 mm årsnederbörd. Prickat = över 650 mm årsnederbörd. Skuggad linje = Norrlands-terrängens gräns (enl. S. De Geer).

700 mm:s nederbörd som minimifordran för uppkomsten av högmossar i Böhmen. Vid en nederbörd av c:a 1,000 mm börjar även där den soligena torvmarkstypen att dominera bland mossarna.

Norrut är högmossgränsen egentligen en temperaturgräns. Den lägre temperaturen minskar avdunstningsmängden från markytan och möjliggör därigenom soligen torvmarksbildning. Då denna temperaturgräns emeller-



A.-B. KARTOGRAFISKA INSTITUTET

Fig. 13. Årsnederbörden i södra Sverige enligt Statens meteorologisk-hydrografiska anstalts nederbördsstationer (från S. G. U. Ser. C. N:o 335).

tid synes vara av mycket komplicerad natur, bland annat varierande efter nederbördens frekvens och mängd, har jag försökt ersätta den med en från ett helt annat gebit tagen gränslinje, norrlandsterrängens sydgräns. Denna

topografiska gränslinje är emellertid samtidigt en klimatgräns, då såväl den ökade höjden över havet som landformernas storlek i norrlandsterrängen åstadkommer skiljaktigheter i såväl nederbörd som temperatur mot angränsande slättland. Norrlandsterrängens gräns på fig. 12 har jag i huvudsak sammanställt efter Sten De Geers befolkningskarta (1919), där jag funnit den noggrannaste och fylligaste framställningen av densamma. För Västerbottens kustland har jag, då gränsen saknas på befolkningskartan, valt samme författares (1918) »gräns för peneplanslätt», vilken De Geer också tidigare, ehuru mera schematiskt, angivit som norrlandsterrängens gräns (1914). Vid jämförelse mellan fig. 11 och 12 ser man, huru nära högmossgränsen mot N ansluter sig till norrlandsterrängens sydgräns. Endast i SV synes högmossarna gå något in över denna. Detta beror emellertid på, att en serie dalar, vilka på grund av sin ringa bredd ej kunna skiljas ut ur den storformiga topografien, här skjuta djupt in i norrlandsterrängens område. På sedimentavlagringarna i dessa dalgångar förekomma ofta högmossar samtidigt som höjderna däromkring bära soligena torvmarker. Så är t. ex. fallet med Frykendalen, Klarälvsdalen, Filipstadsdalen, Grythyttedalen och Baggådalen. I beskrivningen till kartbladet Filipstad (Granlund 1928b) åskådliggör fig. 44 (sid. 108) jämförd med höjdkartan (fig. 1, sid. 8) tydligt detta förhållande.

Inom de områden i Norrland, där nederbördsmängden är den för högmossbildning lämpliga, men torvmarkerna på grund av den låga avdunstningen i största utsträckning äga soligen utbildning, förekomma likväl i enstaka fall högmossar t. ex. på Jämtlands silurslätt, där vattnets rikedom på salter verkat hämmande på torvens horisontella utbredning. På norska västkusten (Holmsen 1922, Osvald 1925a) förekomma högmossar med likartat läge som högmossarna på Irland och i Skottland. Utbredningshindret är här terrängens topografiska utbildning. Övergångsformer mellan soligena och ombrogena torvmarkstyper äro i de två sistnämnda områdena mycket vanliga. Sålunda är det ej ovanligt, att mindre partier av en i övrigt soligen torvmark har högmossutbildning.

## V. Nederbörden och högmossvälvningen.

Sveriges geologiska undersöknings linjeinventering av torvmarkerna i södra Sverige finnes närmare beskriven i von Post-Granlund, Södra Sveriges torvtillgångar, I (1926), varför jag här ej kommer att gå in på några detaljer i fråga om inventeringens uppläggning och arbetssätt. Linjesystemet framgår av fig. 6. Då undersökningarna verkställdes fullständigt förutsättningslöst, lämna de exakta upplysningar om en mängd fakta, vilka det ej varit möjligt eller lämpligt att inrymma inom ramen för inventeringens publicering. Ett i detta hänseende synnerligen intressant material, som jag ägnat närmare uppmärksamhet, är profilernas upplysningar om högmossarnas välvning inom olika trakter.

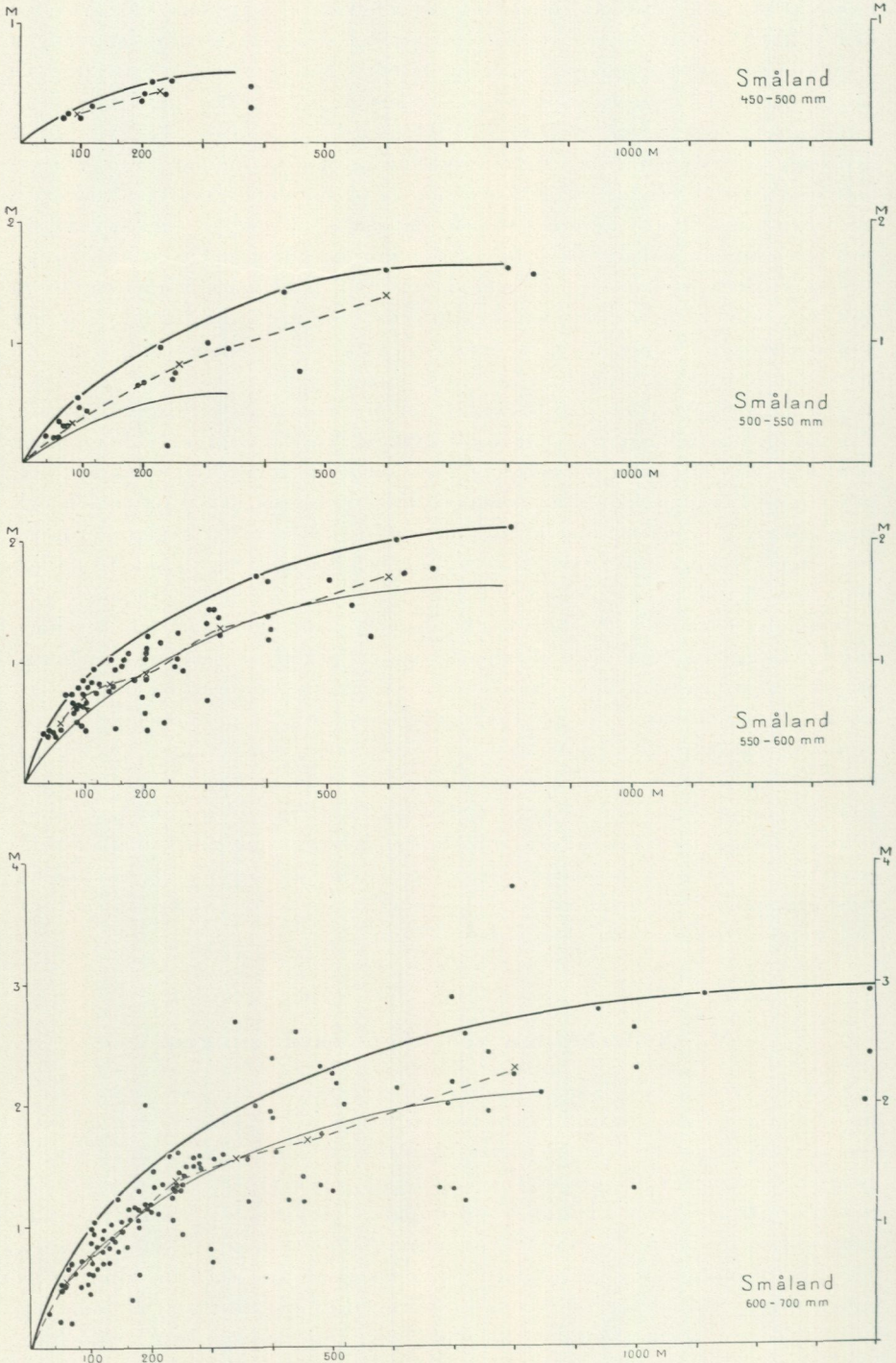


Fig. 14—17. Diagram över förhållandet mellan nederbörd och högmossvälvning. Teckenförklaring se fig. 18—19.

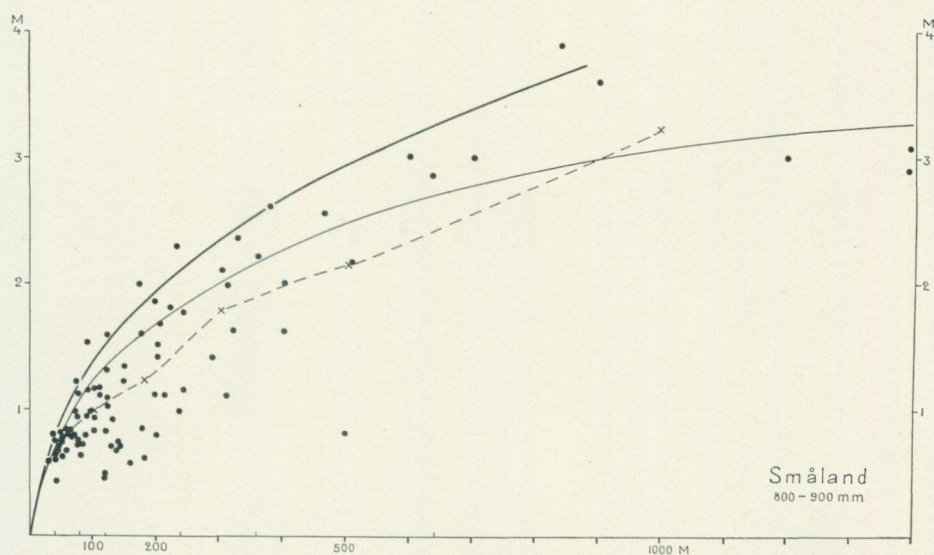
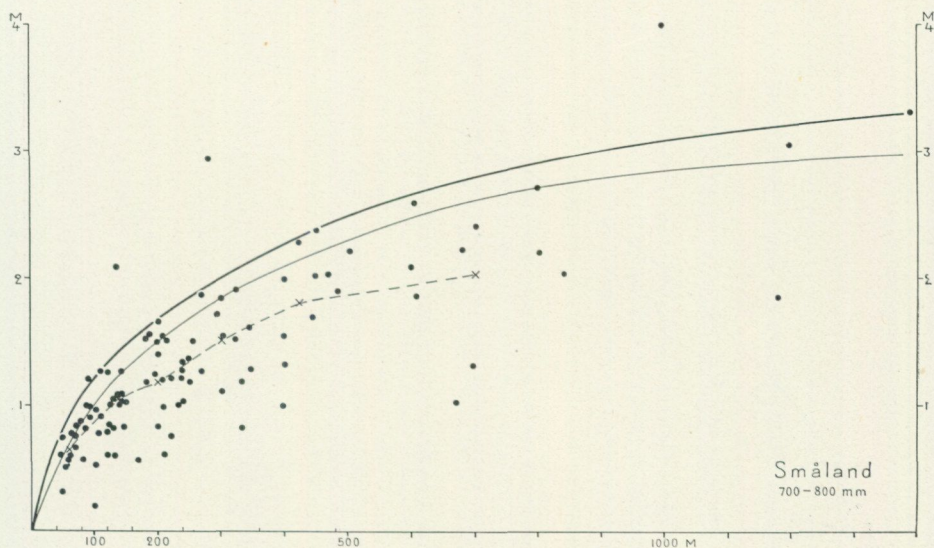


Fig. 18—19. Diagram över förhållandet mellan nederbörd och högmossvälvning; x-axeln = mossnittets längd; y-axeln = välvningens höjd. Grov, heldragen kurva = beräknad maximivälvning vid ifrågakarande nederbörd. Fin, heldragen kurva = närmast lägre nederbördsgrupp maximivälvning. Kryss sammanbundna genom streckad linje = medeltal av välvningsgraden.

Då linjernas riktning bestämts av den allmänna topografien, mot vars huvudriktning, där sådan förefunnits, de dragits vinkelrätt, får man anse, att linjerna böra redovisa alla grader av i varje trakt förefintlig välvning hos högmossarna. Just häri ligger linjeinventeringens stora betydelse, att man kan räkna ej endast med de positiva värdena, utan att även frånvaron av vissa, t. ex. särskilt små eller särskilt stora välvningar på högmossarna tala

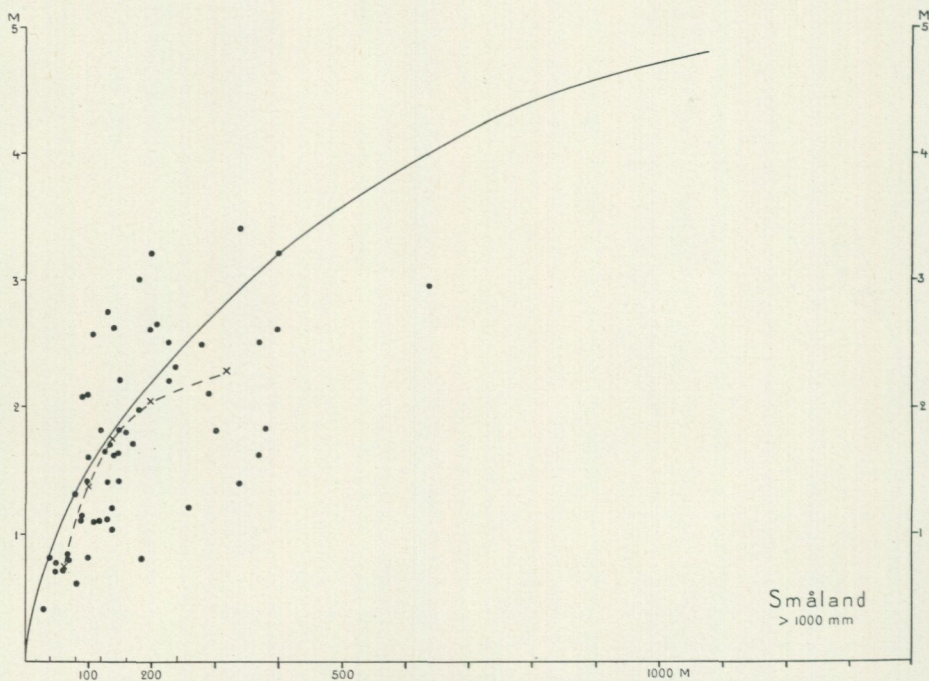
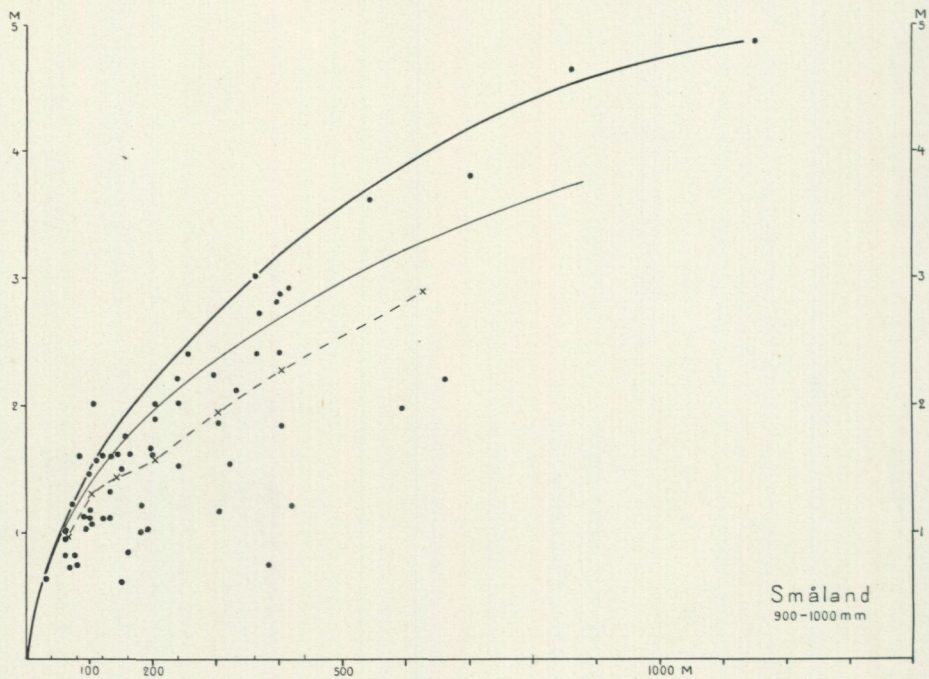


Fig. 20—21. Diagram över förhållandet mellan nederbörd och högmossvälvning.  
Teckenförklaring se fig. 18—19.

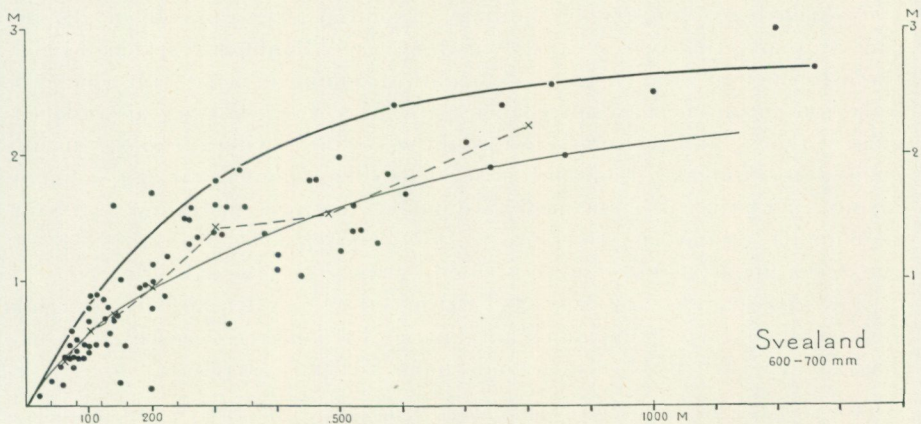
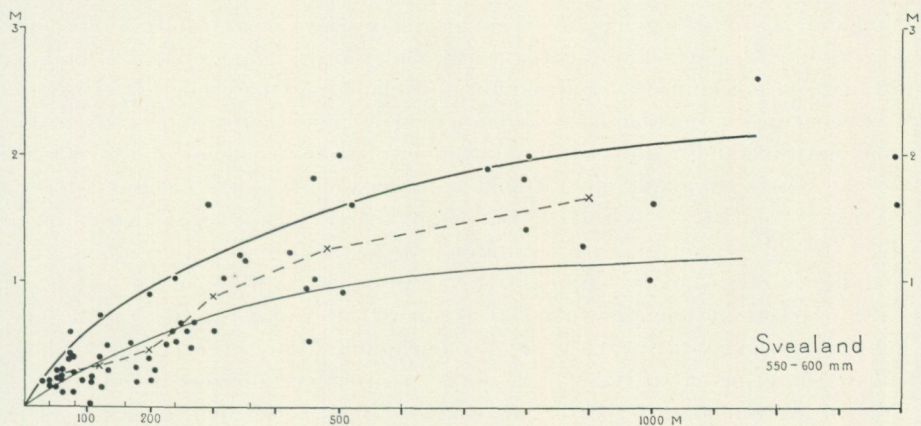
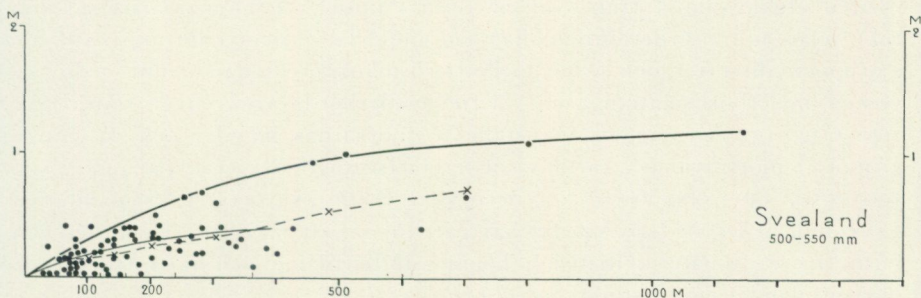
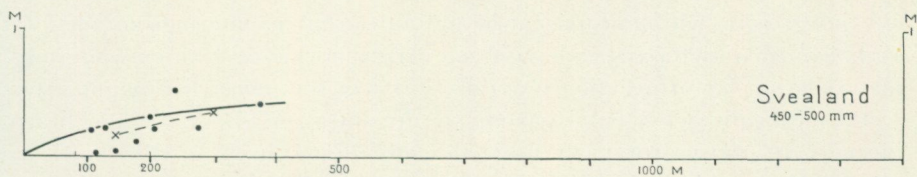


Fig. 22—25. Diagram över förhållandet mellan nederbörd och högmossvälvning.  
Teckenförklaring se fig. 18—19.

sitt tydliga språk vid jämförelse med andra delar av inventeringsområdet, där förhållandena i detta avseende visat sig vara annorlunda. I linjeinventeringsmaterialet är därför negationen av lika stor vikt som den positiva uppgiften. Detta möjliggör också en skärpning av de slutsatser, som man kan draga, därhän, att gränsen för frekvenser eller utbredning direkt erhålles med den noggrannhet, som observationstätheten tillåter.

Med utgångspunkt från ovan anförda faktum, att högmossarna stå i direkt relation till nederbörden, har jag uppdelat linjeinventeringsmaterialet i grupper allt efter den årliga nederbördsmängden, sådan denna redovisas genom nederbördsmätningarna. Efter nederbördskartan över södra Sverige (fig. 13) har jag sammanställt högmossarnas längder och välvning i grupper, motsvarande kartans nederbördsmängder (400—450, 450—500, 500—550, 550—600, 600—700, 700—800, 800—900, 900—1,000 samt över 1,000 mm nederbörd). Arbetet har gått till så, att jag direkt på linjeinventeringens profilmaterial mätt upp högmossnittens längd och mossplanens höjd över utkilandet mot fastmarken.

Enär någon annan faktor, t. ex. temperaturen och den därmed sammanhängande avdunstningen, skulle kunna tänkas inverka på grund av områdets longitudinella utsträckning, så att lika nederbördsmängd ej skulle komma att motsvara samma välvningsgrad, uppdelade jag materialet ytterligare i trenne grupper: Småländska höglandet med omgivande trakter, här nedan benämnt Småland, i stort sett innefattande torvinventeringens områden I, IV och VI, Östra Svealand, innefattande områdena Va, Vb och VII, samt Västra Svealand, område II och III.<sup>1</sup> Då det redan vid den första bearbetningen av materialet visade sig, att resultaten från östra och västra Svealand fullständigt överensstämde, sammanslog jag dessa båda områden vid den fortsatta bearbetningen under rubriken Svealand. Resultatet av de gjorda mätningarna framgår av fig. 14—27. Varje punkt representerar här en högmosse, enligt nederbördskartan liggande inom ett område med i nedre högra hörnet angiven årsnederbörd. Mossnittets längd i profilen är avsatt efter på x-axeln angivna längdmått. Välvningens maximala höjd är inlagd efter y-axeln med 200 gångers överhöjning. Samtliga diagram visa en gruppering av punkterna av i stort sett likartad typ. Punkterna sprida sig solfjäderformigt ut från origo, dock så att spridningen nedåt från den centrala koncentrationen är större än uppåt. Mot detta håll begränsas spridningen av en tämligen markerad båglinje, ovanför vilken endast enstaka punkter förekomma. För jämförelse mellan diagrammen har jag sammanräknat punkterna till vissa medeltalspunkter, angivna med kryss och sammanbundna genom en strecklinje. Dessa medeltal ha beräknats så, att punkterna uppdelats efter snittens längd i grupper (t. ex. 40—80 m, 80—120 m, 120—160 m, 160—240 m, 240—360 m, etc.), varefter höjderna för alla punkter inom varje grupp sammanräknats. Då punktfrekvensen i de olika diagrammen varit mycket varierande inom skilda längdavsnitt, har det be-

<sup>1</sup> För torvinventeringens områden, vars gränser återfinnas i fig. 6 och 7, är i detalj redogjort i von Post-Granlund, 1926, sid. 92—101.

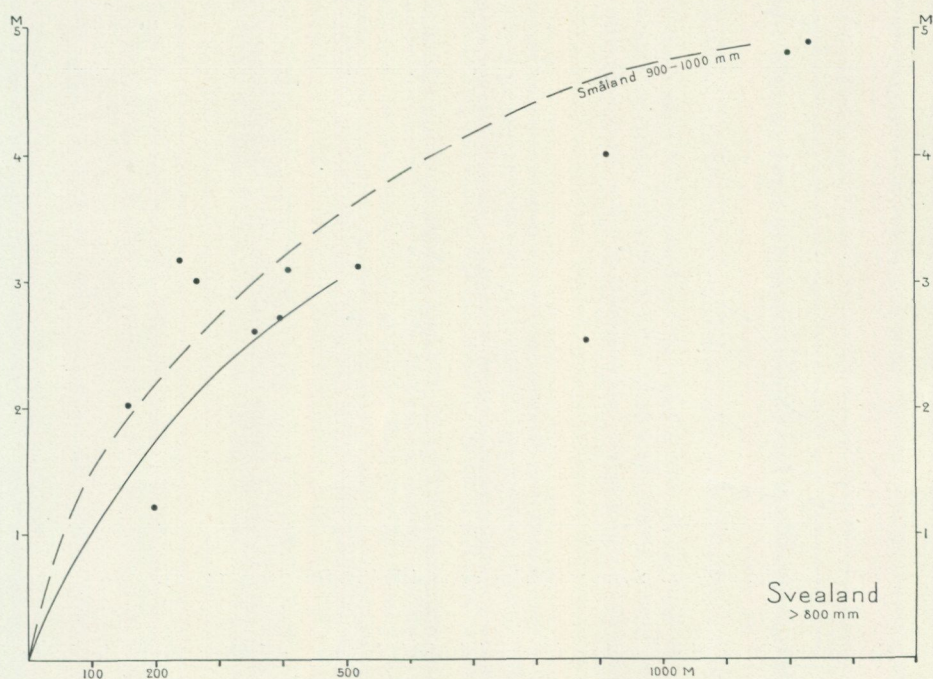
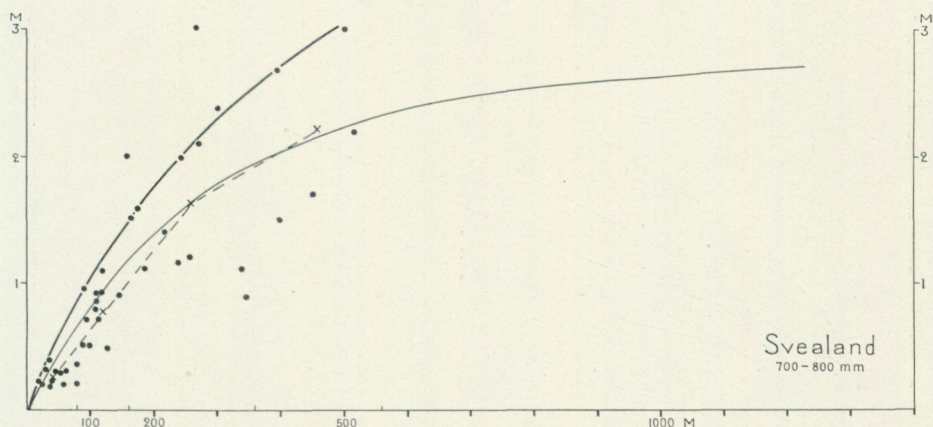


Fig. 26—27. Diagram över förhållandet mellan nederbörd och högmossvälvning.  
Teckenförklaring se fig. 18—19.

funnits lämpligt, att i vissa fall välja annan längdindelning än den, som normalt blivit använd. Detta är t. ex. fallet med de större längderna och de lägsta nederbördsgrupperna, då det i båda dessa fall ringa antalet observationer ej tillåter en lika detaljerad uppdelning som i övriga delar av diagrammen. Som jag nu förfarit, har det varit möjligt, att i varje särskilt fall få den emot detsamma svarande noggrannheten utan några vidlyftigare och saken ovidkommande räkneoperationer.

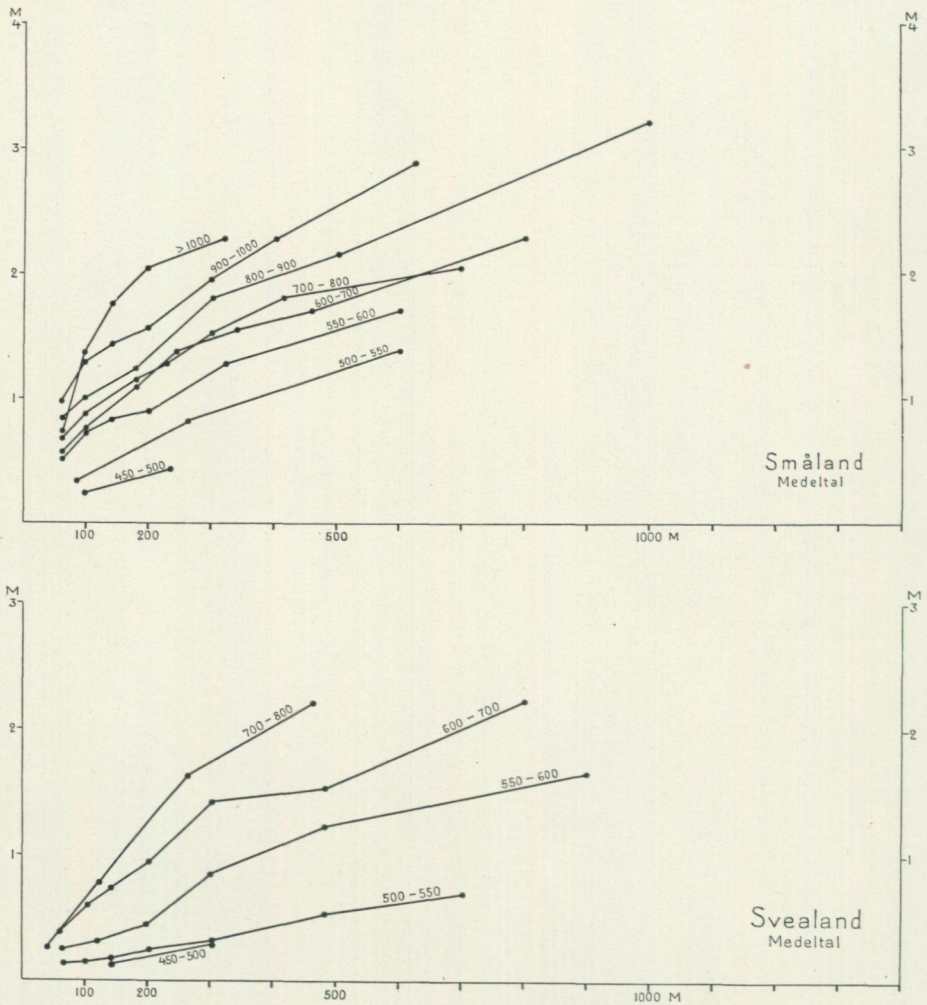


Fig. 28—29. Sammanställning av medeltalsvärdena i fig. 14—27.

Sammanställas de beräknade medeltalssiffrorna, erhåller man de båda diagrammen fig. 28—29. Redan ur dessa grova bestämningar kan man draga flera viktiga slutsatser. Högmossarnas välvning visar sig stå i en mycket bestämd relation till nederbördens storlek. Denna relation är likartad, vare sig mossen är liten eller stor, ehuru likväl välvningen är relativt mindre, ju större mossen är.

Ovan har påpekats, att punkternas regelbundna förekomst i diagrammen upphörde efter en ganska bestämd linje, ovanför vilken endast enstaka punkter förekommo. Detta framträder särskilt tydligt i diagrammen för medelmättig nederbörd, vilka dessutom äga det största observationsmaterialet. Med en tjock heldragen linje har jag försökt att markera det maximala

belopp, till vilket högmossarnas välvning synes kunna uppgå inom respektive diagram och under stigande mosslängd. I alla de fall, där jag dragit denna linje, betyder den ett markerat språng i frekvensen av punkter, vilka ovanför densamma endast förekomma sporadiskt. Till jämförelse har jag dessutom med en finare linje inlagt kurvan för närmast lägre nederbördsmängdsgrupps maximivärden. I ett så stort material som det föreliggande spela dessa enstaka punkter ej någon som helst roll. De behöva ej heller få någon annan förklaring än som möjliga felmätningar, beroende på torvinventeringsmaterialets beskaffenhet. Någon speciell dräneringsanordning eller dylikt, som ej kunnat införas eller av annan orsak ej blivit införd på profilen, kan i dessa fall hava tillskärpt profilens lutningsförhållanden. Men ännu närmare ligger möjligheten av att en del mossar på grund av det glesa nätet av nederbördsstationer placerats i fel grupp och därigenom kommit att förrycka resultatet. I ett par fall har detta senare så uppenbart varit fallet, att det föranlett mig till vissa korrigeringar. Ö om Växjö ligger ett mindre område med en nederbörd av över 600 mm. Att draga nederbördslinjerna rent matematiskt mellan de glesa nederbördsstationerna visade sig här vara felaktigt. Den gentemot omgivande trakter högre välvningen inom 600 mm området, vilken fullständigt överensstämde med observationerna från gruppen 600—700 mm från andra håll, visade sig även vara normal inom angränsande trakter i V och N. Då någon nederbördsstation ej förekommer inom dessa trakter, har jag ansett det riktigast, att överföra dem till området med 600—700 mm nederbörd. Likartat är förhållandet i trakten närmast NV om Borås, där mossarna ge ett tydligt utslag för högre nederbörd, än vad kartan angiver, eller över 1,000 mm. På denna sista punkt visar det sig också, att nederbördskartor med korrigerad nederbörd för högre höjd än omgivande stationer angiva en förmodad nederbörd av över 1,000 mm (Wallén 1924). De båda här gjorda korrigeringarna äro emellertid i jämförelse med det stora materialet mycket obetydliga och endast utförda för att rätta verkliga fel. I övrigt har jag ansett det riktigast att bibehålla gruppindelningen orörd, så att ej någon tillrättaläggning av materialet skulle kunna behöva befaras. Av materialet, sådant det nu föreligger, är det emellertid möjligt att draga vissa slutsatser angående nederbördslinjernas förlopp i detalj. Så t. ex. bör nederbördskartans 550 mm-område S om Stockholm uppdelas i tvenne delar. Närkesslättnens område med under 500 mm nederbörd skall minskas till ungefär hälften av den areal, som det intager på nederbördskartan fig. 13. Allt detta är emellertid detaljer, vilka ej ändra något i de stora dragen.

Då välvningens höjd så tydligt stannar vid ett bestämt värde uppåt, olika för de olika nederbördsmängdsgrupperna, kan jag ej tolka detta på annat sätt, än att en högmosse ej förmår växa över en höjd, som är mycket noga bestämd av den genom nederbörden tillförda vattenmängden. Den linje, vilken uppåt begränsar punktsvärmen i varje diagram, får därför anses motsvara det maximala belopp, till vilket en högmosses välvning kan uppgå vid motsvarande nederbördsmängd och inom i övrigt med diagramområdet

klimatiskt likartade trakter. För att exemplifiera detta kan man säga, att t. ex. en högmosse i Småland, som ligger inom ett område med en nederbörd av 550—600 mm och har 200 m:s snittlängd i sina centrala partier, ej kan höja sig mer än 1.2 meter över omgivande fastmarksgräns. Är välvningen 1.5 meter kan det förmodas, att nederbörden på platsen bör uppgå till c:a 700 mm.

Nedåt visar punktsvärmen aldrig samma skarpa begränsning som uppåt. Detta kan förklaras på två olika sätt. En mosse kan befinna sig i vilket utvecklingsstadium som helst under sin tillväxt upp mot den gränsyta, som markerar den maximala välvningen vid nuvarande nederbördsmängd på platsen. Detta är en tidsfråga. Har nederbörden i mycket sen tid ökats, kan högmossvälvningen givetvis endast registrera den tidigare nederbördsmängden. Detta synes dock ej spela någon regional eller ens anmärkningsvärd roll i södra Sverige, ett förhållande, till vilket jag senare skall återkomma (sid. 55). Den andra förklaringen, vilken torde ha avsevärt större betydelse, ligger i materialets beskaffenhet. Då linjerna äro dragna förutsättningslöst, komma de att skära mossarna på alla upptänkliga sätt. Därav följer, att snitten ej alltid komma att återgiva den verkliga välvningen, då det topografiska underlaget härvidlag spelar en viktig roll. Högmossens eget topografiska uttryck för nederbördsmängden måste alltid anpassa sig efter underlagets och fastmarkskantens topografiska förhållanden. Detta gör, att snitten ofta komma att visa en *mindre* välvning än den, som högmossen i verkligheten äger; en *större* välvning än den verkliga kan dock ej genom detta förhållande uppkomma annat än möjligtvis i vissa undantagsfall, såsom vid ett snitt endast gående genom randpartierna invid en djupt nedskuren avloppsbäck eller dylikt, där stundom en stor del av välvningsbeloppet kan hava koncentrerats inom ett relativt kort längdsnitt. På grund härav komma observationernas medelvärden i allmänhet att ligga omkring eller under närmast lägre nederbördsgrupps maximivärden. Av bl. a. denna orsak har jag ansett, att medelvärdena ej kunna användas vid undersökning av de faktiska förhållandena. I stället har jag valt maximivärdena, vilka på ett mycket klart sätt angiva respektive grupper höjdrelationer. Kurvan för maximivärdena i t. ex. gruppen 600—700 mm får således anses representera det höjdvärde, till vilket en fullt utbyggd högmosse har nått vid en årsnederbörd av 700 mm.

I fig. 30 och 31 har jag sammanställt kurvorna för maximivärdena inom de olika nederbördsmängdsgrupperna. Denna sammanställning visar, att i allmänhet, åtminstone vid lägre värden hos nederbördsmängden, högmossarna i Svealand vid samma nederbördsmängd som i Småland ej kunna uppbyggas till lika stor höjd. Särskilt tydligt är detta i fråga om de lägsta grupperna, 450—500 mm och 500—550 mm.

I diagrammet fig. 32 har jag sammanställt maximivärdeobservationerna efter mossnittens längd. Tyvärr tillåter observationernas antal knappast, att denna beräkning utföres över större längder än 800 m, men redan de här meddelade linjerna för 100, 200, 400 och 800 meters högmossängder i

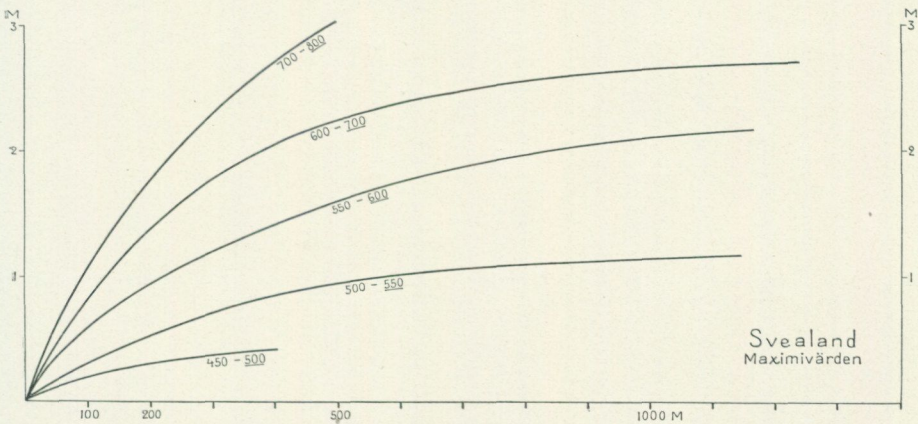
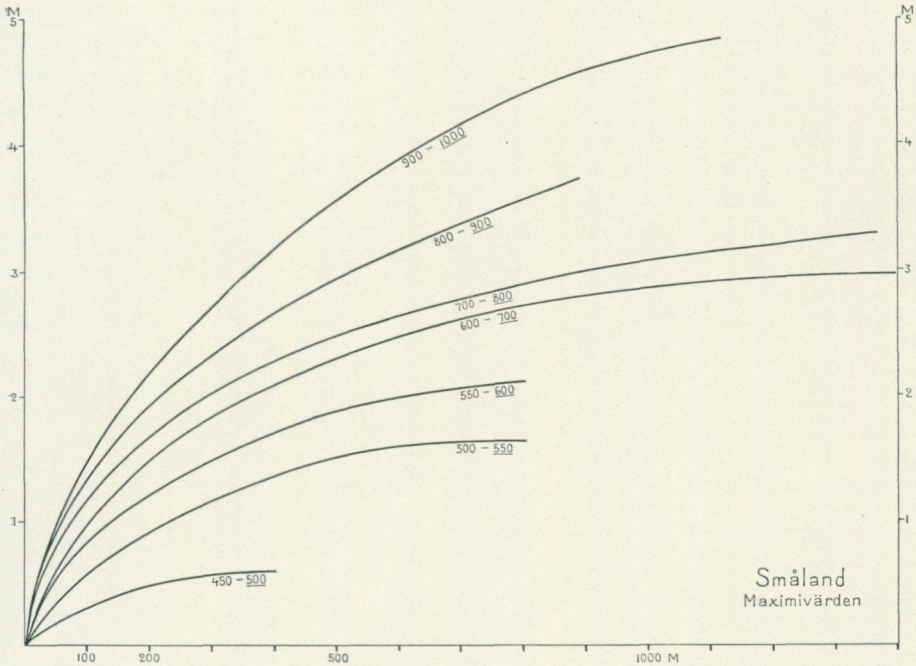


Fig. 30—31. Högmossarnas välvning vid olika nederbörd. Sammanställning av maximivärdena i fig. 14—27.

Småland resp. Svealand lämna besked om ett flertal viktiga förhållanden vid högmossbildningen. Tänka vi oss linjerna utdragna så långt, att de skära x-axeln, falla korsningspunkterna i alla fallen, såväl för linjerna från Småland som Svealand, mycket nära omkring 460 mm värdet på x-axeln. Av detta följer, att högmossbildningen i södra Sverige skulle fordra en nederbördsmängd av minst 460 mm för att kunna uppkomma, eller, på annat sätt uttryckt, *vid lägre nederbörd än 460 mm kunna levande högmossar ej*

förekomma i södra Sverige. Högmosskartan (fig. 6) jämförd med nederbördskartan (fig. 13) synes bekräfta detta påstående. I de trakter av landet, som enligt nederbördskartan hava lägre nederbörd än 460 mm, finnes endast ett säkert fall av högmossbildning. E. Haglund omnämner i sin redogörelse för torvmarkerna på Öland (1914, sid. 100) en högmosse från nordligaste delen av ön, Kråkelundsmossen, en tall-Ledummosse, vars vegetation närmare beskrives av Sterner (1926). Lundqvist (1928b), som publicerar en profil jämte pollendiagram från densamma, anger, att hög-

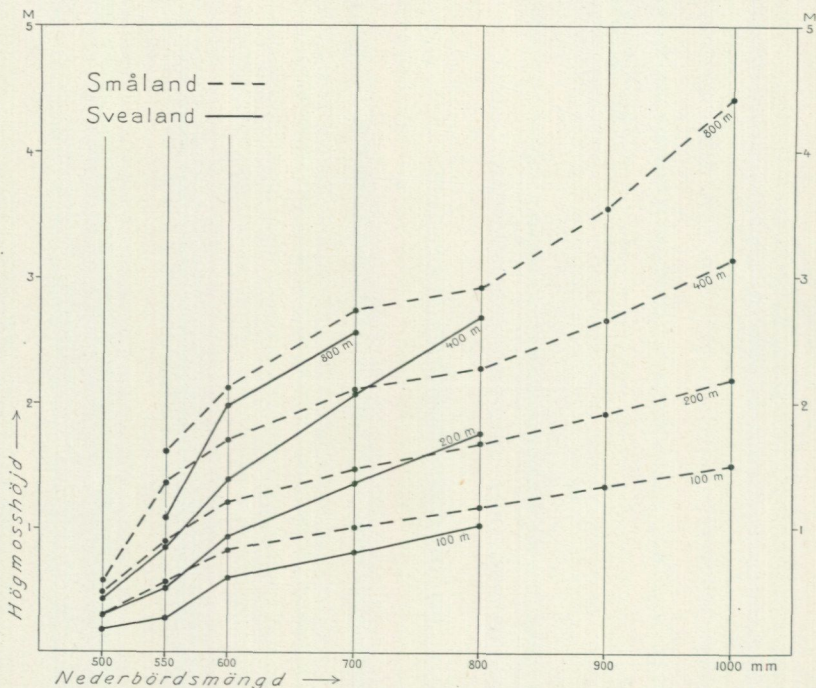


Fig. 32. Högmossvälvnings höjd i mossnitt av lika längd vid olika nederbördsmängd i Småland och Svealand. Sammanställning från fig. 30—31.

mossens yta höjer sig c:a  $1\frac{1}{2}$  meter över omtgivande kärr. Enligt Haglund ha möjligen förr ytterligare ett par högmossar funnits på Öland, vid Mossberga samt Skede mosse på mellersta delen av ön. Emellertid är högmoss-torven numera på båda dessa ställen till största delen bortgrävd eller bortodlad. Vid Kråkelundsmossen kan det ifrågasättas, om ej lokalt en något högre nederbörd förekommer än den, som de glest belägna nederbördsstationerna angiva. Lundqvists profil från mossen, överst 5 cm skogsmylla, därunder 90 cm Sphagnumtorv, H 2—4, etc. antyder emellertid en annan förklaring, nämligen den att nederbörden under en tidigare del av den subatlantiska tiden varit större än den nuvarande (jfr fig. 150).

Av ett speciellt intresse i detta sammanhang är Skanörs ljung, som ligger just vid den kritiska nederbördsmängden (c:a 460 mm). Här är det

mycket ovisst, huruvida verkligen en högmossbildning föreligger eller ej. Skanörs ljung består av tuvor av ris- och vitmosstorv, beväxta med ris, huvudsakligen *Calluna*, och vilande på sand, vilken också i allmänhet ligger bar mellan tuvorna. Efter allt att döma se vi här framför oss resterna av en högmosse, vilken uppkommit och levat under en äldre tid med större nederbörd än nutidens, och vilken finnes kvar, endast så länge tiden ej hunnit fullständigt nedbryta densamma. Någon nybildning av torv förefinnes ej.

Ett annat betydelsefullt drag i högmossbildningen, som kan utläsas ur diagrammet fig. 32, är, att högmossbildningen, om hänsyn tages endast till nederbörden, visar en jämnt ökad välvning, ju högre nederbörden är. Detta gäller, om man bortser från de lägsta grupperna, där förhållandena skärpas på grund av närheten till gränsen för möjlig högmossbildning. Följaktligen utgör ej den ökade nederbörden i sig själv en gräns för högmossbildningen, utan denna blir allt mer prononcerad ju större nederbörden är, tills slutligen i extrema fall välvningen kan bli så kraftig, att sidotrycket överträffar ytspänningen och s. k. »Moorausbrüche» uppkomma (se sid. 51).

Gams-Ruoff (1929) påpeka, att högmossarna vanligen hava ett mer kontinentalt klimat än omgivningen. Särskilt gäller detta temperaturen. Detta förhållande skulle kunna tänkas åstadkomma, att stora mossar kunde förskjuta lokalklimatet därhän, att en direkt jämförelse med de små högmossarna ej skulle bli möjlig. Några så starka verkningar, att de ägt inflytande på tillväxten, har jag dock ej kunnat observera. De skulle i så fall komma till uttryck genom en utflackning av de större mossarnas profiler. Detta framträder emellertid ej i sammanställningen mellan nederbörd och mosshöjd för olika mosstorlek, där väl detta drag närmast borde göra sig gällande.

Ytterligare visar diagrammet fig. 32 i jämförelse med diagrammen över maximivärdena fig. 30 och 31, att en oändligt stor högmosse kan växa obegränsat i höjden, om blott nederbörden är högre än den för högmossbildning erforderliga. Under sådana förhållanden kunde det förefalla omöjligt att konstruera de diagram, som här ovan framlagts, med något anspråk på riktighet, enär vi i dem först och främst skulle finna en funktion av den tid, under vilken högmossbildningen pågått, och blott i andra hand skulle kunna räkna med nederbördsmängden. Men här inträder den andra för högmossbildningen nödvändiga faktorn som avgörande moment, nämligen hindret för de högmossbildande *Sphagnas* transgression.

I Norrland förekomma högmossarna inom ett smalt bälte utmed kusten. De nordligaste förekomsterna ligga i trakten av Umeå. Ett tjugotal av mig undersökta högmossar från denna trakt visa en välvning, vars storlek framgår av diagrammet fig. 33. På samma diagram finnas även några högmossar från trakten av Nordmaling upptagna under en särskild beteckning. Välvningen är, som synes, obetydlig, maximalt uppgående till något över en meter. Detta mått tycks också utvisa den ungefärliga gränsen för den

möjliga högmossbildningen i trakten. I Nordmaling ha ej höjder överstigande 50 cm någonstädes iakttagits. Tyvärr äro nederbördsuppgifterna för mellersta Norrland i allmänhet så osäkra, att någon direkt jämförelse med södra Sverige ej är möjlig. De av Wallén (1924) publicerade nederbördssiffrorna från södra Västerbotten, baserade på perioden 1911—1920, hava vid jämförelse med perioden 1921—1930 visat sig vara omkring 100 mm för låga. Att de publicerade nederbördssiffrorna för nedre Norrland skulle vara för låga, har Wallén även förmodat i texten till kartan. Den verkliga nederbördssiffran för Umeå torde böra sättas till c:a 540 mm per år (1911—1920 527 mm, 1921—1930 553 mm). Även i Västerbotten är högmossområdets gräns åt V åtminstone delvis beroende av den högre nederbörden innanför kusttrakterna, vilken förorsakar soligen torvbildning. Denna gräns kan sättas vid 550—600 mm årsnederbörd. Längre in i landet

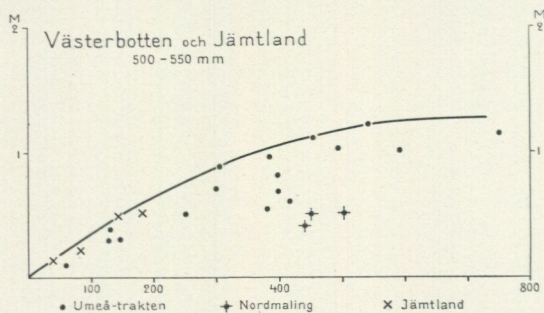


Fig. 33. Diagram över förhållandet mellan nederbörd och högmossvälvning hos de norrländska högmossarna. Teckenförklaring se fig. 18—19.

sjunker nederbörden åter, men klimatets ökade kontinentalitet omöjliggör högmossbildning.

De fåtaliga jämtländska högmossarna ligga alla på silurslätten ej långt från Östersund. Efter uppgifterna hos Haglund (1908b) har jag undersökt två högmossar belägna på Frösön, vid Änge och Flon, och två vid Trollåsen i Näskotts socken. Alla fyra mossarna äro mycket svagt välvda, närmast jämförbara med högmossarna i Västerbottens kustland (se fig. 33, där även de jämtländska högmossarna äro inlagda). Man bör lägga märke till, att laggen i allmänhet utgöres av ett blekekärr. De grunda mossarna underlagras också av bleke. Förutom de nämnda hava högmossar även observerats vid Svedje i Sunne socken, vid Uppland i Mörsils socken och vid Hjärpen i Underåkers socken. Hela det område, varom här är fråga, och vilket för övrigt är mycket rikt på soligen torvmarksbildning, har en nederbörd, som efter de fåtaliga stationerna kan skattas till mellan 500 och 550 mm per år. Överensstämmelsen med Västerbottens kustland är således även härutinnan fullständig.

I södra Sverige uppträda de västliga soligena torvmarkerna vid en nederbörd av 700 à 800 mm, för att vid c:a 1,000 mm taga fullständigt överhanden. I norra Uppland, som i mycket liknar Norrlands kustland, är en

årsnederbörd av 550—600 mm tillräcklig för att de soligena torvmarkerna skola bliva förhärskande. I diagrammen har ej någon hänsyn tagits till, om högmossarna varit öppna eller haft skogsmossvegetation. I allmänhet kan man dock säga, att alla högmossar under 500 mm nederbörd äro utbildade som skogsmossar, de flesta mellan 500 och 550 mm hava samma vegetation, varemot endast enstaka med en välvning motsvarande 600 mm äro skogsmossar. Vid en nederbörd av över 600 mm saknas praktiskt taget alla skogsmossar. Undantag härifrån utgöra givetvis, som tidigare anförts, skogsmossar med soligen utbildning.

De nederbördskurvor, som stått mig till buds, hänföra sig till en begränsad tid, 1911—1920. Då emellertid detta decennium synes hava ägt ett årsmedeltal för nederbörden, som, åtminstone i vad som avser södra och mellersta Sverige, mycket nära ansluter sig till det för hela nutiden gällande (Wallén 1924), får man, med en viss reservation för detaljerna, antaga, att ovanstående kurvor verkligen motsvara medeltalet för den nuvarande nederbörden.

Då jag valt årsnederbörden som uttryck för de ombrogena torvmarkernas vattentillgång, har det varit med full kännedom om, att dessa medeltalssiffror visst icke på ett alldeles tillfredsställande sätt kunna lämna besked om den utnyttjbara vattentillförseln. Men det har också skett med den förvisningen, att något annat uttrycksmedel för denna tillgång ej står till buds. Om man avräknar nederbörden under vissa tider eller reducerar den genom frånräknande av åskregn eller dylikt, som endast har rent lokal inverkan, kan det befaras, att även för vissa platser betydelsefulla nederbördsmängder komma att uteslutas och jämförelsemöjligheterna att minskas. Därtill kommer, att årsmedeltal äro beräknade för ett stort antal stationer. Tager man en annan beräkningsgrund, skulle antingen stora omräkningar krävas, innan några tillförlitliga siffror kunde erhållas, eller också föreligger användbart material endast från ett betydligt mindre antal stationer, varigenom jämförelsemöjligheterna avsevärt skulle reduceras.

Vid mycket stark nederbörd kommer en större del av vattnet att avrinna på ytan som överloppsvatten än vid jämnare fördelning av vattentillförseln. Långa uppehåll mellan regnen under vegetationsperioden kunna åstadkomma en uttorkning av ytan, som hindrar tillväxten. Nederbördens magasinering i snö ger verkningarna av denna nederbördsform särskilda möjligheter att utjämnas över en längre tid, men samtidigt gör tjälen under vintern, att nederbörds- och smältvatten direkt avrinna utan att kunna uppsugas av mossytan. Alla dessa förhållanden medföra, att nederbördens mer eller mindre jämna fördelning över den snö- och tjälfria delen av året är av lika stor betydelse för högmossbildningen som någonsin nederbördens storlek. Av denna orsak hava till exempel trakter med maritimt klimat särskilt stora förutsättningar för en intensiv torvbildning, såväl av ombrogen som soligen art. En kontinental klimattyp däremot verkar hämmande på den ombrogena torvmarksbildningen. Inom ett område med så jämn nederbördsfördelning över året som Sverige göra sig väl

dessa faktorer i allmänhet ej gällande, då frågan begränsas till högmossbildningen, men givetvis lämnar ofta nederbördsfrekvensen ett sannare uttryck än nederbörds mängden för den för högmossarna utnyttjbara tillgången på vatten.

I sin avhandling över dimmans fördelning i Sverige påpekar Lindskog (1931), att nederbördsfrekvensen bör giva ett bättre uttryck för de ombrogena torvmarkernas vattenförsörjning än nederbörds mängden direkt, då en jämn om också liten nederbörd borde skänka bättre tillväxtmöjligheter än en större men oregelbunden nederbörd. Detta är, som ovan an-

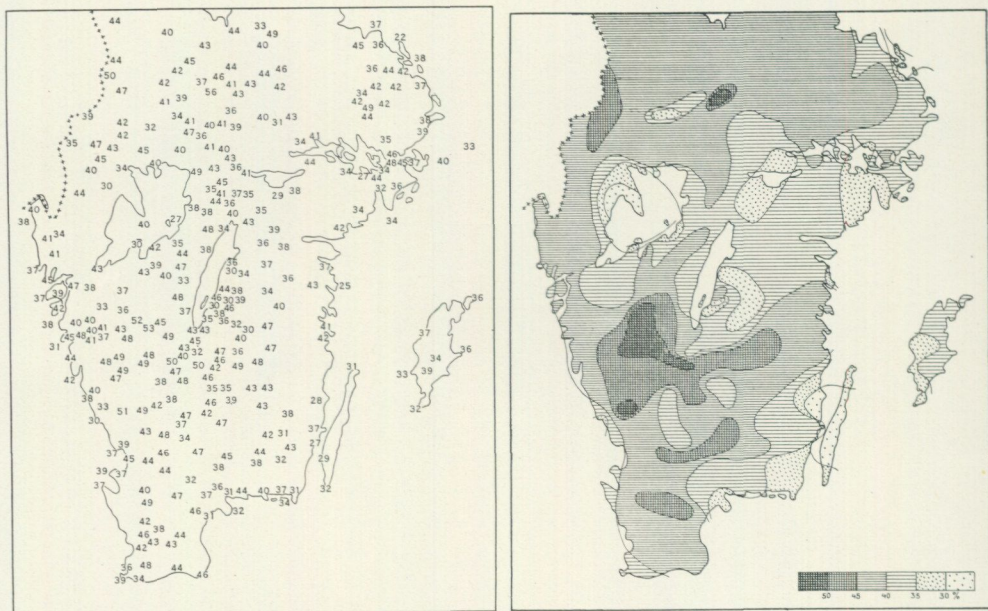


Fig. 34—35. Fördelningen av nederbördsdagar under vegetationsperioden, mars—november (1916—1919). Frekvensen angiven i procent av hela antalet dagar. Enligt E. Lindskog.

förts, säkerligen också riktigt, men tyvärr finnas ännu ej tillräckligt många tillförlitliga uppgifter om nederbördsfrekvensen i landet insamlade eller uträknade för att möjliggöra en detaljkonnektering med torvmarkerna. Så mycket mera värdefullt är därför Lindskogs försök i nämnda avhandling att i någon mån fylla denna lucka i vår kännedom om vattendistributionen över landet. Genom stort tillmötesgående från Lindskog har jag blivit i tillfälle att här medtaga en av honom utförd sammanställning av antalet nederbördsdagar i procent av hela antalet dagar under vår-, sommar- och höstkvartalen i södra Sverige (motsvarande fig. 5, 10 och 20 i Lindskogs avhandling). Jag har härvid valt månaderna mars—november såsom närmast motsvarande den snöfria delen av året. För att möjliggöra en detaljgranskning av materialet har jag medtagit dels en karta, upptagande procentsiffrorna för de använda stationernas nederbördsdagar under mars—november åren 1916—1919 (fig. 34), dels en sammanställning av dessa

siffror till en karta över fördelningen av den procentuella nederbördsfrekvensen (fig. 35). Ehuru väl det ringa antalet undersökta år, endast fyra, gör, att kartorna ej kunna anses fullt tillfredsställande, torde de dock i det stora hela ge en god överblick över ifrågavarande företeelse.

Kartan fig. 35 visar en mycket stor överensstämmelse med nederbörds-kartan fig. 13. I södra Sverige lämna således, som redan tidigare framförts, båda dessa uttryck för nederbördsdistributionen samma resultat. Om man granskar siffrorna på fig. 34 i detalj, framkomma emellertid några olikheter av särskilt intresse. Så t. ex. redovisar Borhalls fyr i Vänern en årsnederbörd av 620 mm men ett frekvenstal av endast 27 % eller ett bland de allra lägsta i riket. Normalt motsvarar nämnda nederbörd en nederbördsfrekvens av ungefär 40 %. Denna anomali framträder också i högmossbildningen, vilket närmare beröres i ett följande kapitel (sid. 66). Likaså kan möjligen bristen på högmossar N om Kalmar (jfr t. ex. fig. 6) förklaras av det låga frekvenstalet. Likväl gör nederbördskartans betydligt större detaljrikedom, vartill kommer dessa detaljers större tillförlitlighet, att denna ännu så länge får anses betydligt säkrare återgiva nederbörds-distributionen än frekvenskartan, varför den förra kartan på nuvarande stadium måste föredragas.

#### **Torvskred (Moorausbrüche).**

Ett för vissa trakter egenartat fenomen är de s. k. »Moorausbrüche». Ordet har av L. von Post (Nordisk Familjebok, 1913b) översatts med »mosseruption». Då detta uttryck emellertid ej kan anses ge rätt besked om fenomenets beskaffenhet och ej heller synes hava vunnit burskap (jag har ej funnit det senare använt mer än en gång, Lundqvist, geol. bl. Skövde 1928a), har jag här givit företeelsen det svenska namnet torvskred, vilket synes mig bättre motsvara den ifrågavarande företeelsens egentliga karaktär. Torvskred består i att en högmossbrant brister, och torvmassan strömmar ut över omgivande lägre liggande terräng. Dimensionerna kunna stundom vara så betydande, att hela byar begravas under torvmassorna. Vanligen sker skredet katastrofalt, men kan också fortsätta under flera dagar och förebyggas av sättningar och smärre torvflytningar.

Numera anses allmänt ett torvskred bero på, att trycket av torvmassan på grund av någon tids ovanligt stor nederbörd blivit så starkt, att den fastare yttorvens sammanhållande kraft i branten ej varit tillräcklig för att motstå det ökade sidotrycket. De högförmultnade delarna av torven hava då i samband med skredet ältats samman och som en tjock gröt vält-rat sig ut över omgivande terräng, medförande som flottar stora stycken av fastare och mindre förmultnad torv. Torvskred finnas beskrivna från vitt skilda håll, men granskar man uppgifterna närmare, befinner det, att verkliga torvskred sammanhånga med en alldeles speciell klimattyp och därigenom också en speciell mosstyp. De »torvskred», som omtalas från andra håll, hava annan karaktär och orsak.

Früh uppräknar i sin utmärkta översikt »Ueber Moorausbrüche» (1897) ett trettioåttal torvskred, varav 25 inträffat på Irland, ett par i England, ett i Skottland samt tvenne på Falklandsöarna. Dessutom omnämner han ett från Oldenburg och, enligt Klinge (1891), ett hotande, ehuru avvärjt skred från Dagö vid Estland. Då detta sistnämnda aldrig kom till stånd, kan det sättas i fråga, om här förelåg ett verkligt torvskred. Det finnes intet i Klings beskrivning, som säkert talar härför. Snarare torde det vara av samma typ som det jordskred vid en högmosse, som L. von Post (1915) beskriver från västra Värmland, ett »undanpressningsskred», vilket han genom sina ingående undersökningar lyckats klarlägga. Det Oldenburgska skredet, som inträffade år 1764 i Strückhauser Moor behandlas närmare av A. von Negelein (1898), som påvisar, att detsamma var en rent lokal företeelse av helt annan art än Irlands torvskred. Han känner ej heller från nordvästra Europas fastland något enda exempel på ett verkligt torvskred. Från senare tid finnes endast ett sådant beskrivet i litteraturen, från Castlerea, Roscommon på Irland, vilket ägde rum nära platsen för ett av de skred, som Früh tidigare omtalat (Eschwege 1905).

Den torvmarkstyp, vid vilken torvskreden förekomma, beskriver Früh på följande sätt: »Es sind *Hochmoore*, meist auf Wasserscheiden, mit gewölbter Oberfläche und oft ziemlich steiler Abdachung.»

Av det ovan anförda framgår, att de verkliga torvskreden äro koncentrerade till det extremt maritima klimat, där nederbörden är jämnt fördelad över året och luftfuktighet och dimbildning äro särskilt stora, varmot torrtider saknas. Temperaturen har obetydliga variationer och går sällan eller aldrig ned under 0°. All den nederbörd, som faller på mossarna, kommer genom dessa förhållanden torvbildningen till godo. Därför befordrar denna klimattyp i alldeles speciellt hög grad torvbildning, särskilt av den soligena typen. Högmossar finnas endast uppe på bergshöjder eller där andra lokala hinder för fri torvbildning föreligga. Högmossarna kunna emellertid här på grund av de osedvanligt gynnsamma klimatbetingelserna växa nära nog obegränsat i höjden och erhålla därvid, som framgår av de i detta kapitel början framlagda diagrammen över högmossarnas välvning, en abnormt brant rand, varvid slutresultatet förr eller senare måste bli en katastrof, då sidotrycket blir större än ytspänningen. Därför äro torvskred i dessa trakter en fullt naturlig företeelse, ehuru utlösandet oftast vållas av speciella förhållanden, såsom en längre tids större nederbörd, varigenom situationen aktualiserats.

Utänför detta område med extrem högmossbildning förekomma ej verkliga torvskred, ehuru väl undantagsvis speciella förhållanden, såsom t. ex. mänskligt ingrepp, kunnat skärpa branter, så att likartade fenomen uppträda. Sättningar och sprickbildningar, visande en mindre utpräglad typ av samma ursprung, ha observerats på många platser med betydligt mindre maritimt betonat klimat än det för verkliga torvskred behöfliga. Till denna kategori kan man möjligen räkna några från Holland, västra Tyskland och Ostpreussen omnämnda skred. Vid randen av Blängsmossen på Billingen synes

enligt G. Lundqvist (1928a) samma fenomen vara för handen. Enligt nederbördskartan (fig. 44) har också denna mosse en årsnederbörd av över

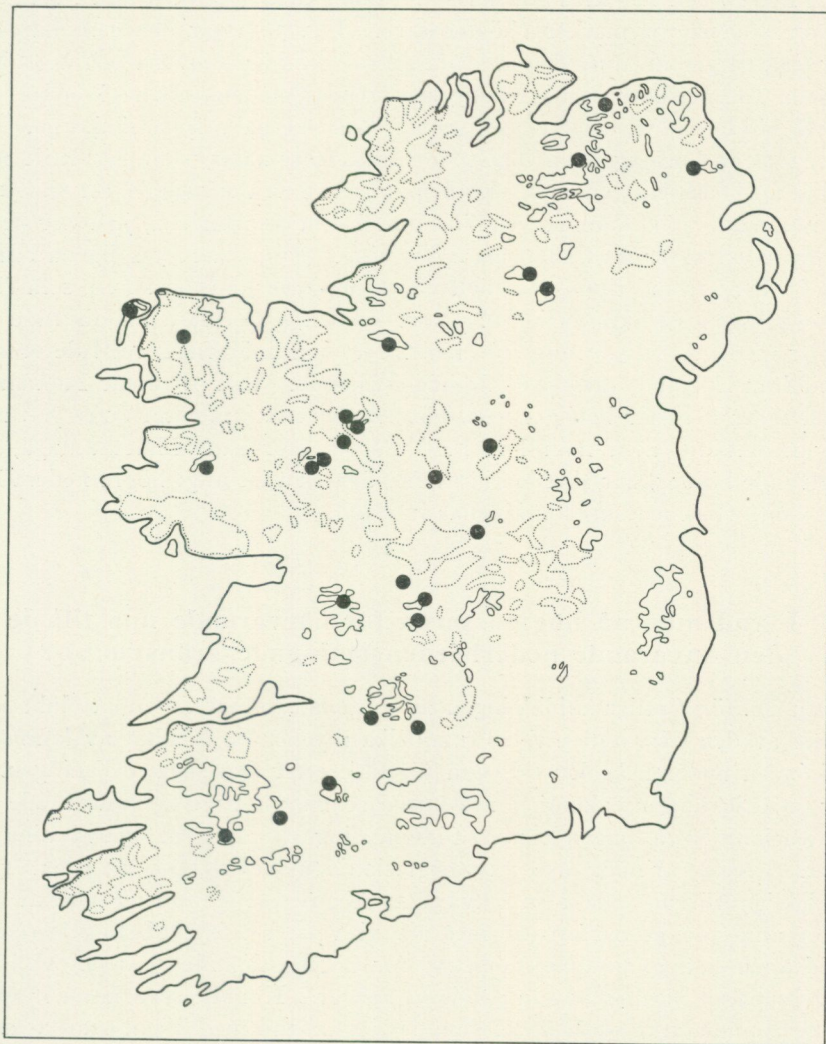


Fig. 36. Irlands torvmarker. Sammanställning från »Map showing the distribution of Peat-bogs and Coalfields in Ireland» utg. av Geol. Survey of Ireland 1920. Heldragen linje omgiver högmossar, prickad linje soligena torvmarker. Svarta punkter = torvskred.

900 mm, vilket betydligt överstiger den inom omgivande trakter normala. Oftast torde emellertid skred av här omnämnda beskaffenhet få anses vara av samma typ som det ovan omtalade skredet från västra Värmland (von Post 1915).

Geological Survey of Ireland utgav 1920 en karta, visande torvmarker-  
nas utbredning på ön. På densamma voro dessutom de hydrografiska för-

hållandena särskilt noggrant angivna. Härigenom var det möjligt, att med ledning av vattendragens läge i förhållande till torvmarkerna (jfr von Post, 1927, fig. 10 och 12) med ganska stor sannolikhet uppdelade dessa i soligena och ombrogena torvmarker (högmossar). Fig. 36 visar den sammanställning, jag på grundval av denna karta gjort över högmossarna och de större soligena torvmarkernas utbredning på Irland. Högmossarna koncentrera sig till höjderna, varemot de soligena torvmarkerna utfylla sänkor. På samma figur har jag även inlagt de torvskredslokaler, som det varit mig möjligt att lokalisera genom litteraturuppgifter. Det visar sig då, att torvskreden i allmänhet förekomma på gränsen av högmossområdena, just där dessa gränsa mot trakter med soligen torvbildning. Från de rent soligena områdena i västra Irland finnes lika litet några uppgifter om torvskred, som från de rena högmossstrakterna i SO. Torvskreden synas vara lokaliserade till trakter med över 1,000 mm nederbörd. Detsamma är fallet med de tvenne skred från England, vars lägen äro säkert kända. Vad beträffar Falklandsöarna visar den där belägna nederbördsstationen ej mer än 600—700 mm årlig nederbörd, men man kan med ganska stor sannolikhet antaga, att omgivande höjder, där skreden inträffat, äga en väsentligt högre nederbörd, fullt jämförlig med skredområdenas i Irland.

## VI. I vad mån nå högmossarna för närvarande upp till de av den nuvarande nederbörden betingade gränssytorna?

Den nu förefintliga utbildningen av våra högmossar är en produkt icke endast av den närvarande tiden, utan lika mycket ett resultat av klimatutvecklingen under hela den tid, som förflutit efter den sista nedisningen. I stor utsträckning uppkommo mossarna redan under ett tidigt skede av postglaciertiden, antingen genom försumpning eller genom igenväxning av sjöar. I regel får man anse, att postglaciertidens c:a 10,000 år varit mer än tillräckliga för att tillåta en tillväxt av högmossarna upp mot de av klimatet anvisade gränsvärdena, men då vi veta, att klimatbetingelserna ej alltid varit lika gynnsamma som nu för högmossbildning, är det nödvändigt att något närmare gå in på dessa frågor. Klimatets variationer efter istiden komma att i sin helhet behandlas i samband med högmossarnas stratigrafiska byggnad, dit detta just nu under så livlig debatt varande ämne närmast hör (Kap. X och XI). I detta sammanhang kan jag inskränka mig till att diskutera tiden efter den s. k. klimatförsämringen, d. v. s. den tid, som förflutit efter det att den i högmossarna skarpast markerade stratigrafiska nivån, »gränshorizonten», utbildats. Visserligen veta vi, att även under denna tid en del förskjutningar ägt rum i klimattypen. Men inskränker man sig till att tala om nederbörden, och det är framför allt denna klimatfaktor, som vi i detta sammanhang intressera oss för, torde man åtminstone beträffande de sista 1,500 åren kunna våga påstå, att dennas variationer varit av så små mått, att den nutida nederbördsmängden kan

anses redovisa ett sannolikt medelvärde för hela denna tid. Som stöd för detta påstående kan man anföra alla de, visserligen negativa, geologiska observationer, vilka säga, att man varken i mossarnas stratigrafi eller i sjöarnas vattenståndsmärken iakttagit några spår härrörande från denna tidrymms avlagringar, vilka kunnat anses betingade av mera betydande förändringar i nederbörds mängden.

I den klimatologiska litteraturen finnas ganska få uppgifter eller diskussioner angående forna tiders nederbördsvariationer, bortsett från meningsutbytet om klimatförsämringen. Temperaturen har varit den klimatfaktor, som varit mest lockande och som kanske också kunnat avvinnas det bättre resultatet. Emellertid finnas likväl några uppgifter, vilka i detta sammanhang äro värda ett beaktande.

Nils Ekholm (1899) jämför Tyko Brahes nederbörds mätningar från Uranienborg 1582—97 med nya, utförda på samma plats 1881—98. Enligt denna sammanställning synes nederbörden ej nämnvärt ändrat varken typ eller mängd under de 300 år, som luckan mellan observationsserierna representerar.

Huntington (1915) publicerar en kurva över nederbördsvariationerna i historisk tid enligt den kaliforniska trädkurvan. Denna figur visar på ett slående sätt, att fluktuationerna under de sista 1,500 åren varit av betydligt mindre mått än under tidigare skeden. Visserligen avser denna stabilisering i klimatet i detta fall enligt Huntingtons jämförelser Medelhavsländerna, men intet talar emot, att vi i det stora hela skulle kunna använda samma kurva, även då det gäller våra trakter.

För de ytterligare c:a 1,000 år, vilka inrymmas under begreppet subatlantisk tid, äro åsikterna angående klimatförhållandena mera delade. I stort sett synes man dock ha enat sig om att antaga, att nederbörds mängden under denna tid snarare över- än understeg den nuvarande. Dock inrymmas under samma tidsskede enligt flera forskares åsikt även en del torrare perioder. I allmänhet torde man dock kunna påstå, att tillväxten hos högmossarna under denna tid kan sättas fullt i nivå med den senare tidens.

O. Johanssons (1929) slutord i uppsatsen »Blir Europas klimat mera oceaniskt?»: »Granskas allt möjligast kritiskt, torde man böra instämma med den store klimatologen Hann däri att fortgående klimatförändringar ej ännu kunna konstateras», torde få anses representera den klimatologiska vetenskapens nuvarande ståndpunkt i denna fråga.

Få vi således antaga, att nederbörds mängden varit ungefär densamma under en tidrymd av åtminstone 1,500 år och under de föregående c:a 1,000 åren endast företett variationer, vilka i stort sett utjämnat varandra, blir nästa fråga, huru stor del av uppbyggandet upp till respektive gränssytor högmossarna skulle kunna hinna med under denna tidrymd av c:a 2,500 år med relativt stabilt klimat.

*Högmossarnas tillväxthastighet* har behandlats i ett flertal arbeten (Potonié 1912, Gams-Ruoff 1929). Dock är det i allmänhet endast enstaka

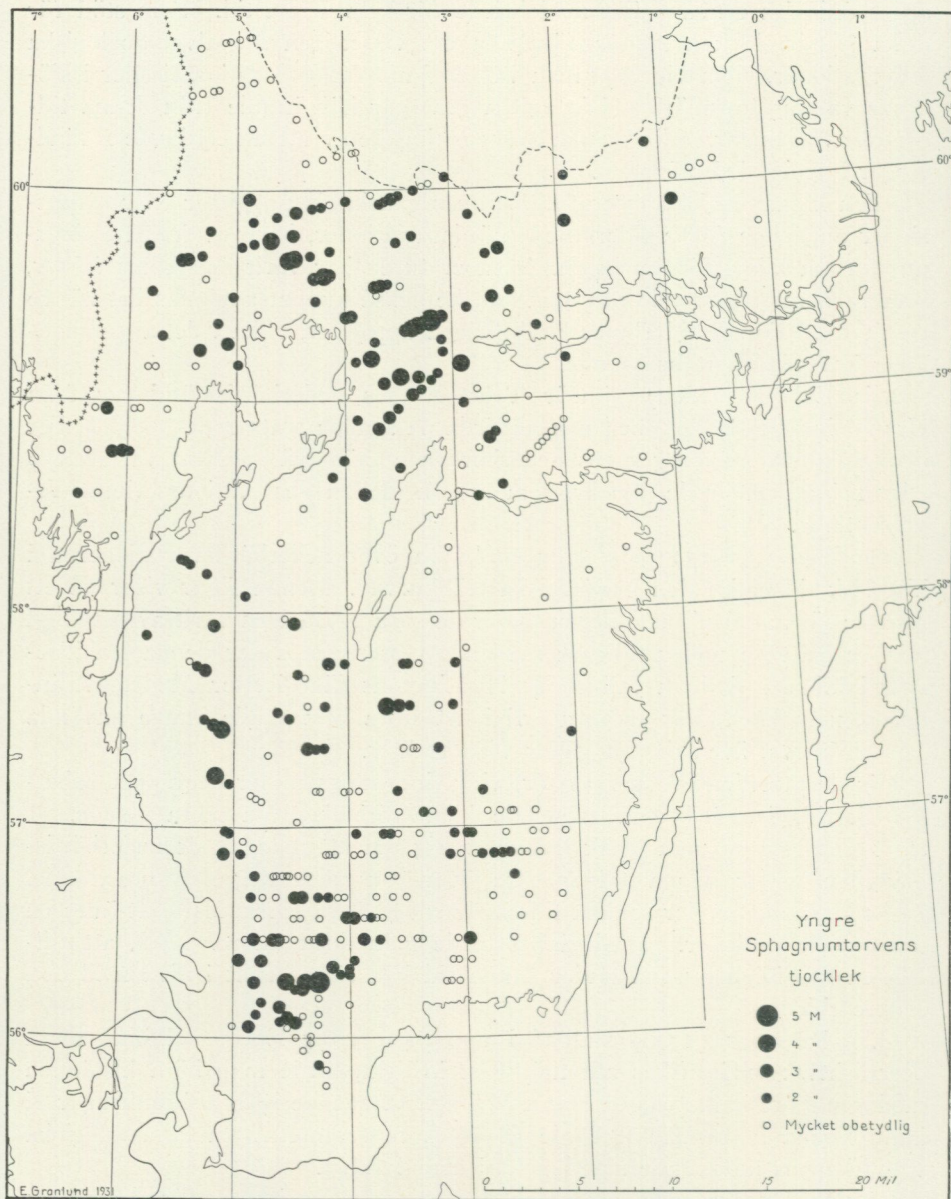


Fig. 37. Den yngre Sphagnumtorvens mäktighet enligt linjeinventeringen.

iakttagelser, som omnämnas och diskuteras, varför något slutgiltigt resultat i detta avseende knappast kan sägas föreligga. Beräkningarna av tillväxten ha gått efter trenne linjer. Man har sökt mäta den årliga tillväxten av det levande Sphagnumtäckets (Begack 1927) eller av bottenförnan genom att följa någon lämplig växts årliga höjdförflyttning (*Scirpus austriacus*,

Weber 1902, *Drosera rotundifolia*, Bertsch 1922), varefter förnans volymförhållande till den färdigbildade torven av olika humifieringsgrad beräknats genom vägning eller dylikt. En andra metod har varit att mäta torvens höjdtillväxt vid tallar vars ålder beräknats med hjälp av årsringarna [Borggreve 1889, Haglund 1909, Müller 1916, Backman 1919 (med detaljerad historik), Dubach 1925, 1927]. Slutligen har tillväxthastigheten även beräknats genom att mäta torvens mäktighet över arkeologiskt daterbara föremål (kavelbroar m. m., Früh und Schröter 1904, H. A. Weber 1917).

En stor del av dessa bestämningar hava emellertid utförts på kärrtorv, skogsmosstorv och i soligena torvmarker med helt andra förutsättningar för höjdtillväxt än hos högmossarna, där någon annan höjning av grundvattenytan ej kan förekomma än den, som högmossen själv åstadkommer.

För lågförmultnad Sphagnumtorv tillhörande den yngre Sphagnumtorven synes, av de gjorda beräkningarna att döma, höjdtillväxten få sättas till mellan 0.8 och 4 mm pr år. För de allra yngsta avlagringarna, där hoppackning genom tryck av överliggande lager ännu ej ägt rum i större utsträckning, kan den årliga höjdtillväxten nå ända till 6 mm. Medeltalen, beräknade på stora avsnitt av den subatlantiska tiden, röra sig i allmänhet mellan 1.5 och 2 mm. Dessa belopp skulle möjliggöra, att den yngre Sphagnumtorven under sina c:a 2,500 år, om ej andra omständigheter satt hinder i vägen, normalt kunnat uppnå en mäktighet av 4 à 5 meter.

Kartan fig. 37, som åskådliggör den yngre Sphagnumtorvens mäktighet i södra Sverige, visar, att denna endast i ytterst få undantagsfall uppgår till 4 à 5 m. Medeldjupet är 1.33 m, vilket skulle motsvara en tillväxt av i medeltal endast 0.53 mm pr år. Då den yngre Sphagnumtorven, även då den endast äger en mäktighet av  $\frac{1}{2}$  à 1 m, är jämförelsevis svagt humifierad, kan man ur dessa förhållanden draga den slutsatsen, att tiden varit fullt tillräcklig för att tillåta ett uppbyggande av högmossarna upp till de av nederbörden betingade gränsytorna.

Under fältarbetena för den kvalitativa rekognosceringen iakttog jag flerstädes, att högmossarnas ytlager var mer humifierat än underliggande lager. Vanligen sträcker sig emellertid denna högre humifiering ej mer än en eller annan decimeter ned i torven. Detta gör, att den i allmänhet ej observerats varken under linjeinventeringen eller kvalitativa rekognosceringen, enär det översta borrhoprovet vid profilborrningarna enligt instruktionen skulle tagas på 50 cm djup, och borrhokans längd på de använda torvborren endast var 30 cm. Till följd av detta förhållande har endast i de fall, då humifieringen sträckte sig längre ned eller då täta provserier upptogs, varvid hela profilen utan luckor uppborrades, det höghumifierade ytlagret kommit att redovisas vid inventeringen.

På kartan fig. 38 ha de högmossprofiler från linjeinventeringen, där den yngre Sphagnumtorven uppvisar ett höghumifierat ytlager, utmärkts med svarta punkter. Dessutom ha med öppna ringar markerats de mikroskopiskt undersökta profiler (vanligen i samband med pollenanalys), där en

likartad höghumifiering hos ytlagret framkommit. Det är att märka, att jag ej utfört några speciella undersökningar för detta ändamål, utan resultatet är direkt framkommit ur det föreliggande materialet. Då jag endast genomgått linjeinventeringens profiler och ej i detta sammanhang granskat dagböckerna, hava endast de humifieringsskillnader, som profilerna utvisa, kunnat medtagas. Profilerna skilja endast på huminitet över 5 och under 6 enligt von Posts skala. Skulle i en profil den normala humifieringen vara 3, men det översta lagret hava humifieringsgraden 5, har detta således ej kunnat redovisas. Just den här nämnda humifieringsskillnaden är emeller-

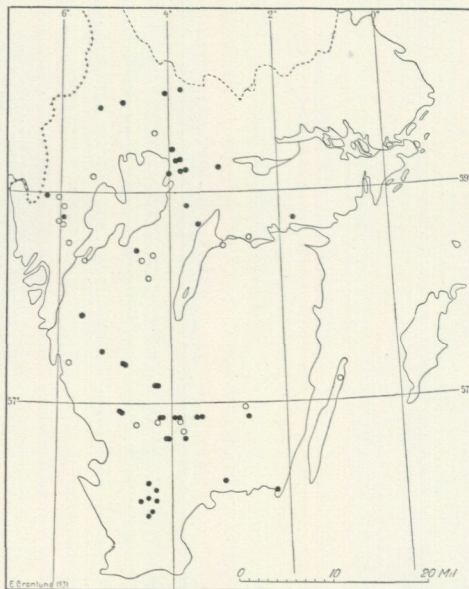


Fig. 38. Yngre Sphagnumtorv med höghumifierat ytlager. Prickar = enligt linjeinventeringen. Ringar = enligt pollendiagram från pollenarkivet.

tid mycket vanlig, åtminstone inom vissa trakter. Såväl i Småland och Västergötland som Dalsland och Värmland har jag funnit den allmänt företrädd. Kartan fig. 38 visar en egendomlig och intressant utbredning av Sphagnumtorvens höghumifierade ytlager. Den visar, att detta ytlager är starkast representerat inom områden, i vilka enligt fig. 37 den yngre Sphagnumtorven äger särskilt stor mäktighet. Detta i sin tur visar, att högmossarna i dessa trakter trots den stora nederbörden nu nått ett stadium av mindre stark höjdtillväxt, måhända stagnation. Den ringa förekomsten på kartan fig. 38 av högförmultnade ytlager i Ö beror delvis på det mindre antalet högmossar i dessa trakter och delvis även på, att den yngre Sphagnumtorvens obetydliga mäktighet ännu lättare än annorstädes föranlett ett förbiseende av ytlagrets högre förmultningsgrad. Men detta kan dock ej till fullo förklara den ringa frekvensen av observationerna. I några fall har jag trott mig finna förklaringen i det faktum, att högmossarna visserligen

byggts upp mot det mot nederbörden svarande gränsvärdet vid ifrågavarande storlek, men, då dessa högmossor var för sig endast intaga en ganska obetydlig areal av den till största delen som kärr utbildade topogena torvmark, varur de uppstått, fortsätter tillväxten genom en successiv utökning av arealen med åtföljande höjdtillväxt. Detta har jag funnit vara fallet med ett flertal högmossor i Stockholmstrakten och i östra Götaland. Även Gunnar Erdtman (1922) har i högmossorna på Västkusten observerat, att ett översta, c:a 50 cm mäktigt skikt av den yngre Sphagnumtorven är mera humifierat än den därunder närmast liggande torven. Han anser detta tyda på, att tillväxthastigheten under den sista hälften av den subatlantiska tiden avtagit. Lundqvists (1928b) iakttagelser i samma riktning från Öland äro redan omnämnda i det föregående.

Det torde böra anmärkas, att den ökade humifieringen i ytan ej kan förklaras genom utdikning eller dylikt, då de flesta av de högmossor, varom det här är fråga, ej varit utsatta för några som helst ingrepp av människor. von Bülow (1929) meddelar från Tyskland i såväl ord som bild högmossprofiler, vilka uppåt avslutas med ett höghumifierat torvlager, vilket han emellertid uppfattar såsom uppkommet genom kulturens inflytande: »kultureller Trockenhorizonte». Det kan dock möjligen misstänkas, att även i detta fall ytlagrens höghumifiering kan bero på, att högmossorna nått upp till eller över sin mot den nuvarande nederbörden svarande gränssyta. Där som här förmodas nutiden vara något torrare än den tidigare delen av den subatlantiska tiden. Samma förhållande råder enligt Gams-Nordhagen (1923) även i Schweiz.

I sin för kännedomen om högmossornas vegetationstyper så betydelsefulla avhandling över Komosses vegetation indelar Osvald (1923) mossplanets yta efter vegetation och detaljtopografi i de tre huvudtyperna regenerations-, stagnations- och erosionskomplex. Regenerationskomplexet representerar den i höjden växande, levande mossen, vars avlagringar karakteriseras av s. k. regenerationsstruktur (Sernander 1910). Stagnationskomplexet åter betecknar ett jämviktstillstånd i högmossens utveckling. Det representerar således det normala slutet på högmossens höjdtillväxt, som inträffar, då mossen nått upp till den gränssyta, som den förhandenvarande nederbörden anger i anslutning till övriga klimatfaktorer. Den tredje huvudtypen, erosionskomplexet, vid vilken mossen nedbrytes genom erosion, har teoretiskt sett tvenne möjligheter för sin uppkomst. Antingen kan den uppkomma, om nederbörden minskar på en högmosse, som redan nått sin gränssyta, då sänkningen av grundvattenytan försvagar ytlagrens motståndskraft, eller också kan en omläggning av nederbördsfrekvensen till större ojämnheter verka i samma riktning genom avbördningsvattnets eroderande kraft efter de starka regnen och genom den minskade effektiviteten av den samlade nederbördssumman (jfr sid. 50). I själva verket torde emellertid ett erosionskomplex ej kräva dylika klimatiska förändringar för sin utbildning. Det vill synas, som vore erosionskomplexet i viss mån en parallellföreteelse till stagnationskomplexet, uppträdande som en »randfacies»

av detta och till sin uppkomst stående i direkt samband med detsamma. Erosionskomplexet kommer därigenom att i stor utsträckning representera ett stabilt tillstånd, så snart som erosionen åstadkommit ett visst jämviktsläge för vattenavbördningen. Vad som då nedbrytes under vissa nederbördsrika perioder, uppbygges åter under andra, lugnare förhållanden.

I östra Sverige utbildas ej verkliga erosionskomplex. På ett flertal ställen förekomma här i stället högmossar, vilka äro fullständigt döda. Höljor och tuvor förekomma ej, utan hela ytan består av en jämn, torr lavhed. Detta kan förklaras därigenom, att de under gynnsamma klimatiska betingelser växt upp över den av nuvarande nederbörd betingade gränssytan och nu så småningom nedsjunka till denna. Den låga nederbörden är dock otillräcklig för att ur denna situation skapa ett erosionskomplex. Detta hindras även av den relativt flacka ytprofilen, då den ursprungliga välvningen, även om den nu är för stor, dock aldrig varit av betydande mått.

Linjeinventeringens och den kvalitativa rekognosceringens vegetationsprotokoll visa, att högmossarna i södra Sverige i mycket stor utsträckning nu nått det stadium, vilket av Osvald betecknats som stagnationskomplex. Visserligen är sammansättningen av formationskonstituenterna delvis olika i östra och västra delarna av området, beroende på den allmänna klimatiska olikheten mellan dessa delar, men stagnationskaraktären framträder likväl tydligt över hela området. I kapitlet XI visas, att högmossarna över hela södra Sverige för närvarande ej transgrediera över annan mark. Någon pågående försumpning förefinnes överhuvud ej utom i undantagsfall i de delar av landet, där högmossar förekomma. Även ur denna synpunkt uppvisa för närvarande mossarna stagnation.

Ur dessa fakta kan man draga den slutsatsen, att högmossarna i Sverige nu i allmänhet nått upp till eller nära till den gränssyta, som den nuvarande nederbörden anvisar.

## VII. Nederbördskartor grundade på högmossarnas välvning.

I »Instruktion för förrättningsmännen vid Sveriges geologiska undersökningens kvalitativa torvmarksrekognoscering» inrymmes en bestämmelse, att rekognosceringen bland annat skulle avse en översikt över respektive torvmarkers höjd-, lutnings- och avloppsförhållanden. Över de större högmossarna skulle linjeprofiler avvägas och borras. Dessa bestämmelser göra, att man med stor fördel kan använda kvalitativa rekognosceringens originalmaterial vid undersökningar över högmossarnas välvning. Till skillnad från linjeinventeringen, där profilerna uppvisa en mängd olika snitt, från centralt belägna till kantsnitt, komma kvalitativa rekognosceringens profiler och avvägningar nära nog alltid att hänföra sig till torvmarkernas högsta välvning, således till den, som allra närmast bör ansluta sig till platsens nederbördsområde. Vid linjeinventeringen var det endast maximivärdena inom varje nederbördsgrupp, som kunde anses ge det mot gruppen sva-

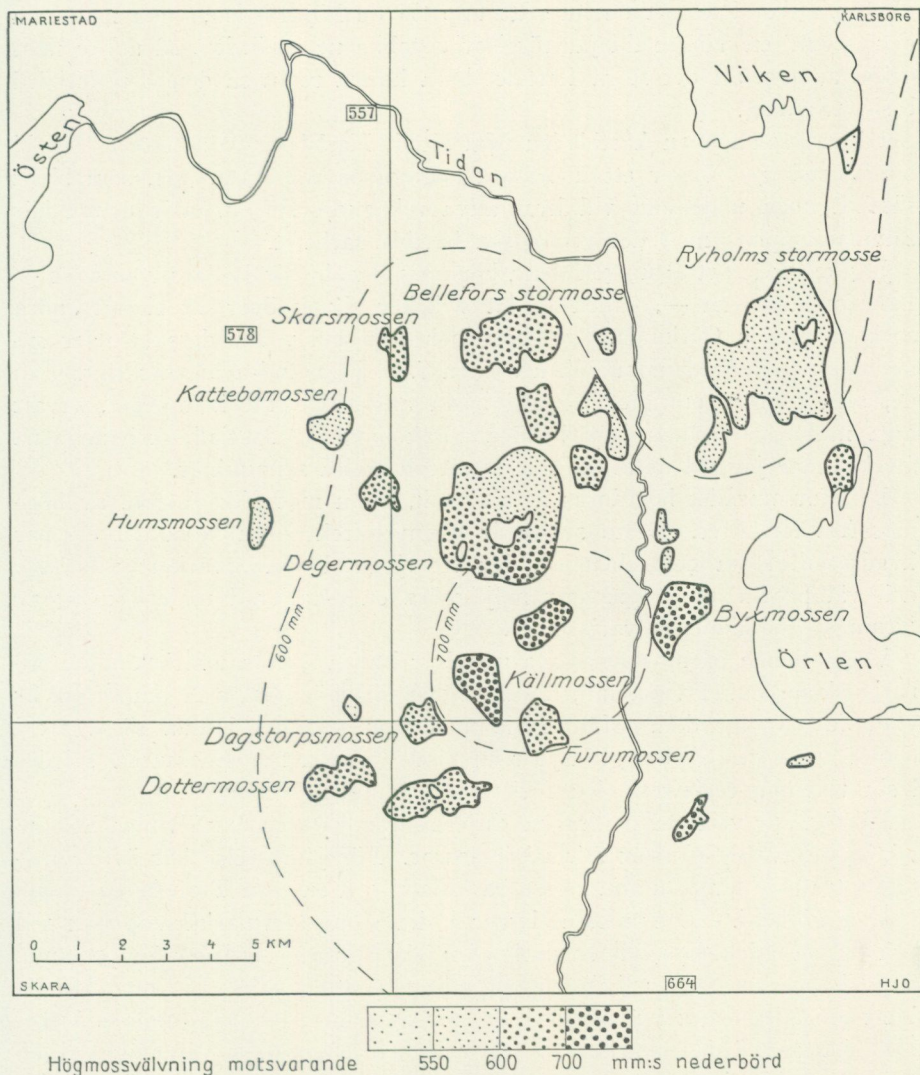


Fig. 39. Högmossarna i Belleforsområdet, Västergötland. Välkningen angiven genom beteckning för motsvarande nederbördsvärde enligt diagrammet fig. 42. Årsnederbörden för kartområdets nederbördsstationer angiven inom fyrkant.

rande höjdvärdet. I fråga om den kvalitativa rekognosceringen har man anledning räkna med, att ett betydligt större antal torvmarker når upp till detta maximivärde, liksom det här även får tänkas, att man mera i detalj skall kunna följa nederbördsvariationerna. Naturligtvis har även den kvalitativa rekognosceringen att uppvisa ett stort antal högmossor, som ej ännu nått upp till sin gränsyta. Men om det antagandet, som ovan anförts, är riktigt, att Sveriges högmossor i allmänhet numera avstannat i höjdtill-

växt, på grund av att de nu nått upp till de höjdvärden, vilka motsvara den sedan en längre tid jämförelsevis stabila nederbörden, så måste man också antaga, att det stora flertalet böra kunna redovisa denna nederbörd i sin välvning.

På gränsen mellan kartbladen Mariestad, Karlsborg, Skara och Hjo V om Vikaskogen ligger ett intressant högmossområde (fig. 39), som blivit särskilt noga undersökt vid kvalitativa rekognosceringen, enär denna här sammankopplats med det geologiska kartbladsarbetet.

Jag kallar i fortsättningen detta högmossområde för Belleforsområdet — Belleforsmossarna —, ehuru väl det sträcker sig in över ett flertal andra socknar såsom Götlunda, Beateberg och Ramsberg. Av dessa platser synes dock Bellefors, inom vilken socken f. ö. inga andra mossar finnas än de, som tillhöra området, ligga i bästa anslutning till komplexet, så att inga misstag om dess läge behöva förekomma. I specialbeskrivningarna återkommer jag till detta område sett från andra synpunkter.

Belleforsområdet begränsas åt alla håll, utom mot Vikaskogen, av högmossfria lerslätter. Desto större är högmossfrekvensen inom det ett par kvadratmil stora centralpartiet, där ett tjugotal stora, vackert utbildade och väl profilerade högmossar möjliggöra en detaljerad undersökning av lutningsförhållandenas variationer.

Vegetationen på mossarnas yta uppvisar i allra största utsträckning stagnationskomplex. I vissa fall, t. ex. på den lilla högmossen N om Örlen, är ytan fullständigt död. Man torde med stor säkerhet kunna säga, att i denna trakt respektive gränsytor uppnåtts, och att högmossarna således i sin välvning registrera den förhandenvarande nederbörden.

På fig. 40 visa de heldragna linjerna randpartiernas välvning hos de viktigaste av Belleforsområdets högmossar. För jämförelse har även medtagits tre profiler från Öje mosse i Dalsland och en från Traneberga mosse i Östergötland. Öje mosse ligger i det stora torvmarkskomplexet vid och V om Bäckefors. Årsnederbörden går här upp till mer än 900 mm. Traneberga mosse är belägen på Östgötaslätten strax S om Motala i ett område med en nederbörd av 500—550 mm. I diagrammets högra kant ha de värden markerats, till vilka en högmosses välvning vid en tvärgenomskärning av 1,000 meter bör uppgå vid olika nederbörd enligt sammanställningsdiagrammet fig. 42. Den lägsta av de heldragna linjerna visar välvningen hos Ryholms stormosse, belägen i Belleforsområdets nordostliga del mellan sjöarna Viken och Örlen. Den synes registrera en årsnederbörd av omkring 565 mm. De övriga kurvorna representera i allmänhet en nederbördsmängd av mellan 600 och 700 mm. Endast tvenne komma över detta värde, varjämte tre synas nå nästan upp till 700 mm. Den högsta kurvan, motsvarande en årsnederbörd av c:a 780 mm, hänför sig till Hulamossen, belägen mitt i komplexet. De övriga höga värdena gruppera sig närmast runt denna mosse, varefter välvningen på mossarna blir allt mindre, ju längre ut från detta centrum man kommer.

I fig. 39 har högmossarnas välvning inom Belleforsområdet markerats

genom en med olika punktgrovlek graderad skala. Härigenom erhålles en bild av den geografiska fördelningen av de olika välvningsgraderna. På grundval av denna kan man draga upp kurvor för årsnederbördens varierande storlek inom olika delar av torvmarksområdet. Fig. 39 visar, huru dessa nederbördskurvor komma att förlöpa, då hänsyn även tagits till det glesa nätet av nederbördsstationer. Utöver de enkla huvuddrag, som ne-

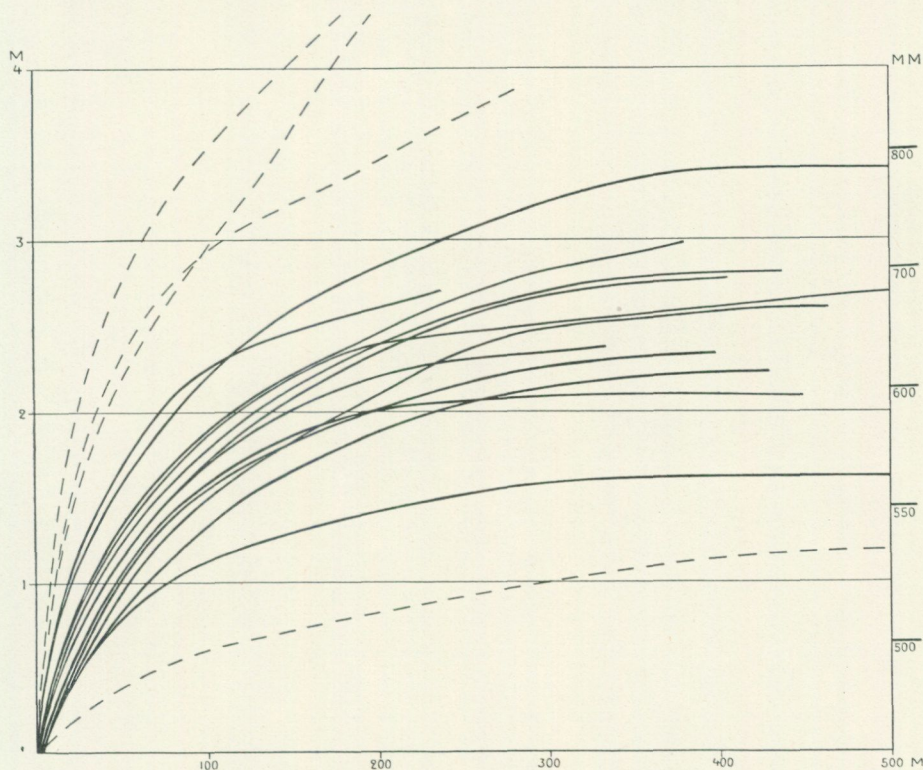


Fig. 40. Randpartiernas välvning hos Belleforsområdets högmossor (heldragna linjer). Till jämförelse hava tre profiler från Öje mosse i Dalsland — 900 mm + nederbörd — och en profil från Traneberga mosse i Östergötland — 500—550 mm nederbörd — medtagits (streckade linjer). Nederbördssiffrorna i högra kanten enligt diagrammet fig. 42.

derbördsstationernas värden kunna lämna, vinnes dels en betydligt rikare detaljering i kurvornas gång, dels framträda lokala nederbördsmaxima, i vissa fall också minima, vilka ej kunnat nås genom det glesa stationsnätet. Detta bör kunna ge anvisningar för en omplacering av en del nederbördsstationer, så att traktens egenart bättre kommer till sin rätt. I andra fall åter torde högmossarna såsom självregistrerande nederbördsräknare kunna visa, att närliggande nederbördsstationer ej återgivit nederbörds mängden fullt korrekt. I enlighet med samma system, som tillämpats vid uppgrändet av fig. 39, har jag genomgått den kvalitativa rekognosceringens största sammanhängande område, innehållande de topografiska kartbladen

Upperud, Vänersborg, Mariestad, Skara, Karlsborg och Hjo (fig. 41). För att fullständiga bilden hava dessutom alla mindre, endast till högsta punkten spegelavvägda högmossar medtagits, där man kan vara säker om, att ej utdikning eller andra orsaker förryckt höjdsiffran. På angränsande blad finnas, på grund av den kvalitativa rekognosceringens inskränkning till torvmarker inom högst 5 km avstånd från trafikled, alltför stora luckor för att en enhetlig bild skall kunna erhållas.

Som utgångspunkt vid beräkningen av välvningens motsvarighet i mm nederbörd har jag använt den kurvskala, som återgives i fig. 42. Denna kurvskala är en sammanställning av diagrammen fig. 30 och 31 över högmossvälvningen i Svealand och Småland. Vid linjernas dragning ha medeltalen mellan de båda diagrammens kurvor använts, där båda finnas representerade, i andra fall har en extrapolering varit nödvändig. Då det ifrågavarande kartområdet ligger på gränsen mellan de områden, vilka representeras av diagrammen fig. 30 och 31, har jag ansett detta tillvägagångssätt vara det riktigaste. Fig. 42 utgör samtidigt teckenförklaring till kartan fig. 41, så att en fylld cirkels storlek motsvarar välvningsgraden hos en högmossa, som enligt diagrammet fig. 42, faller inom respektive avsnitt för årsnederbördens mängd.

På fig. 41 ha dessutom inlagts årsmedeltalen för alla nederbördsstationer, som medtagits i Walléns sammanställning (1924), med de till ett gemensamt tidsavsnitt korrigerade årsvärdena. I mycket stor utsträckning samstämma högmossarnas och nederbördsstationernas uttryck för nederbördens storlek. Det är endast i ett fåtal fall, som uppgifterna strida mot varandra. Vad högmossvälvningen angår, kunna vissa orsaker åstadkomma en mindre välvning än den, som motsvarar nederbörden. Antingen har avvägningstalet ej kommit att beteckna den verkliga, fulla höjden, därigenom att observatören ej fullständigt överblickat mossens topografi, eller också har mossen ännu ej nått upp till den mot nederbörden svarande gränsytan. Då emellertid, såsom förut framhållits, högmossarna i mycket stor utsträckning nu nått upp till eller nära till denna gränsyta, och ingenting i materialet talar för, att välvningen, annat än i ytterst sporadiska undantagsfall, skulle kunna tänkas vara större än den, som motsvarar den nuvarande nederbörden, får man med ganska stor sannolikhet anse, att de starkast välvda högmossarna inom varje område motsvara dettas verkliga, nuvarande nederbörd. Den jämnhet i välvningsgraden, som fig. 41 visar inom vart och ett av områdets skilda partier, talar bättre än något annat för riktigheten i detta resonemang.

Vad nederbördstalen beträffar, äro de, som jag förut framhållit, från tioårsperioden 1911—1920. Även om de i det stora hela redovisa det verkliga medeltalet av den nuvarande årsnederbörden, måste man dock beakta, att det i de enskilda fallen ej alls förefinnes samma säkerhet. Jag har av denna orsak vänt mig till meteorologen Bror Hedemo, som beredvilligt hjälpt mig att granska de stationer inom området, för vilka nederbördsvärdena ej syntes samstämma med de ur högmossarna erhållna.

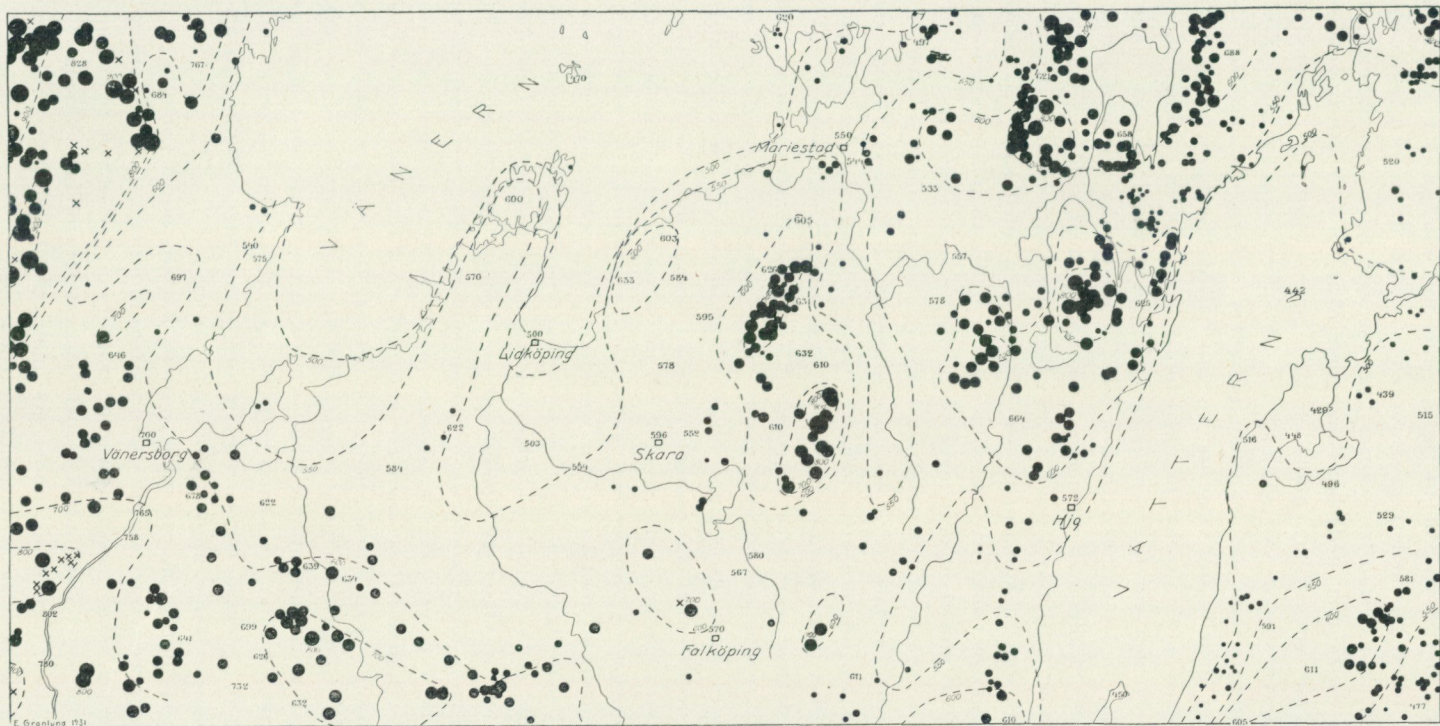


Fig. 41. Högmossarnas välvning i trakten omkring södra Vänern och Vättern enligt kvalitativa torvmarksrekonosceringen. Välvningsgraden beräknad efter diagrammet fig. 42. Nederbördskurvor dragna efter välvningsgraden med stöd av nederbördsstationernas årsmedeltal (upprättstående siffror).  
 × = soligena torvmarker. Skala ca: 1:90 000.

I sydvästra hörnet av kartan fig. 41, mellan Göta älv och Nossan, ligga nära varandra ett par nederbördsstationer, n:o 509 Erska och n:o 1,073 St. Mellby, med årsnederbördssiffrorna 732 resp. 626 mm. Svårigheten att på detta ställe bestämma nederbördsmängden ökas, genom att högmossvälvningen snarast synes tilltaga mot det håll, där n:o 1,073 St. Mellby ligger. I varje fall synes ej så stor skillnad i nederbörden som 100 mm vara sannolik. Granskar man det material, på vilket nederbördstalen vid respektive stationer grunda sig, visar det sig, att St. Mellby har en observationsserie på endast 13 år, varav 11 någorlunda säkra. Den verkliga här uppmätta nederbörden var 642 mm pr år. Vid n:o 509 Erska ha mätningar gjorts under 12 år, varav 11 säkra, och årsmedeltalet för denna tidrymd är 671 mm. Skulle man reducera Erskavärdet med stöd av den närmast belägna station, n:o 510 Upplo, från vilken observationsserier finnas från såväl den tid, som Erskamätningarna omfatta, som tiden 1911—20, till vilken tabellens (Wallén 1924) värden reducerats, erhåller man för Erskastationen ett till c:a 680 mm reducerat medelvärde för tidsperioden 1911—20. Detta visar, att man måste vara ytterst försiktig vid användandet av tabellens nederbördsvärden i detalj. För det nu diskuterade området synes man snarast böra antaga, att högmossarna hava redovisat det rätta värdet, och placerat det i sin helhet inom området med 600—700 mm årsnederbörd.

Västgötaslätten övertväras av en nord—sydlig förkastningslinje, som delar slätten i tvenne delar. Den västra, högre sidan fortsätter i N som en höjdrygg över Källandsö—Lurö till Värmlandsnäs. På denna höjdsträckning synes nederbörden vara något högre än i omgivande trakter. Högmossar förekomma här mycket sparsamt. Endast på ett ställe på höjdryggens södra del ligga tre högmossar ganska nära varandra. Välvningen hos alla tre mossarna motsvarar en nederbörd av mellan 550 och 600 mm. Mitt ibland dem ligger en nederbördsstation, n:o 495 Domö, som emellertid redovisar en beräknad nederbördssiffra av i medeltal 622 mm pr år. Denna station är visserligen på grund av observationsseriens stora luckor dålig. Den enda någorlunda säkra tioårsperioden, 1881—90, visar en medelnederbörd av 613 mm, och från denna tid kan svårigen någon god korrektion på nära håll erhållas, men en jämförelse med t. ex. närmaste 2:dra klass station, n:o 493 Skara, visar, att talet 622 mm snarare skulle få anses för lågt än för högt. En förklaring härtill kan vara, att Domömätningarna äro felaktiga, en annan, att tillfälligt och lokalt hög nederbörd under perioden 1881—90 i trakten av Domö ej tillåter en reduktion till perioden 1911—20. Någon av dessa förklaringsgrunder synes mig troligare, än att alla tre högmossarna skulle uppvisa för låga värden.

På Bromöns nordöstligaste udde, mitt på kartans norra kant, ligger Borhalls fyr, som redovisar en nederbörd av 620 mm per år, ett tal, vilket fullständigt strider såväl mot omgivande traktens nederbördssiffror som mot vad man efter läget långt ute i Väneren har att förmoda. Närmaste torvmarker antyda en nederbörd under 500 mm, ett tal, som även väl stämmer med omgivande nederbördsstationers värden.

En blick på kartan över nederbördens varaktighetstal (fig. 35) förklarar denna egendomlighet. Här föreligger ett av de sällsynta fall i södra Sverige, där nederbördsfördelningen är mycket ojämn. Normalt torde man, som ovan nämnts, för 620 mm nederbörd pr år böra sätta c:a 40 % nederbördsdagar under vegetationsperioden (se fig. 35 jämförd med fig. 13). Borhalls fyr redovisar endast 27 % nederbördsdagar, således ett extremt lågt värde, vilket nås eller understiges av endast ett fåtal stationer inom

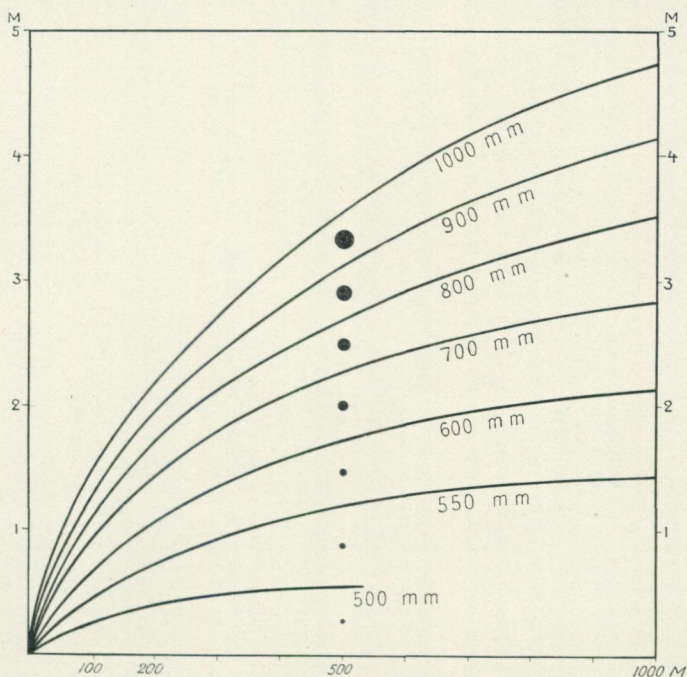


Fig. 42. Diagram visande gränsvärdet för högmossarnas välvning vid olika nederbörd i södra Sverige. Sammanställning av fig. 30 och 31. De svarta prickarna utgöra teckenförklaring till fig. 41 och 43.

landets allra nederbördsfattigaste delar. Det är otvivelaktigt, att ojämnheten i nederbördsfördelningen vid Borhalls fyr är en mycket lokal företeelse. På förfrågan har från Statens meteorologisk-hydrografiska anstalt uppgivits, att observationerna med största sannolikhet äro riktigt utförda. Antalet nederbördsdagar ger emellertid en siffra, som väl överensstämmer med övriga trakter, där högmossvälvningen utvisar en medelnederbörd av endast omkring 500 mm.

För Tåkertrakten synas nederbördskartans värden vara något för låga vid jämförelse med högmossvälvningen. Så ligger t. ex. stationen n:o 257 Börstad med 439 mm nederbörd i ett område, där högmossarna tyda på mellan 500 och 550 mm:s nederbörd. Även stationen n:o 254 Kyleberg med 496 mm nederbörd synes vara väl låg. I Ragnar Melins undersökning av Tåkerns hydrografi (1928) finnas emellertid längre observationsserier

för dessa och angränsande stationer. Han erhåller också genomgående högre värden på den verkliga årsnederbörden än Wallén. Så t. ex. får han för Börstad 503 och för Kyleberg 505 mm årsnederbörd. 500 mm-linjen har av dessa orsaker i Tåkernområdet dragits efter högmossvälvningen med stöd av Melins nederbördssiffror.

Den enda lucka av någon betydelse, som finnes i torvmarksrekognosceringen på kartområdet, ligger S om Tåkern, där Holavedens torvmarker mellan Vättern och Svartådalen falla utanför de rekognoscerade 5 km från trafikled. Lyckligtvis ligga just här några kompletterande nederbördsstationer, varför nederbördslinjernas noggrannhet dock även här får betraktas som ganska stor.

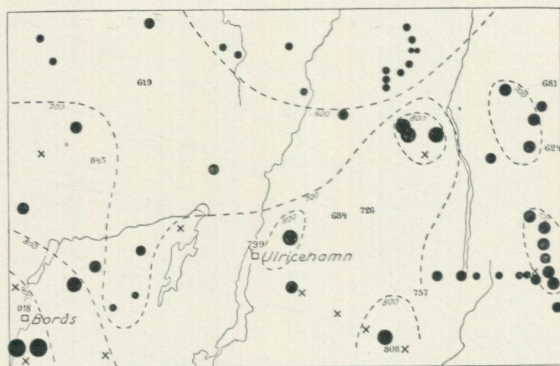


Fig. 43. Högmossarnas välvning på topogr. kartbl. Ulricehamn jämte angränsande del av bl. Borås enligt kvalitativa rekognosceringens och linjeinventeringens profiler. Vällningsgraden beräknad efter diagrammet fig. 42. Nederbördsstationerna angivna med upprättstående siffror motsvarande medeltalet för årsnederbörden. Nederbördskurvor enligt högmossvälvning och årsnederbörd. x = soligena torvmarker. Skala c:a 1: 900 000.

Kvalitativa rekognosceringen har även gått fram över de topografiska kartblad, Borås, Ulricehamn och Jönköping, som ligga S om det i fig. 41 behandlade området. Här äro emellertid luckorna i materialet på grund av trafikledernas gleshet så stora, att hela området ej kunnat behandlas på samma sätt som partiet N därom. För att giva en föreställning om materialet och vad man kan draga ut ur detsamma i dessa trakter, har jag i fig. 43 sammanställt topografiska bladet Ulricehamn och en smal remsa av bladet Borås. Längre åt V är det en så stor lucka på Boråsbladet, att man för bladets centrala delar endast har de enstaka nederbördsstationerna att rätta sig efter. På fig. 43 hava endast mossar med över hela mossen tubavägda och uppborrade profiler medtagits. Ö och NV om Ulricehamn finnas stora luckor i rekognosceringen. Linjeinventeringens profiler, vilka synas som pärlband på kartan, utfylla i någon mån dessa luckor. I Ö upptages ett stort parti vid kartkanten av ett stort torvmarkscomplex, Dumme mosse. Då ett flertal profiler av olika rekognoscörer upptagits från skilda delar av denna mosse, har jag, i anseende till komplexets storlek, funnit det riktigast att medtaga samtliga dessa profiler. Trots de stora luckorna i observations-

materialet kan man likväl med stöd av detta draga nederbördskurvor, vilka äro betydligt mer detaljerade, än vad endast nederbördsstationernas siffror möjliggöra.

På grundval av fig. 41 och 43 jämte här ej publicerade arbetskartor över topografiska bladen Jönköping och Borås har jag uppgjort en karta över årsnederbörden inom detta område (fig. 44), som uppvisar en hel del vik-

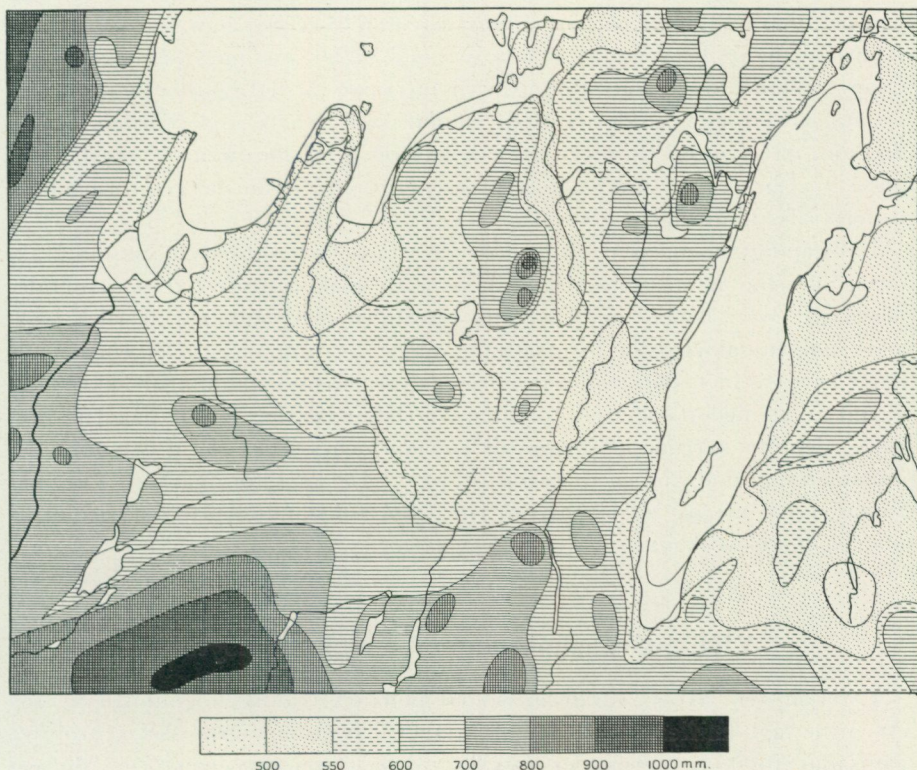


Fig. 44. Nederbörds-karta över trakten omkring södra Vänern och Vättern, uppgjord på grundval av högmossvälvningen och nederbördsstationernas årsmedeltal. Skala 1:1 500 000.

tiga drag i nederbördsfördelningen, vilka, på grund av det glesa stationsnätet, ej kunnat komma till synes på tidigare nederbördskartor över området. V om Borås, i höjdtrakterna omkring Tänge mosse, förekommer områdets högsta nederbörd, över 1,000 mm. Det är endast ett fåtal högmossar i gränstrakterna mellan Halland, Småland och Västergötland, som kunna uppvisa en lika hög välvningsgrad som Tänge mosse. Inom båda områdena är den soligena torvmarksbildningen vanlig. Ehuru det ej finnes någon nederbördsstation inom området, har likväl Wallén på sin nederbörds-karta (1924) ur omgivande stationers värden och lägen dragit den riktiga slutsatsen, att nederbörden här måste överstiga 1,000 mm. Över 900 mm nederbörd uppvisa — förutom Boråstrakten — vissa högre delar av det inre

Dalsland, Kroppefjäll och det torvmarksrika området omkring Öje och Tingvalla mossar, Dalslands båda största torvmarker. Dessutom når norra delen av Billingen med Blängsmossen och Fjärmossen upp över 900 mm-värdet. Överhuvudtaget framträder Västgötabergens samlande inflytande på nederbörden mycket tydligt på kartan. Samtliga, förutom Halle- och Hunneberg, hava en nederbörd, som betydligt överstiger den omgivande traktens. I det stora hela har Västgötaslättan en årsnederbörd av mellan 550 och 600 mm, men på bergen går den upp över 700 mm, varemot den i regnskuggan på bergens östra sida går ned under 550 mm, på vilket t. ex. Ösan—Tidandalen Ö om Billingen—Klyftamon är ett gott exempel. De högsta och största höjderna hava samlat den rikaste nederbörden. Över 800 mm nå förutom Billingen även Vikaskogen och höjderna V om Unden, men t. o. m. så små höjder som Mösseberg och Gerumsberget förmå höja nederbördssiffran något 100-tal mm.

Fullständigt högmossfria äro stora delar av Västgötaslättan, såsom trakterna omkring Kinnekulle och Lidköping. Orsaken torde här vara mindre den låga nederbörden än den plana terrängen med sina näringsrika jordarter, vilken saknar alla förutsättningar för försumpning. Det enda ställe inom kartområdet, där man kan förmoda, att högmossbildningar saknas, på grund av att nederbörden är för liten, är Östgötaslättan N om Tåkern. Nederbörden går här knappast upp till 450 mm och således ej till den för högmossbildning nödvändiga i dessa trakter. De mosstorvmarker, som här finnas, t. ex. ute på Nässjahlvön, äro också fullständigt plana skogsmossar utan spår av välvning.

### VIII. »Gränshorisonten» — rekurrensytor.

Förekomsten av en »gränshorisont» mellan ett äldre höghumifierat och ett yngre låghumifierat Sphagnumtorvlager i svenska torvmosselagerföljder påvisades först av Sernander (1908b, 1909a), som hit överförde Webers (1899, 1907) stratigrafiska indelning av de nordtyska högmossarna. En gränshorisont i Webers mening, således utbildad som ett verkligt lager mellan den äldre och den yngre Sphagnumtorven, förekommer flerstädes över hela södra Sverige. Vida vanligare är dock att endast en skarp gräns skiljer de båda Sphagnumtorvlagren åt. Genom von Posts (1913a) och Sandegrens (1916) undersökningar ha »gränshorisontens» ålder och genetiska orsaker i Sverige blivit utredda. För svenska forskare innebär därför gränshorisonten knappast ett problem på samma sätt, som det i flera fall visat sig vara i Tyskland. Möjligt är, att detta beror på, att dess utbildningstyp och bildningsorsaker här äro mindre komplicerade, då vi i Sverige synas befinna oss närmare gränsen för utbredningen av de fenomen, vilka förorsakat »gränshorisontens» utbildning. Den svenska uppfattningen, sådan den kan preciseras på grundval av de i detta arbete gjorda sammanställningarna av den senaste litteraturen på området (Kap. IX), ser i

»gränshorizonten» ett på klimatiska orsaker grundat omslag i torvbildningen från en tid med långsam tillväxt hos mossarna, varvid den höghumifierade torven bildades, till en tid med snabb höjdtillväxt, under vilken torven erhållit en låg humifieringsgrad. Den höghumifierade torven är en primär företeelse, vars orsak närmast ligger i ringa vattentillgång med därav följande torrare vegetationstyper och genomluftning av förnan.

Att den äldre Sphagnumtorven ej kan vara en destruktionsprodukt av en ursprungligen med den yngre Sphagnumtorven överensstämmande jordart, som både C. A. Weber (1907, 1926) och hans son, H. A. Weber (1918), velat göra gällande, har påvisats av flera författare genom jämförelse mellan fossilinnehållet i de båda typerna, t. ex. trädpollen (Sandegren 1916, Jessen 1920) eller Ericacé-pollen (Schröter 1930, Overbeck och Schmitz 1931). Som ett ytterligare belegg för den mikrobiologiska skillnaden mellan hög- och låghumifierad Sphagnumtorv kan meddelas nedanstående tabell över förekomsten i Sphagnumtorv av olika huminositetsgrad av vissa rhizopoder, vilka företrädesvis leva i ett växande Sphagnumtäcke. Tabellen är baserad på ett hundratal räkningar dels från Blängsmossen, utförda av G. Lundqvist, dels från Åkerlännas Stormosse och Hedenstorpsmossen, utförda av mig (angående mossarnas läge se specialbeskrivningarna, sid. 84, 76 och 143). Det bör observeras, att bevaringstillståndet vid de olika humifieringsgraderna är fullständigt detsamma. Rhizopodfrekvensen är beräknad pr 100 trädpollen, varför således den äldre Sphagnumtorvens enl. Sandegren (1916) m. fl. höga trädpollenhalt kan tänkas något sänka frekvenssiffrorna i denna torv.

	Yngre Sphagnumtorv			Aldre Sphagnumtorv
	H 2—3	H 4—5	H 6—7	H 8—9
<i>Amphitrema flavum</i> . . . . .	35.0	14.0	2.3	0.1
» <i>Wrightianum</i> . . . . .	7.0	1.4	0.2	0
<i>Arcella discoidea</i> . . . . .	1.1	1.6	0.7	0
<i>Assulina seminulum</i> . . . . .	7.0	3.7	2.0	0.4
<i>Hyalosphenia papilio</i> . . . . .	1.9	0.7	0.1	0

Dessa siffror giva ett klart besked om, att bildningsmiljön ändrar sig med humifieringsgraden hos torven.

I Tyskland har under senare tid den gamla striden om gränshorizontens och den äldre Sphagnumtorvens genesis åter flammats upp, och en rik litteratur i ämnet har framkommit (Weber 1926, Wolff 1930, von Bülow 1930, Schröder 1930, Gross 1930). Det förefaller mig, som skulle den av v. Bülow (1930) framförda åsikten i frågan, vilken nära sammanfaller med de svenska forskarnas, vara den, som närmast ansluter sig till vad vi för närvarande veta om företeelsen i fråga. Schröder (1930), som hyser samma uppfattning, påvisar, att försämringen i klimatet inträtt före gränshorizontens utbildning, något som redan tidigare framhållits av von Post (1924). H. Gross har nyligen (1930) lämnat en utförlig och intressant översikt över de nyaste undersökningarna av florans och klimatets utveckling under den senkvartära tiden. Han kommer därvid bland annat till en slutsats av rent

förbluffande art, nämligen den, att den yngre låghumifierade Sphagnumtorven skulle representera en tid med lägre nederbörd än den, som förefanns under tiden för utbildandet av den äldre höghumifierade Sphagnumtorven. »Gränshorizonten» skulle motsvara förvandlingen av värmetidens högmossar med förhärskande stillestånds- och erosionskomplex till högmossar med regenerationskomplex. Det skulle föra för långt, att granska hela den av Gross framlagda bevisföringen, som vilar på flera missuppfattningar av sambandet mellan klimat, torvmarkstyp och torvutbildning. Det behöver endast påpekas, att bildandet av den höghumifierade Sphagnumtorven ej alls är bundet vid den västliga högmossstypens stagnations- och erosionskomplex, samt att en nederbördsminskning i de östliga delarna av högmossområdet, där den äldre Sphagnumtorven har en struktur och ett fossilinnehåll, som tydligt anger dess ursprung ur en skogshögmosse av östlig typ, omöjligt kan resultera i uppkomsten av kraftigare välvda, öppna högmossar med typiska regenerationsbildningar.

Potonić (1909) har påvisat förekomsten av två »gränshorisonter» i en och samma högmosse, Gifhorner Moor, Hannover. Denna synnerligen intressanta iakttagelse har ej blivit särskilt beaktad. En liknande iakttagelse har även gjorts av von Bülow (1930) från en mosse i Hinterpommern. Dessa två fall av dubbla »gränshorisonter» synas stå fullständigt isolerade i den tyska torvlitteraturen, såvida ej de av Gams-Nordhagen (1923) påvisade uttorkningsskikten i sydtyska tuffavlagringar kunna räknas hit. I Sverige ha dubbla »gränshorisonter» eller uttorkningshorisonter visat sig vara en relativt vanlig företeelse, vilket även framgår av deras omnämnande i litteraturen (von Post 1929, Lundqvist 1930, Granlund 1931). Av den följande specialbeskrivningen över vissa delar av det svenska högmossområdet (Kap. IX) framgå de resultat, som dateringarna av och utbildningstypen hos de därstädes förefintliga uttorkningshorisonterna lämnat för tolkningen av den senkvartära klimatutvecklingen.

En torvmarks normala utveckling karakteriseras av att den går mot allt torrare stadier, varvid produkter från allt torrare växtsamhällen avlagras. Detta gäller såväl i fråga om den normala igenväxningslagerföljden, limnisk-telmatiske-terrestrisk torv, som i fråga om den ombrogena högmossens utveckling, vilken, som jag ovan framlagt, strävar upp mot ett uttorkningsstadium, som är beroende av förhållandet mellan nederbörd—avdunstning och avrinning. Ändringar i denna jämna utveckling därhän, att avlagringar från ett mera fuktighetskrävande modersamhälle överlagrar ett torrare, äro emellertid ofta förekommande och måste orsakas av någon utifrån verkande störning. Härvid göres dock ett undantag för den normala detaljuppbyggningen av en högmosse, regenerationen.

Emellertid saknas ännu goda och expressiva termer för att beteckna skilda slag av stratigrafiska gränser, vilka bryta sig ut ur den normala utvecklingen. Då Weber uppställde termen »Grenzhorizont» betecknade han därmed som ovan anförts ett verkligt lager, »Grenztorf», uppkommet un-

der en tid, då den äldre Sphagnumtorven destruerades genom djupvittring. Då det visat sig, att de svenska torvlagerföljderna av liknande art måste tolkas på annat sätt, och då ofta ett flertal dylika huminitetsgränser kunna uppträda efter varandra i samma mosse i rekurrenta lagerserier, kan uttrycket gränshorisont ej anses på ett lämpligt sätt illustrera berörda stratigrafiska företeelse. Särskilt gäller detta därför, att ordet gränshorisont numera även fått en till tiden fixerad betydelse, i Sverige gränsen mellan subboreal och subatlantisk tid, hos Weber subboreal tid.

L. von Post använder i beskrivningen till geol. kartbl. Säffle (1929) ordet »gränshorisont» som generellt uttryck för alla stratigrafiska gränser av typen höghumifierad torv överlagrad av låghumifierad. G. Lundqvist följer i beskrivningen till geol. kartbl. Malingsbo (1930) samma princip. Detta är emellertid att fullständigt frånga den ursprungliga betydelsen av ordet och kan endast medföra förvirring av begreppen. I Kungshamnsmossens utvecklingshistoria har jag (1931) använt uttrycket »uttorkningshorisont» och »uttorkningsgräns». Dessa benämningar kunna emellertid ej heller anses goda, då det snarare gäller att beteckna en övergång till ett blötare stadium; någon uttorkning behöver däremot ej förutsättas.

Gränser av denna art betyda alltid en återgång till ett tidigare eller mindre utvecklade stadium i en mosses normala utvecklingsserie. Då den jämna utvecklingen går mot torrare stadier, kommer en sådan tillbakagång att verka som ett återfall, varefter den normala utvecklingen återupptages. En jämn serie från torrare till fuktigare växtsamhällen kan ej tänkas förekomma under uppbyggandet av en torvmark. Efter varje återfall upprepas ånyo den normala utvecklingsserien mer eller mindre fullständigt. Hela torvlagerföljden kommer därigenom att uppbyggas av rekurrenta lagerserier. I anslutning till denna synpunkt på lagerseriens uppbyggnad har jag funnit *rekurrens* vara det uttryck, som mest adekvat betecknar ovan behandlade återfall till blötare stadier i torvmarkerna. Som andra led i den valda termen har jag ansett *yta* vara lämpligast, enär såväl nivå som horisont speciellt i paleontologisk litteratur har en vidsträcktare betydelse och den fjärde tänkbara termen, gräns, likaväl kan uppfattas i betydelsen utbredningsgräns för företeelsen i fråga.

Jag har därför betecknat gränserna mellan de rekurrenta lagerserierna som *rekurrensytor*, med förkortningen RY.

## IX. Specialbeskrivningar.

### Inledande översikt.

De följande specialbeskrivningarna avse att lämna en på detaljundersökningar grundad översikt över de regionala dragen i högmossarnas utvecklingshistoria. Det viktigaste hjälpmedlet har därvid varit pollenanalys. Genom att på pollenanalytisk väg införa nivåerna för daterade isolerings-

kontakter och arkeologiska fynd i högmossagerföljder med flera rekurrensytor har jag först åstadkommit en utgångspunkt för en regional jämförelse av mossarnas utveckling i olika trakter. Därefter har hela det nu föreliggande materialet av pollendiagram från svenska högmossar genom-

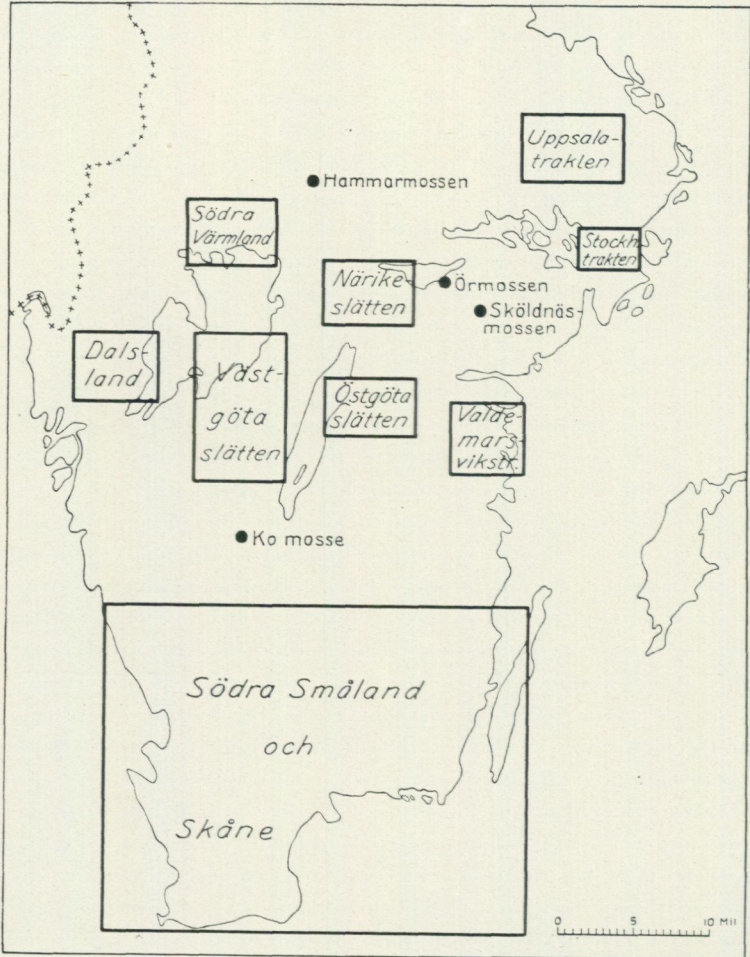


Fig. 45. Registerkarta över i det följande närmare behandlade områden och enstaka högmossar med angivande av specialkartornas omfattning.

gått och kompletterats på lämpliga punkter, så att ett nät sammanknutits över hela högmossområdet. Därjämte ha detaljerna i utvecklingens gång i olika trakter och för olika högmoss typer följts genom jämförelse mellan flera diagram från samma mosse, och på grundval härav ha tillväxtlinjer genom mossen uppdragits.

Det huvudsakliga ändamålet med specialundersökningarna har varit dels att bestämma försumpningens gång och relation till högmossbildningen, dels att klarlägga, huruvida de i högmossarna uppträdande rekurrensytorna äro

edafiska företeelser eller klimatiskt betingade och i så fall deras utbredning och intensitet.

De olika rekurrensytorna har jag numrerat med romerska siffror I—V från ytan och nedåt. Ur utvecklingshistorisk synpunkt hade visserligen den omvända ordningen varit riktigare, men då innevarande tid är den enda användbara utgångspunkten, har jag vid numreringen utgått från denna. I analogi med numreringen av rekurrensytorna har jag betecknat varje över ett sådant omslag följande lagerserie med samma nummer som ytan själv fått, men med arabiska siffror. Så ligger t. ex. zon 1 överst i hela lager-serien och zon 5 mellan rekurrensytorna V och IV. För att enkelt kunna angiva t. ex. pollenkurvornas eller huminositetens gång inom en zon har jag benämnt dess översta del a, dess mellersta b och dess understa c, dock utan att avgränsa dessa zondelar från varandra.

Jag har valt detta numreringsystem, emedan rekurrensytorna, som nedan skall visa sig, äro regionalt utbredda och i tiden avgränsa relativt likstora avsnitt, vilkas längd varit lämplig för en indelning av den postglaciala tiden. L. von Posts zonindelning från Gotland, den bästa hitintills uppgjorda, är mycket schematisk i fråga om postglacaltidens senare del, vilken för föreliggande undersökning är den viktigaste. För de äldre delarna däremot har jag i stort sett följt von Posts indelning (se fig. 150).

Då Stockholm—Uppsalatrakten och Västgötaslätten kommit att bliva de trakter, där de arkeologiska åldersdateringarna äro noggrannast, har jag först tagit upp dessa båda områden till behandling och därefter, på grundval av de härifrån vunna resultaten, övergått till mellanliggande och omgivande delar av högmossarnas utbredningsområde i landet. Fig. 45 är en registerkarta utvisande läget av vissa i det följande närmare behandlade områden och enstaka högmossar.

#### a. Uppsalatrakten.

Det centrala Uppland är mycket fattigt på verkliga högmossar. I stor utsträckning ha dessa därtill dikats och tagits i anspråk för torvströtillverkning. Du Rietz-Nannfeldt (1925) påpeka, att, sedan Örsmossen och Bälinge Stormosse börjat avverkas, Ryggmossen och Stigsbo Rödmosse äro de enda orörda högmossar, som finnas kvar i trakten av Uppsala, om man bortser från de små skogshögmossarna. Själva Uppsalaslätten saknar fullständigt torvmarker. Men åt NV utbreda sig stora kärrområden, i vilka här och där ganska mäktiga högmossbildningar ligga utspridda, alltid omgivna av breda bårder av kärmark (se översiktskartan fig. 46). Genom Sernanders (1910b) och J. V. Erikssons (1912) m. fl. undersökningar känna vi dessa högmossars byggnad rätt väl, men någon på pollenanalys uppgjord exakt kronologi saknas ännu från området.

I den lilla åsgropsmossen, *Kungshamnsmossen*, har jag (1931) lyckats att pollenanalytiskt åldersdatera en serie av fyra stratigrafiska gränser, rekurrensytor, vilka efter allt att döma måste vara klimatiskt betingade,

så att varje på ett höghumifierat lager följande skarpa gräns mot ett överlagrande låghumifierat representerar en höjning av grundvattenytan i den omgivande åsen. Genom konnektion med provserier från närbelägna fyndplatser för daterbara arkeologiska fynd har det varit möjligt att i stora drag giva en absolut åldersdatering av dessa grundvattenförändringar. Samtidigt ha de också kunnat ställas i relation till rekurrensytor i närbelägna torvmarker t. ex. Åkerlänna Stormosse, högmossen i det av J. V. Eriksson (1912) beskrivna komplexet Bålinge mossar. Undersökningen re-

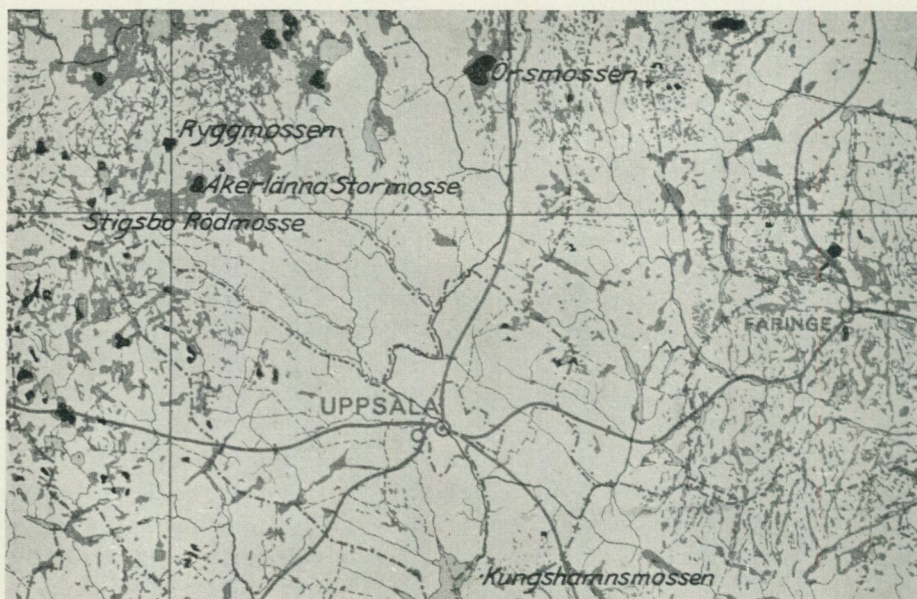


Fig. 46. Uppsalatrakten. Del av myrmarkskartan. Skala 1: 500 000.  
Svart = högmossar. Mörkgrått = övriga myrmarker. Ljusgrått = sjöar.

sulterade i nedanstående arkeologiska datering av de klimatiskt-stratigrafiska dragen i Kungshamnsmossens utvecklingshistoria.

Den äldsta torrperioden i bäckenets utvecklingshistoria uppträder i slutet av stenåldern och fortsätter fram till bronsålderns andra eller tredje period. Efter en jämförelsevis kort tid med högre grundvattenläge följer en ny torrperiod, vars avslutning vid tiden för övergången mellan brons- och järnålder markeras av mycket starkt stigande grundvatten. Så småningom utorkas bäckenet ånyo, och nästa torrperiod uppträder omkring mitten av första årtusendet efter Kristi födelse. Denna åter efterträdes av en ny, ehuru relativt svagt utbildad period med högre grundvattenläge, vars mellersta del infaller under vikingatiden. Fram emot medeltiden och under dess första tid blir klimatet åter mera torrt för att under medeltidens senare del ånyo övergå till en nederbördsrikare typ. Denna fortsätter därefter utan större förändringar fram till våra dagar.

I sammanträngd form återges några pollendiagram från Uppsalatraktens högmossar i fig. 47. Denna figur är uppgjord så, att pollenanalytiskt konnekterade nivåer och zoner i olika diagram placerats mitt emot varandra, varefter mellanliggande prov införts på jämna avstånd. Zonindelningen är densamma som på schemat fig. 150, sid. 169.

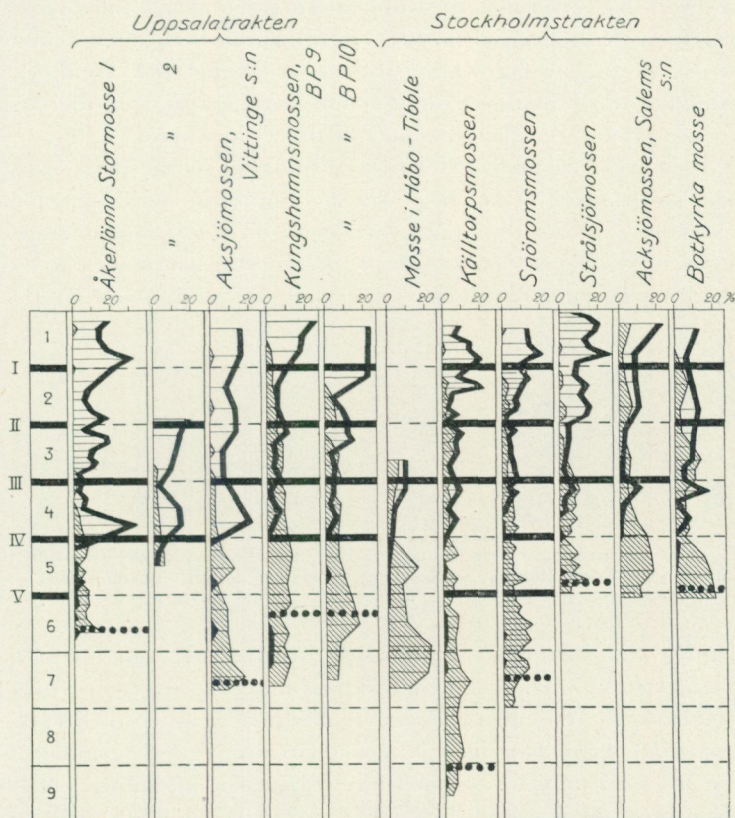


Fig. 47. Utdrag ur pollendiagram från Uppsala- och Stockholmstrakterna. Zonindelning till vänster. — = observerade rekurrensytor. ••••• = isoleringsnivåer. Grov kurva = *Picea*. Kurva, begränsande streckat område = ekblandskog. Diagrammen äro synkroniserade genom att höjdskalorna varierats.

Av de fyra i Kungshamnsmossen registrerade grundvattenstegringarna återfinnas de två äldsta i en central borrhning i Åkerlänna Stormosse i form av gränser mellan högre och lägre huminitet hos Sphagnumtorven (se Gränlund 1931, fig. 15). Den undre av dessa gränser har J. V. Eriksson uppfattat såsom motsvarande den Weberska gränshorizonten. Att han förbisett den övre gränsen är mycket naturligt, då man vid tiden för hans undersökning särskilt fäste sig vid förekomsten av stubblager som kriterium på avlagringar från den subboreala tiden. Den undre gränsen bildar just avslutningen på en mycket höghumifierad, skogstorvartad Sphagnumtorv, vilken är rik på tallstubbar, varemot den övre gränsen

underlagras av en överst visserligen rätt höghumifierad men fullständigt stubbfri Sphagnumtorv. Även inställningen på, att den plötsliga klimatomkastningen var registrerad i »gränshorizonten», gjorde, att man tidigare, då en särskilt tydlig huminitetsgräns observerades vid borring eller grävning, ej vidare räknade med möjligheten av att flera gränser skulle kunna uppträda. Detta har givetvis lättast kunnat förekomma, då intet verkligt låghumifierat lager skilt gränserna åt. Därtill kommer, att man numera genom mikroskopering av lagerföljderna kan reda upp osäkra fältbestämningar av huminitetsgraden och därigenom klarlägga lagerföljdernas stratigrafiska drag i detalj, en metod, som tidigare ej användes.

Mot kanten av Åkerlänna Stormosse fortsätter enligt Erikssons profiler den skarpa gränsen mellan hög- och låghumifierad torv. En pollenanalyserad provserie (fig. 48), tagen nära högmossens norra gräns, visar också, att den kraftigast markerade rekurrensytan därstädes är samtidig med den äldre gränsen i centraldiagrammet (fig. 15 i Granlund 1931) och så-

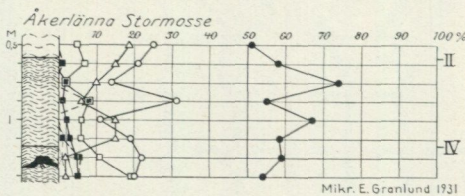


Fig. 48. Del av pollendiagram från kanten av Åkerlänna Stormosse, Bälinge socken. Teckenförklaring sid. 186.

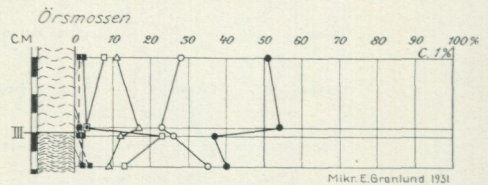


Fig. 49. Pollendiagram på stuf från Örs mossen, Tensta socken. Teckenförklaring sid. 186.

ledes med RY IV i Kungshamnsmossen. Provet 120 cm u.y. i kantdiagrammet faller c:a 200 cm u.y. i centraldiagrammet, provet 110 cm u.y. åter på en nivå av 170—180 cm u.y., således på vardera sidan av RY IV. Men över denna gräns, som här ligger c:a 115 cm u.y. finns en annan, belägen 65—70 cm u.y. med alldeles samma makroskopiska utbildning som den övre gränsen i centraldiagrammet. Vid mikroskopisk undersökning visar den sig emellertid vara betydligt yngre och kan i centraldiagrammet placeras på ett djup av c:a 105 cm u.y. Riktigheten av denna placering bestyrkes av pollensammansättningen i ett antal mellanliggande prov, vilka analyserats efter det att Kungshamnsmosseundersökningen publicerats. Ett av de huvudsakliga skälen för att sätta gränsen så högt upp i den svagt humifierade torven är, att provet 70 cm u.y. i kantserien med sin höga halt av *Picea* jämte låg *Alnus* och *Corylus* samt frånvaron av ekblandskog ej tillåter en placering djupare ned. Provet 60 cm u.y. åter visar en pollensammansättning, som bäst passar in omedelbart över detta djup i centraldiagrammet eller omkring 100 cm u.y. I Kungshamnsmossedigrammet ligger motsvarande nivå i det tidsavsnitt, som representeras av RY II. Särskilt väl framträder denna parallellisering vid jämförelse mellan centraldiagrammet från Åkerlänna Stormosse och Kungshamnsmossedigrammen. Det visar sig således, att den undre rekurrensytan i Åkerlänna Stormosse är sam-

tidig över hela mossen och i tiden infallande omkring tredje perioden av bronsåldern. Den övre rekurrensytan motsvarar i de centrala delarna det s. k. »klimatomslaget» på övergången mellan brons- och järnålder. Ut mot kanterna däremot representerar den en c:a 1,000 år senare tid. »Klimatomslaget» finns här ej tydligt markerat i den relativt höghumifierade torv av endast c:a 50 cm mäktighet, som bildats under hela detta tidsavsnitt, 1,500—1,600 år. Orsaken härtill sammanhänger förmodligen med förhållandet mellan den uppnådda välvningens graden och nederbördsökningen.

Den andra stora högmossen i Uppsalatrakten, Örs mossen, är, som nämnts, sedan gammalt väl bekant genom Sernanders undersökningar. Även denna har en väl utbildad »gränshorizont». Från partiet närmast omkring »gränshorizonten» centralt ute på mossen har Sernander hemfört ett torvstycke, som han välvilligt ställt till mitt förfogande. Makroskopiskt är gränsen av samma karaktär som RY III i Åkerlänna Stormosse. Pollenanalyser utförda från fyra skilda ställen på nämnda stycke gav det resultat, som återgives i fig. 49. Dessa fyra prov kunna med stor lätthet konnekteras med centraldiagrammet i Åkerlänna Stormosse. Det översta och det andra falla båda ganska tätt över RY III och således 145—150 cm u.y. Det tredje och det understa provet från Örs mossen falla ungefär mitt emellan RY III och RY IV eller 170—175 cm u.y. i Åkerlänna Stormosse. Denna konnektion säger oss, att centralt i Örs mossen samma rekurrensyta är utbildad som den övre i Åkerlänna Stormosse, samt att torvbildningen i det förra fallet avstannat något tidigare än i det senare, så att en mindre lucka i lagerföljden uppkommit, motsvarande bildningen av c:a 15 cm höghumifierad Sphagnumtorv. Försumpningen åter har i båda fallen infallit vid samma tidpunkt. Huruvida några flera huminositetsgränser finnas i Örs mossen är ej bekant. Du Rietz-Nannfeldt (1925) återge en borrhprofil genom en centralt belägen punkt på Ryggmossen. Av denna profil framgår, att även denna mosse äger en markerad rekurrensyta. Då den emellertid ej är pollenanalytiskt undersökt, kan dess ålder ej fixeras. Ett pollen-diagram från Axsjömossen, Vittinge socken (Granlund 1931, fig. 21, sid. 31), visar, att även denna mosse har en rekurrensyta i Sphagnumtorven, samt att denna gräns motsvarar RY III i Kungshamnsmossen.

I Uppsalatrakten har ingenstädes påträffats någon huminositetsgräns äldre än RY IV i Kungshamnsmossen. Detta beror säkerligen på, att de undersökta mossarna alla ligga på en i förhållande till traktens landhöjningshastighet så låg nivå, att högmossarna ej hunnit växa tillräckligt högt för att vid eventuella äldre klimatförändringar kunna stratigrafiskt registrera dessa.

#### b. Stockholmstrakten.

Stockholmstraktens högmossar äro koncentrerade till höjdområdena S om staden (se fig. 50). N om Stockholm saknas högmossar praktiskt taget fullständigt. Detta beror på den förenade inverkan av låg nederbörd, hög näringshalt i grundvattnet och kort tidrymd efter områdets höjande ur havet.

I de högläntare delarna av Södertörn däremot är nederbörden högre och markytan, särskilt i de högst belägna berg- och moränpartierna, väl urladad och oligotrof. De högsta delarna stucko upp över Litorinahavets nivå, varför de närbelägna torvmarkerna kunnat anläggas redan för 6 à 7,000 år sedan. Här ligga också traktens flesta högmossar, utfyllande de långsträckta sänkorna mellan de kalspolade bergstopparna. Vi finna här huvudsakligen svagt välvda tallmossar, men inom vissa delar, såsom t. ex. Källtorpsberget, består trädvegetationen på högmossarna endast av glesstående, 2—4 m höga, förkrympta tallar samt enstaka små björkar. De högmossar, som

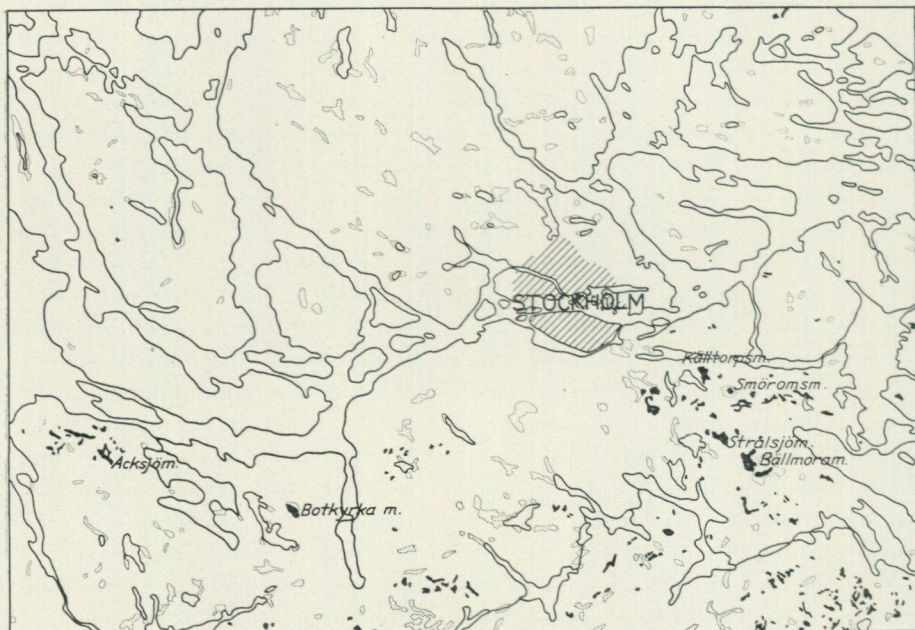


Fig. 50. Stockholmstraktens torvmarker. Högmossar svarta, kärr omgivna av prickad linje. Skala ca 1:400 000.

äro belägna på lägre nivå, omgivas av breda kärrpartier, som skydda dem mot grundvattnets inverkan. Formen blir därigenom mera avrundad (fig. 50). Exempel på denna typ äro Snörömsmossen, Bällmoramossarna och Botkyrka mosse, vilken sistnämnda med sin passpunkthöjd, 22 m ö. h., är en av de lägst belägna högmossarna i trakten, isolerad vid en tid av c:a 2,200 år f. Kr. Strålsjömmossen, Ö om Älta, isolerad vid ungefär samma tid, är en av de få kala högmossarna från denna trakt. Då den emellertid i stor utsträckning tagits i anspråk för torvströberedning, kan dess orörda vegetation och ursprungliga välvning numera ej rekonstrueras.

Åt Stockholmstraktens högmossar har jag ägnat särskild uppmärksamhet i samband med karteringen och revideringen av det nya kvartärgeologiska kartbladet över trakten. En av de viktigaste uppgifterna har därvid varit att pollenanalytiskt klarlägga den skogshistoriska utvecklingen. Det-

ta har skett genom pollenanalysering av provserier genom diatomacébestämda isoleringskontakter. Tidpunkten för isoleringen har erhållits genom införande av passpunktens läge i landhöjningskurvan för Stockholmstrakten, sådan denna bestämts ur de arkeologiska vittnesbörden (Granlund 1928a). Huvuddragen i den skogshistoriska utvecklingen ha här varit desamma som i Uppsalatrakten. I skärgården, och dit kan i detta sammanhang även Stockholmstrakten föras, finnes emellertid även en annan succession än den normala. Denna succession är beroende av landhöjningen och upprepas i större eller mindre grad i varje särskild torvmark i samband med dess höjning över havsytan. Oberoende av torvmarkens nutida höjdläge, börjar alltid provserien med dominerande *Pinus*, såvida torvmarken befinner sig på en i förhållande till den närmaste omgivningen hög nivå. Är platsen åter relativt lågt belägen, nere bland lersänkorna, domineras hela serien av *Quercus* och under senare tid av *Picea*. När havet vid sitt högsta läge under Litorinatiden stod något mer än 50 m högre än nu, stucko endast de tallklädda berg-moränhöjderna upp över vattenytan. Så småningom höjdes de lerklädda sluttningarna, på vilka eken och hasseln samt i senare tid granen dominerade vegetationen, varpå slutligen de sankt ängarna med sina alsnår utfyllde terrängens lägsta delar. Denna av landhöjningen åstadkomna succession i trädvegetationens uppträdande — och därigenom av pollenfloran — måste man alltid taga i betraktande vid analys av pollendiagram från dessa trakter. Diagrammen bliva visserligen härigenom mycket starkt lokalbetonade, men kunna likväl, om man beaktar lokalens relativa höjdläge, lätt sättas in i sitt allmänna sammanhang.

Det skulle föra för långt att här i detalj genomgå det insamlade materialet och klarlägga de resultat, vartill jag kommit. För denna undersökning är det endast behövt att redogöra för dem, som gälla högmossarnas utvecklingshistoria. Som typexempel på ett pollendiagram från en högmosse i Stockholmstrakten, där de lokala förhållandena ej spela alltför stor roll, har jag här medtagit ett sådant från *Snörömsmossen*, belägen S om Källtorpsberget i Nacka socken på en höjd av 43 m ö. h. (fig. 51). Hela omgivningen ligger jämförelsevis högt, så att lokala skogsförändringar genom landhöjningen ej synas hava störande inverkat på pollenfloras sammansättning under tiden för torvmarkens uppbyggande. *Snörömsmossen* är en svagt välvd tallmosse, omgiven av breda kärrpartier, numera till följd av dikning bevuxna med blandskog. Centralt ligger ett mindre parti med spridda martallar. Hela välvningen är ej större än c:a 1 m. Dikningen i kanterna omöjliggör en exakt bestämning, men man kan likväl säga, att välvningen motsvarar en nederbörd av knappt 550 mm.

Ett flertal borrhningar i mossen visar, att lagerföljden genomgående ned till 2½ m djup består av *Sphagnum*torv innehållande sex på varandra följande rekurrenta lagerserier, som gå från låg- till höghumifierad torv och skiljas åt genom fem rekurrensytor. Den närbelägna mossen uppe på Källtorpsberget visar samma stratigrafiska byggnad men innehåller endast fyra rekurrensytor. Vid pollendiagrammet har jag infört de ålders-

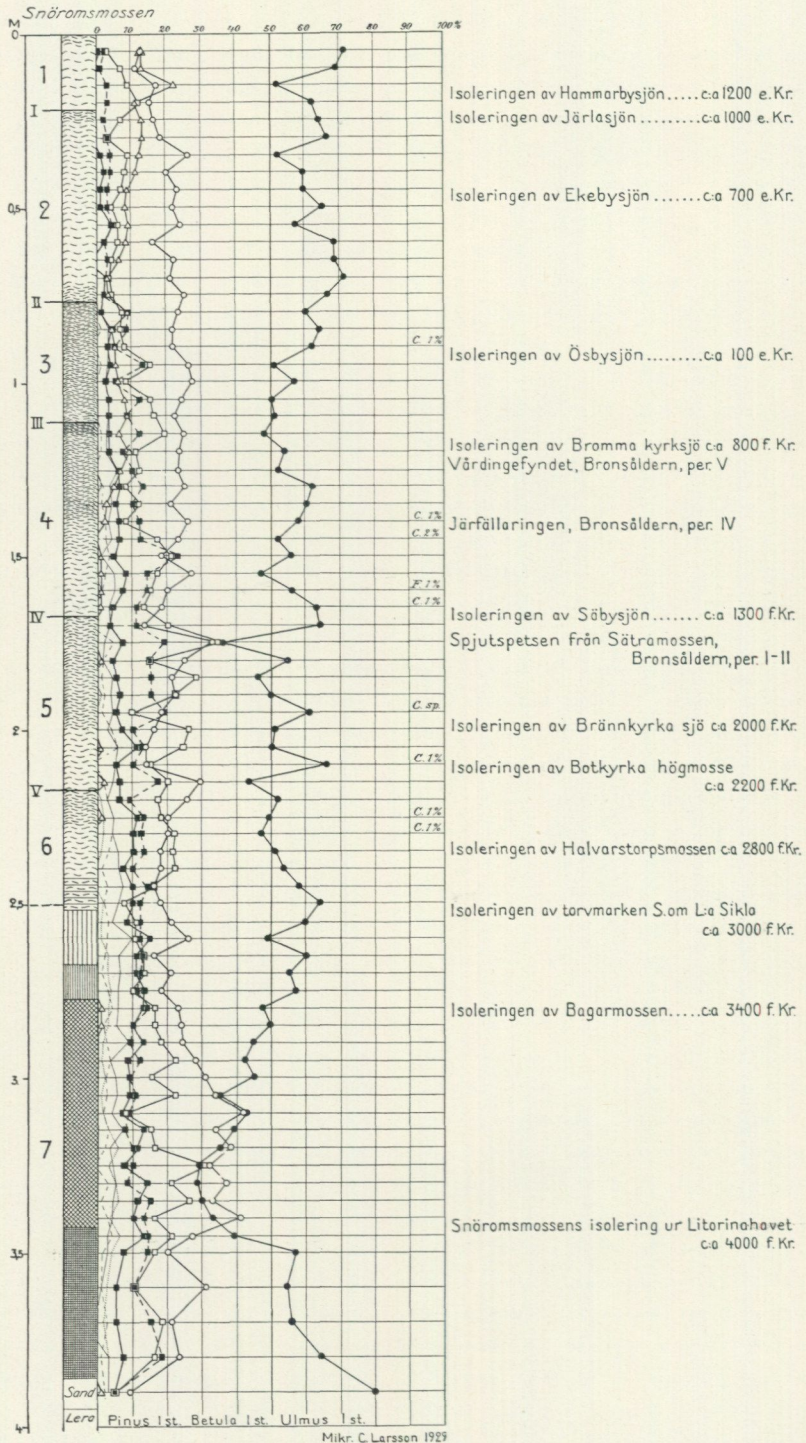


Fig. 51. Pollendiagram från Snörömsmossen, Nacka socken. Till höger inpassning i diagrammet av åldersbestämda isoleringar av sjöar och mossar samt av arkeologiska fynd. Teckenförklaring sid. 186.

bestämningar, vilka erhållits ur traktens isoleringsnivåer jämte några daterbara arkeologiska fynd från närbelägna torvmarker. Dessa tidsbestämningar av olika nivåer i pollendiagrammet från Snörömsmossen ge oss följande ålder på rekurrensytorna inom torvmarken:

RY I: omkring 1000 e. Kr., före 1200 e. Kr.

RY II: mellan 100 e. Kr. och 700 e. Kr.

RY III: något efter bronsåldern per. V och 800 f. Kr., men betydligt före 100 e. Kr.

RY IV: efter bronsåldern per. I—II och 1300 f. Kr., men före bronsåldern per. IV.

RY V: betydligt efter 2800 f. Kr. men obetydligt före 2200 f. Kr.

Dessa rekurrensytor återfinnas i flera av Stockholmstraktens högmossar (fig. 47). Så t. ex. uppträda i Källtorpsmossen rekurrensytorna I, II, III och V samt i Strålsjömmossen RY I och RY III. Några flera högmossar ha här ännu ej hunnit bliva pollenanalytiskt detaljundersökta, men de tidigare som »gränshorisont» uppfattade gränserna i Botkyrka mosse och Acksjömmossen, den senare på Bockholmslandet i Salems socken, visa sig representera RY II resp. RY III i ovanstående schema. I Håbo-Tibble finns även en högmosse med »gränshorisont», varifrån en provserie tagits under torvinventeringen. Gränsen visar sig här motsvara RY III.

Vid en jämförelse mellan rekurrensytorna I—IV i Uppsalatrakten och I—IV i Stockholmstrakten, fig. 47, lämna de gjorda åldersdateringarna otvetydiga bevis på, att vi här ha att göra med motsvarande ytor. Stockholmstraktens RY V kan, som ovan anförts, misstänkas vara förbigången i Uppsalatrakten på grund av de undersökta mossarnas låga absoluta höjd.

I både Stockholms- och Uppsalatrakten ha praktiskt taget alla torvmarker uppkommit genom igenväxning. Någon försumpning har ingenstädes kunnat påvisas. Visserligen vilar i en del fall kärrtorv omedelbart på lera utan mellanliggande limniska bildningar, men det framgår då av lerans utseende i ytan och av bottenlagrets ålder, att torvbildningen börjat omedelbart efter det området höjts ur havet, utan någon mellanliggande tid då ytan legat torr. I dessa fall föreligger således ej någon försumpning av förut torrare mark, utan en topogen torvmarksbildning, som haft sin orsak i, att grundvattenytan just nått upp till markytan, varför en ursprunglig telmatisk zon utbildats.

### c. Västgötaslätten.

De centrala delarna av Västgötaslätten sakna i stort sett alla slag av torvbildningar (fig. 52). Desto torvrikare äro i stället övergångsområdena mot omgivande kuperade högländ. En särställning intager siluområdet omkring och S om Billingen, vilket tillhör södra Sveriges torvrikaste delar. Detta gäller såväl bergen som omgivande slättland. På bergen förekomma nära nog uteslutande högmossar. Silurslätten uppvisar en övervägande mängd stora kärrtorvmarker, vilka ofta centralt bära större eller mindre högmoss-



Fig. 52. Västgötaslätten. Del av myrmarkskartan. Skala 1: 500 000.  
Svart = högmossar. Mörkgrått = övriga myrmarker. Ljusgrått = sjöar.

bildningar. Silurområdets högmossor hava redan tidigare behandlats i ett flertal arbeten. Av särskild betydelse för denna undersökning ha varit R. Sandegrens monografi över Hornborgasjön (1916), L. von Posts pollenanalytiska åldersbestämning av Gerumsmanteln (1925) och G. Lundqvists beskrivning till geologiska kartbladet Skövde (1928a). Då det — till stor del tack vare dessa arbeten — lyckats mig att få goda möjligheter för åldersdatering av de olika faserna i högmossornas utveckling, har jag valt silurområdet som utgångspunkt vid nedan gjorda försök att utreda högmossornas historia i dessa trakter. Invid Västgötaslättns gräns mot Vikaskogen i Ö ligger ett kvadratmilstort högmosseområde, här ovan tidigare behandlat i samband med högmossvälvningen och nederbördskartorna under namn av Belleforsområdet, sid. 61 (fig. 39). Detta egenartade komplex' utvecklingshistoria har undersökts av Nils Willén, som i beskrivningen till geologiska kartbladet Karlsborg (1926) lämnar en redogörelse härför. De stora möjligheter, som området erbjuder för att utreda försumpningens gång och högmossornas tillväxt, ha givit mig anledning, att med stöd av den ökade kännedom, vi nu äga om ett flertal företeelser, vilka stå i samband med dessa frågor, fortsätta Willéns undersökningar och ägna området särskild uppmärksamhet. Förutom Willéns arbete har även Boobergs studie över torvmarkerna vid sjön Ymsen (1924) lämnat en del fakta angående högmossbildningarna inom östra delen av Västgötaslätten. Vad slutligen sydvästra kanten av Västgötaslätten angår, ligger här ett band av stora högmossor från Flo mosse nedanför Hunneberg i NV bort mot Herrljungamossarna i SO. Några pollenanalyserade lagerföljder lämna även här vissa upplysningar angående sambandet med utvecklingen inom silurområdet i Ö.

*Åsle mosse* är en c:a 800 har stor, långsträckt kärrtorvmark, som uppfyller Slafsans dalgång en mil Ö om Falköping. Centralt ligger en c:a 300 har stor högmosse. Med ledning av ett flertal arkeologiska fynd, som gjorts vid grävningar i denna torvmark, använde sig Sandegren av densamma vid en schematisk åldersdatering av mossarna omkring Hornborgasjön. Det var huvudsakligen granpollenegränsens läge i förhållande till fornfynden, som han undersökte. H. Smith (1918b) har lämnat en utredning av de viktigaste stratigrafiska dragen i torvmarken med stöd av ett flertal borrhningar, delvis utförda av G. Lundqvist och undertecknad under en studieresa med professor von Post. År 1930 insamlade Lundqvist en tät provserie från högmossens centrala del. Denna provserie, som han ställt till mitt förfogande, lämnade vidstående pollendiagram, fig. 53.

Sandegrens borrhningar i *Åsle mosse* berörde endast högmossens perifera delar. Han fann ingen gränshorizont och drog därav den slutsatsen, att hela högmossen var en mycket ung bildning. Smith fann lagerföljden centralt bestå av: överst 1—1.5 m yngre Sphagnumtorv, H 1—4, därunder 2.5 m äldre Sphagnumtorv med en överst tämligen hög, sedan låg humifieringsgrad. Under denna följde ett c:a 0.5 m mäktigt lager tallmosstorv, nedåt övergå-

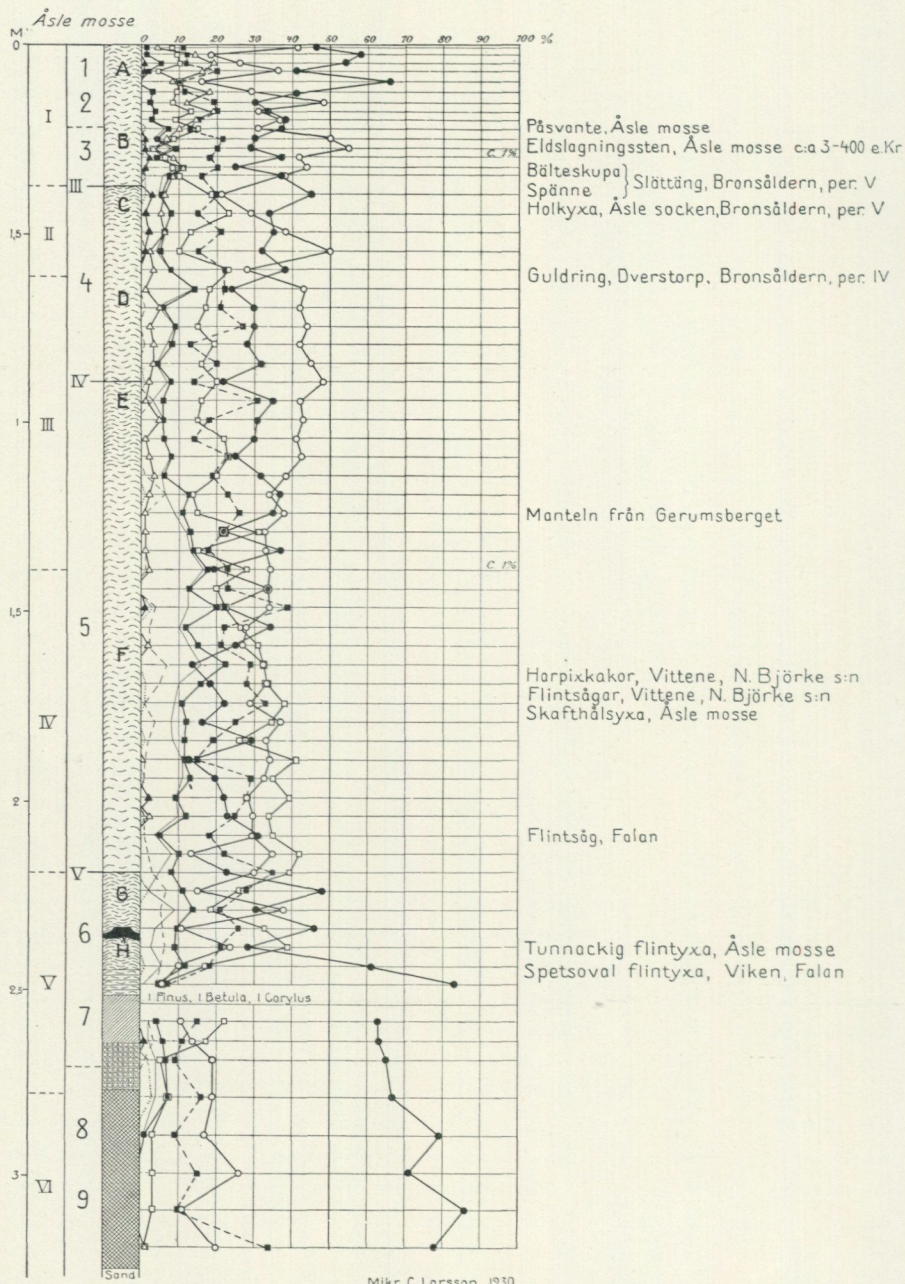


Fig. 53. Pollendiagram från Åsle mosse, Åsle m. fl. socknar. (Centralsdiagrammet.) Till höger inpassning i diagrammet av arkeologiska fynd. Till vänster ytterst von Posts (1925) zonindelning i »Mantelboken». Teckenförklaring sid. 186.

ende i björkmosstorv etc. Vidare anför han, att den äldre Sphagnumtorven ej på långt när intager så stor areal som den yngre.

Lundqvists borrrning visar en betydligt större detaljriktighet, vilken även verifierats vid den mikroskopiska torvslagsundersökningen. Enligt denna, som illustreras av torvpelaren vid pollendiagrammet fig. 53, har lagerföljden i högmossens centrala delar följande utseende:

A. 20 cm Sphagnumtorv, brun, H 6—8, övergående i

B. 60 cm » , ljusbrun, H 3.

Skarp gräns.

C. 15 cm Sphagnumtorv, brun, H 8 nedåt H 6, övergående i

D. 85 cm » , ljusbrun, H 4.

Skarp gräns.

E. 45 cm Sphagnumtorv, brun, H 6—7, övergående i

F. 215 cm » , ljusbrun, H 2—3.

Skarp gräns.

G. 20 cm Sphagnumtorv, brun, H 8, övergående i

H. 30 cm Tallmosstorv, mörkbrun, H 8—9.

I. 15 cm Starrmosstorv, etc.

Denna lagerserie fortsätter oförändrad genom hela torvmarkens centrala delar. Dock synas lagren C—E mot kanterna tunnast ut, så att det där är svårt att bestämt skilja dem åt. Särskilt blir detta naturligtvis fallet, om proven vid borringarna ej tagas i tät följd genom hela lagererien. Tyvärr äro de förut gjorda borringarna ofullständiga, varför det ej är möjligt att uppgöra någon profil med den detaljriktighet, som skulle vara önskvärd. En granskning av protokollen till den borrrprofil, som upptogs under studieresan med von Post 1918, ger dock vid handen, att ett flertal rekurrensytter, motsvarande de i fig. 53 införda, genomlöpa hela högmossen. En detaljprofil från torvschakten i högmossens östra kant, där utsträckningen av de skilda lagren väl kan följas, visar nedanstående lagerföljd:

I. 27 cm Fuscumtorv, H 2.

II. 15 cm Sphagnumtorv, mörk, H 8, upptill myllartad, nedåt övergående i

III. 30 cm Magnocaricetumtorv, H 4—5.

IV. 35 cm Parvocaricetumtorv, svart, H 7, övergående i

V. 50 cm + Magnocaricetumtorv, H 6—7.

Lagerföljdens upprepade huminitetsgränser ge en möjlighet att jämföra densamma med profilen från högmossens mittparti. Några av Sandegrens utförda pollenanalyser, tagna på en närbelägen punkt med likartad lagerföljd (fyndplatsen för slipad flintyxa), tyda på, att lager II motsvarar lager C i den centrala profilen och att lager V svarar mot lager F. Ur detta kan man med ganska stor sannolikhet sluta, att de båda skarpa gränserna mellan B och C samt D och E äro samtida med de likartade gränserna mellan I och II samt III och IV i högmossens kantparti.

I Åsle mosse hava flera arkeologiska fynd blivit gjorda, vilka omnämnas av Sandegren (1916). I norra delen av högmossen anträffades i ett stycke torv, som upptagits till bränsle, en oval eldslagingssten av kvarts.

Torvstycket med avtryck av stenen förvaras nu på Sveriges geologiska undersökning. Vid mikroskopisk undersökning har detsamma befunnits vara en medelmåttigt förmultnad starrmosstorv. Sandegren publicerar en pollenanalys från torvstycket, här nedan meddelad som analys n:o 1. Kand. C. Larsson har senare utfört ännu en pollenanalys, n:o 2. Båda analyserna äro mycket samstämmiga utom i fråga om *Corylus*frekvensen. Just för *Corylus*värdena visar emellertid den centrala serien från Åsle mosse ovanligt höga tal, vilket får tillskrivas rent lokala orsaker. Medeltalet av de båda analyserna 1 och 2 ger ett resultat, vilket synnerligen väl går att passa in i centraldiagrammet från mossen.

	Picea	Pinus	Betula	Alnus	Ekblandskog			Carpinus	Corylus
					Q	T	U		
N:o 1 . . . . .	4	38	44	11	—	2	1	—	4
N:o 2 . . . . .	5	37	41	14	3	—	—	spår	41
Medeltal . . . . .	4 <sup>1/2</sup>	37 <sup>1/2</sup>	42 <sup>1/2</sup>	12 <sup>1/2</sup>	1 <sup>1/2</sup>	1	1/2	spår	22 <sup>1/2</sup>

Det pollenspektrum, som analyserna visa, passar väl in omkring 50 cm under ytan i diagrammet. Då eldslagningsstenen anses tillhöra äldre järnåldern, närmast 300—400-talen e. Kr., torde alltså denna tidpunkt vara fixerad i högmossagererien. Torv från en påsvante funnen i Åsle mosse har analyserats av L. von Post, som erhöll följande pollensammansättning: *Picea* 11 %, *Pinus* 30<sup>1/2</sup> %, *Betula* 35 %, *Alnus* 14<sup>1/2</sup> %, *Quercus* 8 %, *Carpinus* 1 % samt *Corylus* 6 %. Motsvarande nivå i centraldiagrammet återfinnes 45—50 cm u. y., således omedelbart över det läge, som fastslagits för eldslagningsstenen. Båda fynden torde tillhöra ungefär samma tid.

I högmossens östra del har en skafthålsyxa av grönsten anträffats, liggande i detritusgyttja nära mossens botten, som här utgöres av sand. Hela lagerföljden på fyndplatsen är enligt Sandegren:

- A. 100 cm *Magnocaricetum*torv, nederst nästan ren *Amblystegium*torv.
- B. 40 cm Strandtorv med riklig *Phragmites*; nederst ett 1—2 cm tjockt lager *Phragmites*rotfilt.
- C. 50 cm Detritusgyttja med rullade träpinnar.
- D. 20 cm + Sand.

Det är möjligt, att stenyxan sjunkit ned något i detritusgyttjan, men genom *Phragmites*rotfilten kan den dock ej hava passerat.

Ett av Sandegren taget prov från strandtorvens nedre del visar följande pollensammansättning:

Strandtorv, Åsle mosse . . . . .	Picea	Pinus	Betula	Alnus	Ekblandskog			Corylus
					Q	T	U	
	spår	44	21	24	10	—	1	6

Ehuruväl pollenflorans sammansättning i provet ej exakt kan inpassas på någon punkt i centraldiagrammet, kan man dock med ganska stor sannolikhet placera det inom 2<sup>1/2</sup>—3 m under ytan. Den låga halten av gran och den i förhållande till *Betula* höga *Alnus*procenten gör, att det ej kan införas högre upp i profilen. Det höga tallpollentalet hindrar en placering djupare ned, då de höga tallvärdena ned mot 5 m under ytan hava i följe en

genomgående proportionsvis hög siffra för *Tilia*-pollenet, vilket pollen fullständigt saknas i provets pollenspektrum. Skafthålsyxan bör alltså vara äldre än torvavlagringen  $2\frac{1}{2}$ —3 m under ytan i centraldiagrammet.

Från mitten av detritusgyttjelagret har Sandegren tagit ett prov, vilket vid mikroskopering visade sig bestå av en starkt svämtovertad och dyig gyttja. Det hade följande sammansättning:

	Picea	Pinus	Betula	Alnus	Ekblandskog			Corylus
					Q	T	U	
Detritusgyttja, Åsle mosse . . . .	spår	27	21	39	9	4	—	17

Den höga halten av *Alnus*-pollen synes placera provet någonstades mellan 320 och 440 cm djup i centralprofilen. Lindens proportionsvis höga frekvens synes snarast precisera nivån till omkring 350 cm under ytan, i varje fall över kontakten mellan lagren F och G. Skafthålsyxan torde därför i centralprofilen böra placeras inom mellersta eller nedre delen av lager F. Dess förmodade nedsjunkning gör en placering omkring 350 cm under ytan troligast.

Ytterligare har i Åsle mosse hittats en slipad flintyxa. Då emellertid prov saknas från fyndplatsen, och själva yxan är förkommen, så att dess typ numera ej kan fastställas, har detta fynd ej kunnat användas för datering av lagerföljden.

I Statens Historiska Museum förvaras en flintsåg, n:o 7591: 128, vilken enligt uppgift är funnen i en mosse på Falan, Falköpings landsförsamling, således i omedelbar närhet till Åsle mosse. På densamma fanns ännu tillräckligt med torvresten kvar för att lämna material till en pollenanalys, som visade sig hava följande sammansättning:

	Picea	Pinus	Betula	Alnus	Ekblandskog			Corylus
					Q	T	U	
Flintsåg, Falan, Falköpings lfs., Skaraborgs län, St. H. M. 7591: 128	2	20	35	39	4	—	—	2

I den centrala provserien från Åsle mosse passar detta prov in omkring 370—420 cm u.y., lämpligast ungefär 420 cm u.y. I detta liksom även, som ovan påpekats, i andra fall visar dock *Corylus* en betydligt lägre frekvens än i Åslediagrammet.

Förutom flintsågen från Falan finnas tvenne andra flintsågar funna vid Högarne, Vittene, Norra Björke socken, Älvsborgs län. Ehuru avståndet till denna fyndplats är ganska långt, finnes dock möjlighet att inplacera densamma i Åslediagrammet, därigenom att riksantikvariens ombud överlärare Johan Alin omedelbart efter det fyndet gjorts, besökte platsen och insamlade en tät provserie, i vilken fyndnivån kunde exakt fastställas. Lagerföljden i profilen (se torvpelaren fig. 54) visade sig vid mikroskopering av proven vara:

- A. 55 cm *Magnocaricetum*torv, uppåt starrmosstorvartad, nedåt med mindre vitmossinblandning men däremot med stigande brunmoss-halt. Huminositet 4—6.
- B. 50 cm Kärrtorv, dyig, med *Carex*radiceller och björkved. Huminositet 6—8. Övergående i

C. 15 cm Kärrdy, med mineralkorn och diatomacéer (*Pinnularia*, *Cymbella*).

D. 40 cm Gyttja, sandig, uppåt dyig.

Flintsågarna hittades 30 cm ned i lager D.

Pollendiagrammet från fyndplatsen, fig. 54, äger visserligen en hel del rent lokala drag, men låter sig likväl utan svårighet konnektera med Åslediagrammet. Härvidlag måste anmärkas, att ett ytterligare stöd finnes i ett av professor von Post utfört pollendiagram med mycket täta prov från Flo mosse vid sydändan av Dettern, således endast c:a 7 km från fyndplatsen för flintsågarna. Redan en hastig överblick över diagrammens huvuddrag ger vid handen, att gränsen mellan *Magnocaricetum*torven och kärrtorven i Vittenediagrammet motsvarar gränsen mellan lagren B och C i Åslediagrammet och således bör betraktas som regionalt klimatiskt betingad. Flintsågsnivån i det förstnämnda diagrammet kan även lätt återfinnas i mitten av lager F i det parti, som med dominerande al visar ett flertal toppar på lindkurvan. Denna nivå synes närmast böra placeras omkring 350 cm under ytan i Åslediagrammet, således vid samma djup som skafthålsyxan från Åsle mosse.

I samband med flintsågsfyndet gjordes också i samma mosse ett fynd av harpixkakor. Hela lagerföljden bestod på detta ställe av en kärrdy med mer eller mindre riklig inlagring av sand; ställvis förekommo rena sandlager, ställvis var dyn svämtorvartad. Tydligt utgör denna del av torvmarken en svämavlagring, där man ej kunde göra sig förhoppning om att finna vare sig regionalt återkommande stratigrafiska drag registrerade eller regionalt differentierad pollenfördelning. Så var ej heller förhållandet. Även här hade överlärare Alin insamlat en tät provserie, men det på dessa prov uppgjorda pollendiagrammets ytterligt oregelbundna och lokalt betonade karaktär har gjort, att endast några enstaka drag kunnat lämna jämförelsepunkter med det från samma torvmark härrörande flintsågsdiagrammet. Harpixkakorna hittades på ett djup av 170 cm, i underkanten av ett mycket starkt sandigt parti av kärrdyn. Denna nivå befinner sig något under granens första uppträdande och mitt i ett parti med mycket hög lindfrekvens (30—40 %). Tyvärr är intetdera av Vittenediagrammen avslutat nedåt mot fastmarken, men här liksom i flintsågsdiagrammet ger närheten till granurvans början en så god fingervisning om var fyndnivån bör sökas, att detta ej torde spela någon större roll. Efter allt att döma måste deponeringen av harpixkakorna i tiden ligga mycket nära flintsågarnas placering i torvmarken eller vid en tid, som i Åslediagrammet motsvarar ett djup av omkring 340—350 cm under ytan. Snarast torde harpixkakorna vara något, om också obetydligt, yngre än flintsågarna.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> I den preliminära rapporten till Riksantikvarien i februari 1930 angående fynden antog jag med stöd särskilt av lindkurvornas gång, att harpixkakorna skulle vara något äldre än flintsågarna. Då jag senare erhöll Åslediagrammet, framgick det, att detta antagande berott på en i vissa detaljer osäker konnektering, orsakad av, att det nedåt ofullbordade diagrammet från harpixkakornas fyndort antagits nå ned till djupare nivå, än vad som senare visat sig vara fallet. Någon betydelse för åldersdateringen i stort har emellertid detta förhållande ej.

Det visar sig således, att flintsågsfynden från såväl Falan som Vittene, skafthålsyxan från Åsle mosse och harpixkakorna från Vittene alla falla inom nedre delen av lager F i centralprofilen från Åsle mosse.

På våren 1931 gjordes ytterligare ett intressant fornfynd i Åsle mosse. Vid brännortrupptagning på Logårdens ägor i Karleby by och socken hittades en ovanligt vacker, slipad, tunnackig flintyxa, som nu förvaras i Falköpings stads museum.

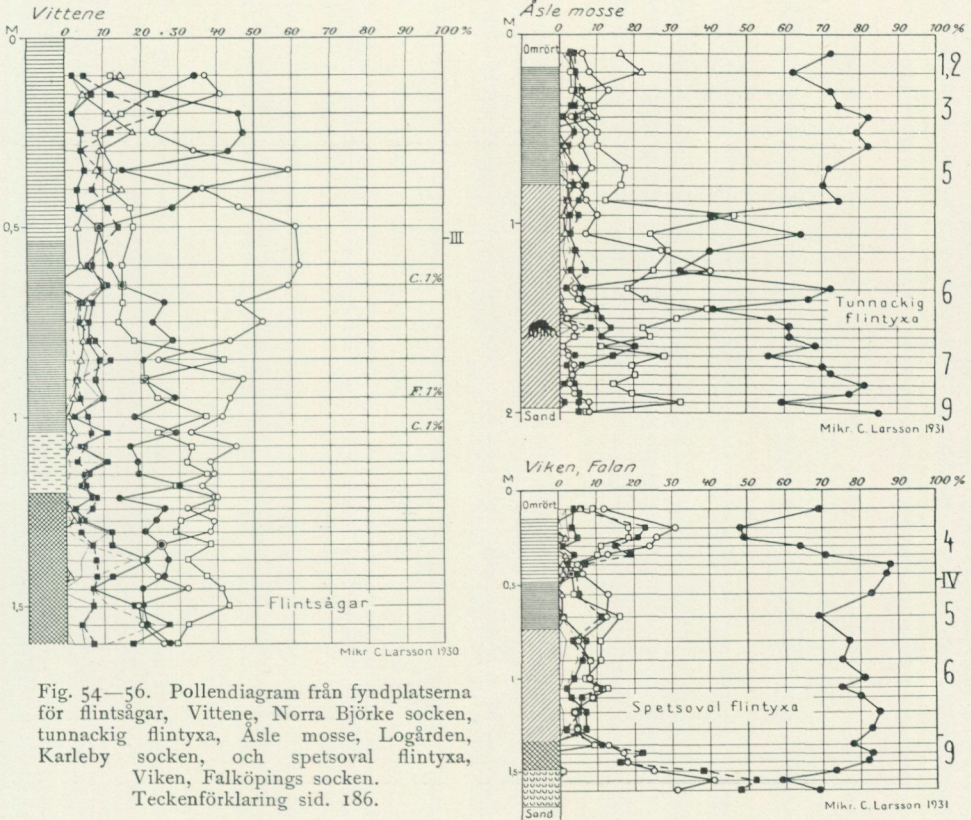


Fig. 54—56. Pollendiagram från fyndplatserna för flintsågar, Vittene, Norra Björke socken, tunnackig flintyxa, Åsle mosse, Logården, Karleby socken, och spetsoval flintyxa, Viken, Falköpings socken. Teckenförklaring sid. 186.

Fyndplatsen ligger i en av ett par åskullar nästan avsnörd del på västra sidan av Åsle mosse, c:a 350 meter N om det skarpa knäet på vägen från Karleby kyrka österut över mossen. Marken är dikad och odlad, med ett mindre brännortvtag för husbehov.

Yxan låg enligt hittarens uppgift på 140—150 cm djup under markytan (uppmätt). Fyndnivån beskrevs dessutom på följande sätt: »Överst bortschaktas omörd och rotgenomväxt torv (30 cm). Därefter togs fyra spadtag ned till gravens botten, som ligger endast en eller annan decimeter över sanden under torven. Yxan hittades överst i fjärde, djupaste spadtaget, men dock så djupt att den ej syntes eller kändes, då det tredje togs. Varje spadtag uppmättes till 35 cm.» Enligt denna uppgift skulle fyndnivån

komma att ligga något mera än 135 cm under markytan. Då jag i november 1931 besökte platsen för provtagning, var graven vattenfylld, men de lämnade uppgifternas riktighet bekräftades genom mätning av avschaktningens, spadtagens och gravens djup, det senare 180 cm. Den tunnackiga flintyxan får således med ganska stor sannolikhet anses vara hittad på 140—150 cm djup. På själva yxan fanns tyvärr ej tillräckligt med torvresten för att lämna material till en analys.

Den övre delen av profilen från fyndplatsen (fig. 55) består av en kärrtorvmylla, *Parvocaricetum*torvartad, som säkerligen har växt mycket långsamt, och vari pollenet ställvis är mycket dåligt bevarat. Denna övergår nedåt i en gyttjig *Carex-Phragmitestorv* med en rik inblandning av alved. Möjligen förekommer även *Cladium mariscus* i de djupaste delarna av profilen. Några säkert bestämbara rester kunde emellertid ej iakttagas.

Det på en från fyndplatsen insamlad provserie uppgjorda pollendiagrammet, fig. 55, visar ej någon större likhet med centraldiagrammet från Åsle mosse, men likväl ges det möjligheter till en konnektion. De tidigare förmodligen tallbevuxta åskullarna jämte närheten till Ållebergs tallskogar ha i diagrammet från Logården givit en övervikt för *Pinus*, som ej har någon motsvarighet i centraldiagrammet annat än under betydligt äldre tider än Logårdsdiagrammet representerar. *Picea*kurvans gång ger en viss ledning vid åldersbestämningen av diagrammets övre delar, *Tilia*kurvans åter av dess undre. Mycket grovt kan därigenom zonindelningen från centraldiagrammet överföras på diagrammet från platsen för yxfyndet.

Den övre, delvis destruerade torven ger inga fasta hållpunkter för en närmare konnektering, men i *Carex-Phragmitestorven* äro möjligheterna större. Fyndplatsdiagrammets stora *Tilia*maximum återfinnes, ehuru mindre utpräglat, i zonerna 7—6 i centraldiagrammet. Den låga *Betula*halten i zon 7 efterföljes av ett maximum i zon 6, som möjligen motsvarar den likartade kurvgången i centraldiagrammet. Fyndnivån ligger något under detta maximum vid en punkt med ett mindre *Betula*maximum och ett mera markerat *Alnus*maximum, motsvarade av ett *Pinus*minimum. Denna nivå ligger i centraldiagrammet något under mitten av zon 6.

Cirka 2½ km V om platsen för Logårdsfyndet gjordes ungefär fyra år tidigare ett annat lika viktigt fornyfynd. I torvmarken 1 km Ö om Viken och på denna gårds ägor hittades vid bränntorvupptagning en slipad flintyxa med spetsoval genomskärning, nu i Falköpings stads museum (n:o 144).

Lagerföljden på fyndplatsen är följande:

- A. 15 cm Omrörd torv.
- B. 35 cm *Magnocaricetum*torv, brun.
- C. 25 cm *Parvocaricetum*torv, svart, starkt destruerad (vid mikroskopering visade sig pollenet i detta lager vara mycket dåligt bevarat).
- D. 60 cm Kärrtorv, svartbrun, med kolbitar, rhizom av *Cladium mariscus* och *Carex*radiceller (pollenet dåligt bevarat).
- E. 15 cm *Detritusgyttja*.
- F. 20 cm Bleke.
- G. 10 cm + Sand.

Yxan hittades enligt en uppgift »omkring 110 cm under markytan» (uppmätt), enligt en annan »i fjärde eller femte torvan över bleket. Varje torva är 3 tum tjock». Fyndnivån skulle således enligt denna beräkning ligga någonstades mellan 23 och 38 cm över blekets yta eller 112—127 cm under markytan. I varje fall kan fyndnivån genom denna bestämning lokaliseras till kärrtorvens nedre del, ungefär 110—120 cm under markytan.

En mikroskopisk undersökning av torven på yxan gav ett resultat, som visade, att denna torv fastnat på yxan i samband med upptagningen. Den igenkännbara torvdetritusen och pollensammansättningen tyda på en hopröring från flera lager av profilen.

Pollendiagrammet från fyndplatsen (fig. 56) visar en viss likhet med diagrammet från Logården. *Pinus* dominerar genom hela lagerserien, troligen beroende på närheten till Älleberg. Trädvegetationen på själva Falan är nu och synes även tidigare hava varit relativt sparsam. Konnektionsmöjligheter med Logårdsdiagrammet och centraldiagrammet från Åsle mosse lämnas även här huvudsakligen av *Picea* och *Tilia*. *Picea*kurvans gång ger anledning till en förmodan, att gränsen mellan lagren B och C skulle motsvara rekurrensyta IV i huvuddiagrammet från Åsle mosse. I de djupare delarna dominerar här liksom i Logårdsdiagrammet *Tilia* fullständigt bland ekblandskogen. Bleket och detritusgyttjan tillhöra otvivelaktigt boreal tid. Kärrtorven synes närmast motsvara zon 6. Mellan dessa båda delar av profilen ligger således ett betydande hiatus. Det förefaller troligt, att nivån för Logårdsyxan i diagrammet från Viken faller omkring eller möjligen något under 1 m under ytan. Vikenyxan åter synes i Logårdsdiagrammet kunna inpassas någonstades omkring den stora Tiliatoppen 160 cm under ytan. I båda fallen skulle således den spetsovala yxan från Viken falla något under, d. v. s. vara något äldre än den tunnackiga yxan från Logården. Logårdsyxan tillhör med ganska stor säkerhet mitten av zon 6, Vikenyxan en tidigare del av zon 6 eller möjligen övergången från zon 7.

Dessa båda sista åldersbestämningar äro visserligen ej särskilt noggranna, men likväl tillräckliga för att placera yxfynden, av vilka Logårdsyxan tillhör döstiden och Vikenyxan samma tid eller den närmast föregående, en icke obetydlig tid före RY V. Härmed har således den troliga tidpunkten för utbildningen av RY V fått en avgränsning bakåt i tiden.

På blott 5 km avstånd, rakt Ö om Åsle mosse ligger fyndplatsen för den bekanta bronsåldersmanteln från Gerumsberget. Lennart von Posts ingående undersökning av detta fynd (1925) ger särdeles goda möjligheter att ställa såväl fyndet i sig själv som också den med åldersbestämningen av detsamma sammanhörande pollenanalytiska utredningen i relation till Åslediagrammet. Det har lyckats von Post att överföra de mycket lokalt betonade diagrammen från mantelprofilen och »guldringsmossen» till ett centralt taget pollendiagram från Hjortmossen på Gerumsberget genom användande av ekvivalenta zoner, karakteriserade av huvuddragen i traktens skogshistoriska utveckling. Åsle mosse ligger visserligen nere i en dalgång med helt annat lokalklimat än det, som råder uppe på Gerumsberget, men

överensstämmelsen mellan diagrammen visar, att detta förhållande ej vållat några större skillnader i de stora dragen i den skogshistoriska utvecklingen. Åslediagrammet visar en högre och mera jämn halt av granpollen under grankurvans äldre del, då däremot varken *Tilia* eller *Ulmus* nå tillnärmelsevis samma värden som i Hjortmossdiagrammet. Till vänster i profilen från Åsle mosse (fig. 53) har jag infört von Posts ekvivalenta zoner under samma beteckning, som han använt. Någon karakteristik av de olika zonerna är här ej behövlig, då en utförlig sådan redan lämnats i von Posts arbete, och jag följt de indelningsgrunder, som han där angivit. Om man jämför zonindelningen med de stratigrafiska dragen i de båda mossarna, faller det genast i ögonen, att gränsen mellan zonerna I och II, vilken von Post antagit motsvara »gränshorizonten», är densamma som gränsen mellan lagren B och C i Åsle mosse (RY III). Ävenså framgår det, att den skarpa gränsen mellan lagren F och G i Åsle mosse motsvaras av gränsen mellan zonerna IV och V, vilken stratigrafiskt utgör övergången mellan tallmosstorv och en överlagrande låghuminös vitmosstorv i Hjortmossen. Kanske kan man förmoda, att även denna gräns är av klimatiskt ursprung (RY V). Mantelfyndets nivå är ganska svår att exakt fastställa i Åslediagrammet, då det markanta björkmaximum, som utgör en av de viktigaste kännetecknen på nivån, ej återfinnes i Åslediagrammet. De allmänna dragen (zonindelningen m. m.) lämna dock otvetydiga stöd för att ett läge av omkring 150 cm u. y. mycket nära bör motsvara mantelnivån.

Guldringen från Dverstorv, som av Montelius föres till bronsålderns 4:de period (eller möjligen början av 5:te), har ett läge i von Posts diagram, som motsvarar ett djup av c:a 120 cm under ytan i Åsleprofilen, eller i överdelen av lager D och mellan de stratigrafiska gränserna B—C och D—E (RY III och RY IV).

På »två fots djup» i en mosse vid Slättäng, Vårkumla socken, Skaraborgs län, har hittats en bälteskupa och ett glasögonformigt spänne, båda tillhörande bronsålderns 5:te period (St. H. M. 5316). Fyndplatsen ligger c:a 1 mil S om Åsle mosse och på ett något kortare avstånd åt SO från högmossdelen av Mönarps mosse, varifrån ett glest pollendiagram finnes förvarat i torvinventeringens arkiv. Tyvärr finns ej något diagram från själva fyndplatsen, varför det ej låter sig göra att med absolut säkerhet lokalisera fyndet i Åslediagrammet. Emellertid ha, oberoende av varandra, tvenne analyser av torvinnehållet i fyndet blivit gjorda, dels av G. Lundqvist, som i beskrivningen till geologiska kartbladet Skövde meddelar en analys från spännet (1928a, sid. 157, not) — denna analys är dock ej fullständig — dels av mig, som på bälteskupan lyckats erhålla en fullständig sådan. Analyserna gävo följande resultat:

Slättäng, Vårkumla, Skaraborgs län, St. H. M. 5316.		Picea	Pinus	Betula	Alnus	Ekblandskog			Carpinus	Corylus
						Q	T	U		
Spänne	Per. 5 . . . . .	2	51	22	18	6	—	1	—	6
Bälteskupa	» . . . . .	5	51	19	14	6	4	—	1	6
Medeltal		3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	51	20 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16	6	2	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	6

Ett medeltal av analyserna visar en sammansättning, som i Åsle mosse svårigen kan placeras på annat ställe än omedelbart invid kontakten B—C, c:a 80 cm under ytan, där en mycket likartad sammansättning av pollenfloran förefinnes.<sup>1</sup> Enahanda är förhållandet med Mönarps mosse, där ovannämnda kontakt finns utbildad som en tydlig rekurrensyta. För Lundqvist, som till jämförelse endast hade ett diagram från den avsevärt mera avlägset belägna Rödemosse att tillgå, var det ej möjligt att säkert lokalisera detta fynd.

Lundqvist (1928a, sid. 157, not) meddelar ytterligare ett par pollenanalyser från i trakten funna fornsaker. Analyserna inför han med en viss reservation i ett pollendiagram från Rödemosse vid Hornborgasjön. Till en allmän jämförelse mellan Åsle mosses och Skövdebladets pollendiagram kommer jag i närmast följande avsnitt av kapitlet Västgötaslättnens mossar. Här behöver endast påpekas, att granpollenkurvan i Åsle mosse under »gränshorizonten» visar ett genomgående högre värde än i övriga diagram från trakten.

Lundqvist redogör först för resultatet av en analys från en »flintyxan med hålegg (St. H. M. 14649: 2), tillslaget ämne (sen gånggriftstid), anträffad i Skattegården, Norra Vings socken», således omedelbart intill Rödemosse. Materialet var ej tillräckligt för fullständig analys, men »synes bäst passa c:a 3 meter under ytan i Rödemosse-diagrammet». Detta läge i Rödemosse tyckes ganska nära motsvara samma djup i Åsle mosse, men någon med analysens värden överensstämmande nivå kan man här ej återfinna annat än på avsevärt högre nivåer. Osäkerheten i bestämningen gör emellertid, att denna ej gärna kan användas för någon datering av lagret i fråga.

Betydligt bättre ställer sig då saken i fråga om det tredje av Lundqvist undersökta fyndet, en holkxyxa av brons (St. H. M. 4127), som tillhör ett större fynd från bronsålderns 5:te period, vilket anträffats i Åsle socken under en jordfast sten. Lundqvists analysvärden voro:

	Picea	Pinus	Betula	Alnus	Ekblandskog			
					Q	T	U	Corylus
Holkxyxa Per. 5 Åsle socken St. H. M. 4127	3	45	21	25	5	1	—	10

Lundqvist placerar motsvarande nivå c:a 2.4 m under ytan i Rödemosse. Avståndet är likväl här liksom i fråga om Slättängsfyndet väl långt. Vad åter Åsle mosse angår är förhållandet ett annat. I Åslediagrammet passar analysen från holkxyxan nära nog exakt in med nivån 80 cm under ytan, således omedelbart under kontakten B—C och vid samma djupläge, som redan Slättängsfyndet anvisat för avlagringarna från bronsålderns 5:e period.

Härmed äro de fornyfynd genomgångna, vilkas motsvarighet i tidsavseende kunnat erhållas i profilen från Åsle mosses centralparti. Som sam-

<sup>1</sup> Det förtjänar att antecknas, att jag, innan jag upptäckt sambörigheten, redan inplacerat de båda pollenanalyserna på samma nivå och funnit fynden vara samtida.

manfattande resultat hava följande tidsbestämningar av profilens stratigrafiska huvuddrag erhållits.

Under postglacialtidens äldre del, boreal och atlantisk tid, sker igenväxningen av Åslefornsjön. Torvmarkens tillväxt är i början mycket liten. Utvecklingsserien kärrtorv—skogsmosstorv—Sphagnumtorv, med endast  $\frac{1}{2}$  m mäktig torvbildning, synes taga den största delen av hela den atlantiska tiden i anspråk.

Den äldsta klimatförändringen (kontakten G—F) med övergång till större nederbörd och starkare höjdtillväxt inträffar i relativt sen tid av stenåldern, efter döstidens slut, men före övergångsperioden till bronsåldern, hällkisttiden. Den ökade tillväxthastigheten hos Sphagnumtorven avtar så småningom, antingen beroende på lägre nederbörd eller på att mossvälvningen nått upp mot den av nederbörden betingade gränsytan. Efter bronsålderns början (manteln), men före dess fjärde period, inträffar en ny ökning av nederbördsmängden (kontakten E—D). Samma utvecklingsförlopp upprepas ännu en gång med en ny nederbördsökning (kontakten C—B). Denna tidpunkt kan fastslås till ganska nära efter bronsålderns 5:te period men före 400—500-talen e. Kr.

Vid jämförelse med förhållandena i Uppland skulle vi med ganska stor sannolikhet kunna lokalisera dessa tre nederbördsförändringar till respektive senare delen av gånggriftstiden, tredje perioden av bronsåldern och övergången mellan brons- och järnålder eller till just samma tider, som fixerats för de tre tidigare här med numren V, IV och III betecknade rekurrensytorna, vilka således alla skulle hava en mycket stor regional utbredning.

Dessa av varandra oberoende åldersfixeringar i pollendiagrammen från Uppland och Västergötland ge oss en god möjlighet att i detalj följa gången av skogens utveckling i dessa trakter och därigenom även att åldersdatera de stratigrafiska dragen i högmossarna från mellanliggande delar av landet.

*Blängsmossen.* I samband med revideringen för andra upplagan av geologiska bladet Skövde utförde G. Lundqvist en ingående geologisk undersökning av kartbladets torvmarker, varav några större mossar medtagits i kartbladsbeskrivningen (Lundqvist 1928a). Bland dessa är även Blängsmossen. Den ligger på Billingen, NV om Skövde, och tillhör den speciella typ av stora högmossar, som förekommer uppe på Västgötaberget, där den höga nederbörden särskilt befordrat högmossbildningen.

Utöver de fakta angående Blängsmossen, som voro kända, då Lundqvist utarbetade kartbladsbeskrivningen, hava nu ytterligare en del tillkommit genom pollenanalysering av alla de av Lundqvist insamlade provserierna från högmossen. Härigenom har det varit möjligt att konstruera tillväxtlinjer genom mossen och på så sätt erhålla en närmare kännedom om dess utvecklingshistoria.

Ur Lundqvists beskrivning av Blängsmossen hämtas nedanstående för den följande utredningen viktiga upplysningar angående torvmarkens be-

skaffenhets och utvecklingshistoria: »Den är en av bladområdets större högmossar, har föga utbildad randskog och endast smala laggar. — — — Stigningen från laggen till mossplanet är å Blängsmossen ovanligt stark, inom vissa områden uppgår den till c:a 3 m på < 100 m:s sträcka, och mossplanet ligger sålunda c:a 10 m över avloppet i SO. — — — Blängsmossen är uppbyggd på följande sätt (fig. 57). Överst ligger lågförmultnad Sphagnumtorv, som når intill 5 m:s mäktighet. Lokalt innehåller lagret dock tunna partier av mera högförmultnad torv. — — — Under det lågförmultnade lagret följer ett inemot 1 m mäktigt lager högförmultnad Sphagnumtorv, björkmosstorv eller starrmosstorv. — — — Lagerföljden utvisar, att Blängsmossen till sin anläggning är en soligen försumpningsmosse. — — — Den egentliga torvbildningen är börjad under äldre bronsåldern. — — — Den lågförmultnade Sphagnumtorven tillhör järnåldern. Den skarpa kontakten mellan nyssnämnda torv och den underliggande högförmultnade torven är gränshorizonten. — — — De pollenanalytiska undersökningarna ha visat att den lågförmultnade torven först började bildas inom mossens mittparti. — — — Där utgör denna kontakt en samtidig nivå, och den motsvarar sannolikt tiden för övergången mellan brons- och järnåldern. — — — Mot randområdena är den däremot betydligt yngre. — — — Detta betyder alltså, att den äldsta lågförmultnade torven inom mossens mittparti motsvaras av högförmultnad torv inom randpartierna. Den förra motsvarar mossplanet, den senare randskogen.»

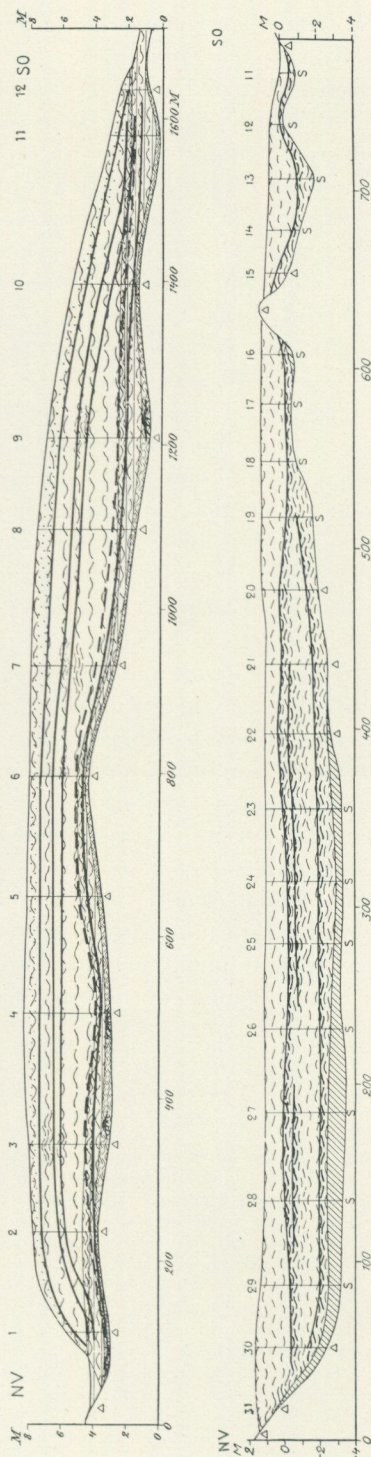


Fig. 57—58. Profiler genom Blängsmossen på Billingen (20 gångers överhöjning, Lundqvist 1928 a) och Svartsjö mosse, Källunga m. fl. socknar (10 gångers överhöjning). Teckenförklaring sid. 186.

Till denna beskrivning kan nu fogas följande fakta. På grundval av pollendiagrammen från torvmarken har jag sammanställt synkrona nivåer för vissa pollenanalytiskt igenkännbara tidpunkter eller tillväxtkurvor för olika tidsskeden i högmossens utveckling. Dessa tillväxtlinjer hava införts på den av Lundqvist uppgjorda linjeprofilen genom torvmarken (fig. 57). De synkrona nivåerna återfinnas i pollendiagrammen (fig. 59—61) under bokstäverna a—f,<sup>1</sup> där d utmärker »gränshorizonten». Denna nivå har i figuren fått en särskild beteckning, en streckad linje. Nivå f har ej införts, men återfinnes i de centrala serierna i skogstorven omedelbart över torvmarkens botten. I pollendiagrammen från BP 1 (Lundqvist 1928a, fig. 90) och BP 6 (fig. 60) ligger den djupare än bottenlagret, i profil 6 dock till synes mycket nära under detta. Förutom ovan nämnda pollendiagram finnes ännu ett, från BP 9, publicerat av Lundqvist (1928a, fig. 89). Blängsmossens utvecklingshistoria, sådan den framgår av pollendiagrammen, är följande: En delvis soligen försumpning av marken inträffade under tidig subboreal tid, möjligen gånggriftstid.<sup>2</sup> Denna försumpning torde kunna sättas i samband med utbildandet av RY V i Åsle mosse. Försumpningen fortsatte, så att hela det område, som intages av högmossen, ganska snart blev täckt av ett  $\frac{1}{2}$ —1 m tjockt lager skogsmosstorv och starttorv. En obetydlig Sphagnummosse hade redan utbildats inom försumpningsområdets centrala delar, då en nederbördsökning i ett slag åstadkom en kraftig ökning av Sphagnumtillväxten. Därigenom utbildades en stratigrafisk »gränshorizont» i torvlagerföljden. Denna »gränshorizont» är samtidig över hela torvmarkens centrala parti. Enligt vad pollendiagrammen vid jämförelse med de åldersdaterade nivåerna i Hjortmossen och Åsle mosse utvisa, motsvaras den av RY IV i Åsle mosse. Ut mot kanterna (pollendiagrammen I och II) är däremot den stratigrafiska gränsen utbildad senare, nämligen vid samma tid som den verkliga gränshorizonten i Hjortmossen och RY III i Åsle mosse. I Blängsmossen motsvaras denna tidpunkt ungefär av linje b. Den är ej säkert utbildad som gräns inom högmossens centrala delar, men kan möjligen spåras i de i ett

<sup>1</sup> Jag vill påpeka, att jag principiellt, vid detaljanalys av en torvmark med flera provserier, för att utmärka igenkännbara nivåer använder bokstavsserier, vilka vanligen kunna begagnas *endast* för det speciella fall eller den speciella torvmark, varom det är fråga. Detta är nödvändigt, då detaljutformningen av diagrammen ofta är så olika, att någon allmän beteckningsserie endast skulle förminka konnektionsmöjligheterna. Först då den individuella indelningen fått sin utformning, kan det bliva möjligt att jämföra den med andra indelningar av samma art och därigenom finna konnektionsmöjligheter av högre ordning, vilka bestämmas av regionala drag i klimat- och florautveckling. Då kommer t. ex. nivå k i en mosse att motsvara nivå n i en annan, men detta är enligt arbetets uppläggning ofrånkomligt och behöver ej vålla några misstag, om man blott har det ovan anförda i minne. För stratigrafiska, även pollenanalytiskt igenkännbara, nivåer i mossarna, vilka synas äga regional karaktär, har jag använt romerska siffror, och för zonerna mellan dem arabiska, t. ex. Kungshamnsmossen (Granlund 1931). Därigenom kan det regionala systemet lätt skiljas från det individuella och några förväxlingar behöva ej äga rum.

<sup>2</sup> Det kan i detta sammanhang påpekas, att den av Lundqvist utförda analysen på »en flint-*yx*a med hålegg (St. H. M. 14649: 2), tillslaget ämne (sen gånggriftstid), anträffad i Skattegården i Norra Vings socken», 1,3 mil VSV om Blängsmossen, som gav till resultat »*Picea* 2 st., *Pinus* 15 st., *Betula* 23 st., *Alnus* 10 st., *Quercus* 6 st., *Tilia* 1 st. och *Corylus* 6 st.», har en pollensammansättning, som i samtliga diagram från Blängsmossen kan inpassas något ovanför nivå d, men ej gärna längre ned. Någon säkerhet ger den ofullständiga analysen dock ej.

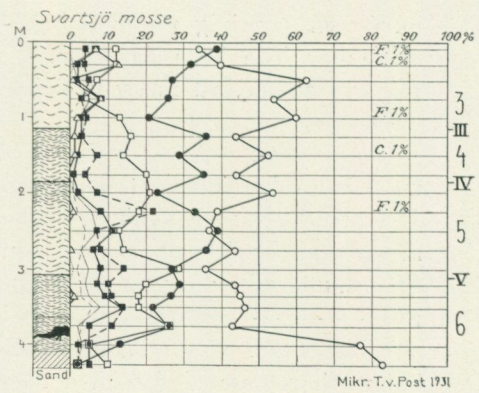
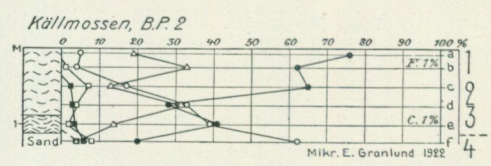
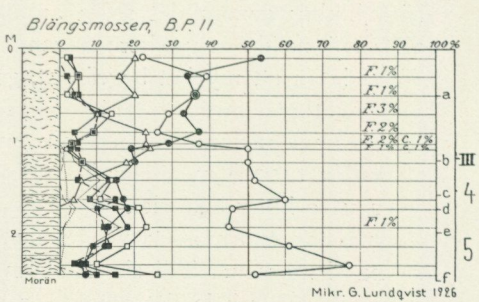
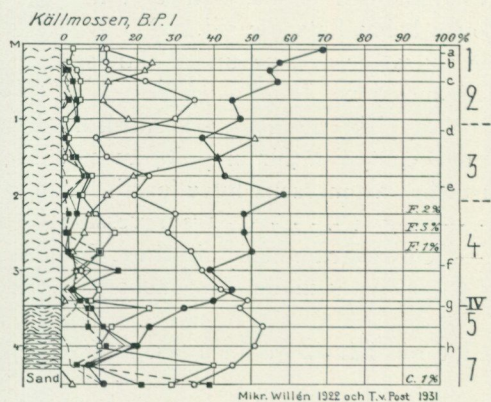
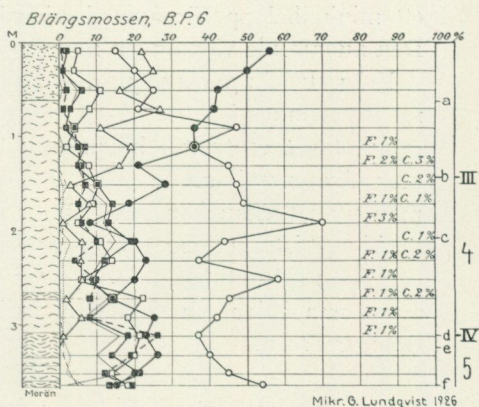
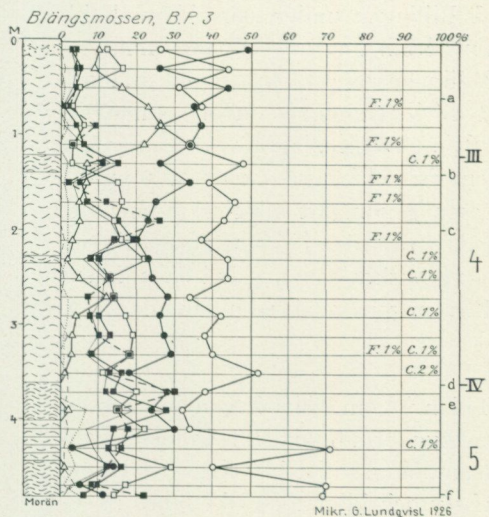


Fig. 59—64. Pollendiagram från Blängsmossen, Källmossen, Ransbergs socken, och Svartsjö mosse. Teckenförklaring sid. 186.

flertal borrhypor omkring linje b observerade höghumifierade lagren. Att den egentliga gränshorizonten ej tydligt utbildats i Blängsmossen torde bero på, att högmossen vid denna tid ännu ej hunnit utbyggas till den mot nederbörden svarande gränssytan. Vålvningen vid denna tidpunkt måste således vara mindre, än vad nederbördsmängden skulle tillåta, eller omvänt motsvara en lägre nederbörd än den då förevarande. Vålvningen av linje b motsvarar en nederbördsmängd av omkring 650 mm. Detta utgör således

ett minimibelopp för årsnederbörden på Billingen under sensubboreal tid. Den nuvarande välvningen motsvarar en nederbörd av ungefär 900 mm.

Från Fjärmossen, belägen på Billingen omedelbart S om Blängsmossen, finnes i S. G. U:s torvarkiv ett av G. Lundqvist utfört pollendiagram, taget centralt i högmossen (fig. 65). Detta diagram visar mycket stor överensstämmelse med diagrammen från Blängsmossen, så stor, att man utan tvekan kan påstå, att Fjärmossen genomgått alldeles samma utvecklingshistoria som Blängsmossen, ända från den första anläggningen och fram till nutiden. Den stratigrafiska »gränshorisonten» är i båda fallen av samma ålder och således ej betingad av någon lokal egendomlighet hos Blängsmossen.

*Belleforsområdet.* Trakten omkring Tidan V om Vikaskogen intager en särställning genom det stora antalet regelbundet utbildade högmossar, till allra största delen uppkomna genom försumpning, vilka här ligga sammanförda inom ett mycket begränsat, geografiskt och klimatologiskt jämförelsevis enhetligt område. Högmossarnas välvning och dennas samband med den ojämna nederbördsfördelningen ha ovan behandlats (se sid. 62).

Willén (1926) meddelar bl. a. följande slutsatser av sina undersökningar över utvecklingshistorien hos vissa av högmossarna inom området.

Ryholms Stormosse: »Genomgående och typiskt utbildad gränshorisont saknas i mossen. Till sin uppkomst är den en typisk försumpningsmosse. — — — Över hela det område, som nu täckes av mossens huvudparti, har inträtt en samtidig försumpning, — — — någon — — — transgression torde här icke hava ägt rum. — — — Ur diagrammens allmänna karaktär framgår, att mossen börjat växa någon gång under den subboreala tiden.»

Byxmossen: »— — — försumpningen torde här hava inträtt samtidigt med den subatlantiska tidens början.»

Skarsmossen: »Kontakten mellan den låg- och den höghumifierade vitmosstorven är överallt skarpt framträdande och liggande på samma nivå. Man skulle alltså här kunna förmoda en gränshorisont och pollendiagrammet — — — ger också bekräftelse härpå.»

Källmossen: »Utpräglad gränshorisont saknas, men kunde man å Ryholms Stormosse ej fastställa någon transgression på pollenanalytisk väg, så föreligger här en sådan.»

Degermossen: »— — — avviker från det övriga slättområdets mossar därigenom att den har en igenväxning som ursprung till sin uppkomst. Egentlig gränshorisont saknas här, granpollengränsen ligger ungefär mitt i det översta höghumifierade vitmosstorvlaget.»

Av dessa utdrag framgår, att Willén i allmänhet ej tyckte sig finna någon verklig gränshorisont i komplexets mossar, endast i Skarsmossen anser han den vara väl utbildad. Dock visa samtliga profiler och pollendiagram från området, såväl de av Willén publicerade som övriga i torvarkivet förvarade, på en markerad gräns mellan ett undre höghumifierat

och ett övre låghumifierat Sphagnumtorvlager (fig. 62 och 63). På några ställen förekommer även en djupare belägen kontakt av samma typ (se t. ex. fig. 12, 20 och 21 i Karlsborgsbeskrivningen).

Orsaken till att Willén likväl ej erkände dem som »gränshorisonter» är tydligen, att pollendiagrammen tydde på annan ålder för gränsen än den, som Willén, för övrigt mycket riktigt, antog motsvara tiden för den verkliga »gränshorisonstens» utbildning. När vi nu veta, att den gamla s. k. »gränshorisonsten» motsvaras av en hel serie huminositetsgränser, får utvecklingsförloppet sin givna förklaring genom ett noggrannare studium av pollendiagrammen från trakten. Utöver de av Willén utförda pollenräkningarna finnas nu ytterligare ett tiotal pollenanalyserade serier, som kunna lämna stöd vid en datering av Belleforsmossarnas utvecklingshistoria.

En av Belleforsområdets högmossar, Dottermossen, ligger på det geologiska kartbladet Skövde. Om denna skriver G. Lundqvist (1928a): »Lagerföljden visar, att Dottermossen började sin utveckling som en starrmossa, och enligt pollenanalysen ägde detta rum under äldre bronsåldern, alltså vid samma tid då försumpningen började på Billingen. Starrmossen ersattes dock snart av en björkmossa, vars utveckling avbröts vid tiden för järnålderns början. Då började en ny torvbildningsepok, som var ännu kraftigare än den tidigare, och då gavs upphov till den egentliga högmossen.»

I fig. 65 äro utdrag ur de viktigaste pollendiagrammen från Belleforsområdets högmossar sammanställda för att lämna en överblick över parallelliseringarna mellan diagrammen. Mikroskoperingen av de återgivna provserierna ha utförts av G. Booberg, E. Granlund, G. Lundqvist, T. von Post och N. Willén. Det visar sig, att man i alla de fall, där en huminositetsgräns är utbildad, kan lokalisera denna till vissa bestämda nivåer i det allmänna skogshistoriska utvecklingsschemat. Genom jämförelse med diagrammen från Blängsmossen och Åsle mosse kan man ganska lätt lokalisera de regionala skogshistoriska utvecklingszonerna i Belleforsområdets diagram. Huminositetsgränserna koncentrera sig omkring fyra bestämda nivåer i schemat, nämligen rekurrensytorna II, III, IV och V. Vid dessa infalla respektive 3, 8, 4 och 3 stycken eller samtliga pollenanalyserade humifieringsgränser från Belleforsområdet. Ehuru visserligen några diagram hava en mer eller mindre stor lucka vid gränsen, finnes ej ett enda fall, då en huminositetsgräns kan påvisas falla inom en zon. Man har således rätt att våga det påståendet, att utvecklingen i Belleforsområdets högmossar följt precis samma klimatiska lagar, som vi förut funnit registrerade i såväl östra Svealand som i södra delen av Skaraborgs län.

Både Willén och Lundqvist anföra exempel på, att torvmarker i Belleforsområdet uppkommit genom försumpning i subboreal tid. Därtill anför Willén, att en mindre flik av Ryholms Stormosse uppkommit genom självständig försumpning i senare tid, och att Källmossen uppvisar en transgression av högmossen över förut torrare mark.

En detaljgranskning av pollendiagrammen från områdets högmossar (se

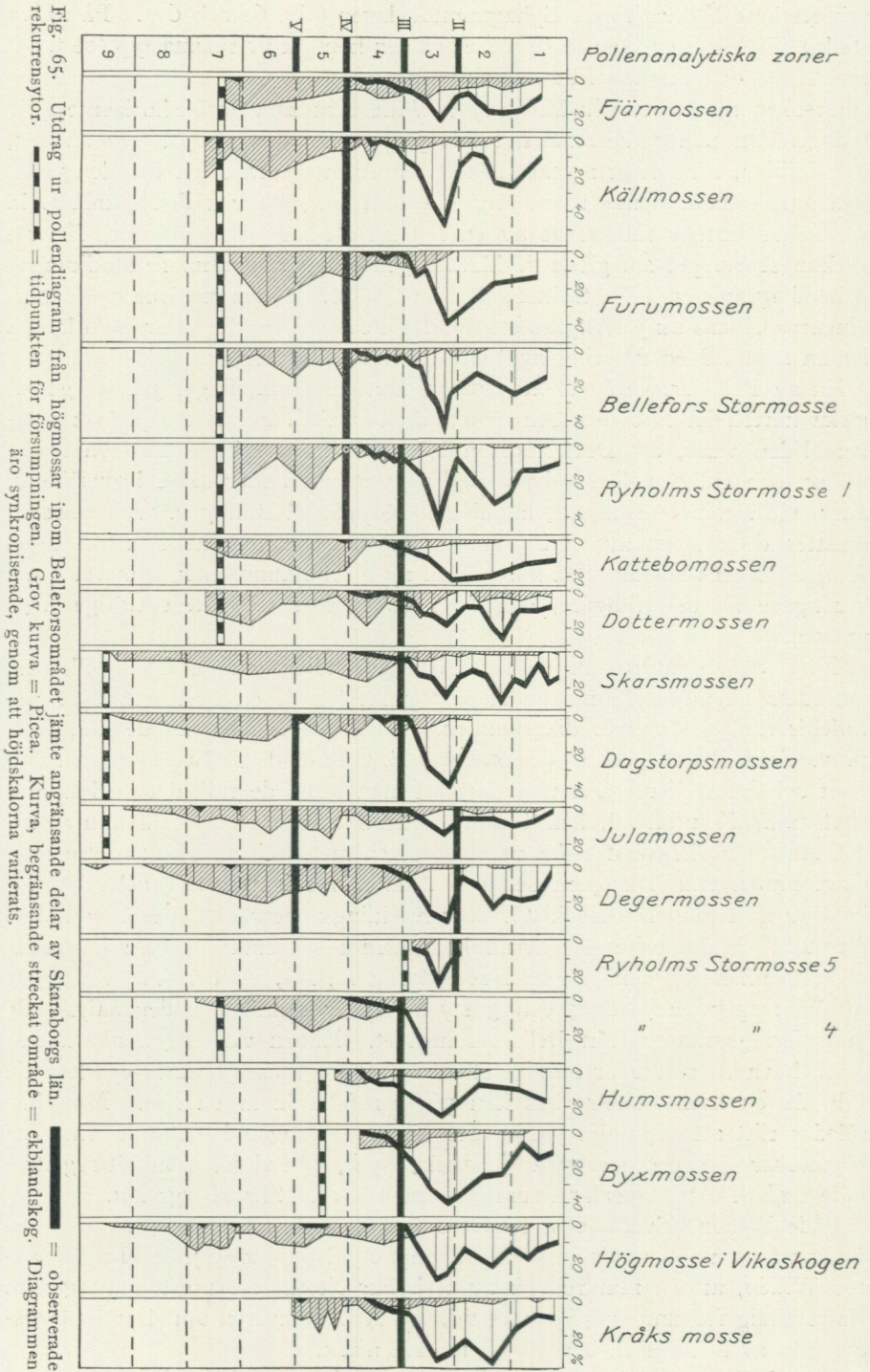


Fig. 65. Utdrag ur pollendiagram från högmossar inom Belleforsområdet jämte angränsande delar av Skaraborgs län. Kurva, begränsande streckat område = observerade rekurrensytor. — — — = tidpunkten för försurningen. Grov kurva = *Picea*. Kurva, begränsande streckat område = ekblandskog. Diagrammen äro synkroniserade, genom att höjdskalorna varieras.

fig. 65) visar, att den första försumpningen ägt rum under sen boreal tid, zon 9. Detta är fallet med Skarsmossen, Dagstorpssmossen och den närbelägna Julamossen. Den stora försumpningen i Belleforsområdet inträffar under atlantisk tid, zon 7. Uppkomsten av flertalet av de undersökta högmossarna kan med stor säkerhet hänföras till denna zon. I Ryholms Stormosse är det därtill konstaterat, att hela den centrala högmossens område samtidigt försumpades. Som förut anförts infalla även de stora försumpningarna på Billingen delvis under zon 7. I ett par av mossarna, Humsmossen och Byxmossen, är försumpningen subboreal och tillhör zon 5. Slutligen visar ett pollendiagram från den ovan omtalade fliken av Ryholms Stormosse, att försumpningen därstädes inträffade i och med uppkomsten av RY III i omgivande högmossar. Vad beträffar den av Willén påpekade transgressionen i Källmossen, framgår det av de båda här bifogade pollendiagrammen, fig. 62 och 63, det förstnämnda taget i centrum, det senare i norra kanten av högmossen, att kantförsumpningen ägt rum vid precis samma tidpunkt som försumpningen i fliken av Ryholms Stormosse eller vid tiden för den »subatlantiska klimatförsämringen», RY III.

Liksom »gränshorisonten» i områdets högmossar utbildats etappvis, så har således också försumpningen inträffat etappvis. Ingenstädes har en senare försumpning kunnat konstateras än den, som inträffat i anslutning till RY III. Likaledes visar det sig, att, trots att RY IV är mycket vanlig i områdets mossar, ej ett enda fall av försumpning blivit fastställt i samband med denna nederbördsförändring.

Rekurrensytornas ålder står i en viss relation till försumpningens. Detta framgår av sammanställningen fig. 65. De äldsta rekurrensytorna i Belleforsområdet förekomma endast i mossar, som försumpats i zon 9. I dessa fall är också uppträdandet av två rekurrensytor vanligast. RY IV förekommer endast i samband med försumpningen i zon 7, och RY III är allmänast, då försumpningen inträffat i zon 7 eller 5. Den relation, vi här se, har tydligtvis sin orsak i, att mossen måste hava en viss tid att växa i höjden för att nå upp mot en gränsyta. En nederbördsförändring, som inträffar tidigare, kommer ej att inverka så starkt på tillväxten, att det avspeglas i torrvavlageringen.

*Svartsjö mosse.* I södra delen av Västgötaslätten, c:a 30 km SV om Åsle mosse, ligger Svartsjö mosse, ett högmosskomplex, delat i tvenne delar av en tvärs över torvmarken gående ås och omgivet av breda kärrpartier. Torvmarken har undersökts av S. Borg 1917 och 1919 i samband med Geologiska undersökningens linjeinventering resp. kvalitativa torvmarksrekognoscering. Båda högmossdelarna konstaterades då hava åtminstone två tydliga huminitetsgränser. I några borrhningar var det övre höghumifierade lagret tudelat. Detta framträder särskilt tydligt vid mikroskopisk undersökning av torvlagerföljden. Högmossens byggnad framgår av fig. 58, som omfattar den centrala delen av södra högmossen.

Ett pollendiagram (fig. 64) från mitten av södra högmossen, BP 24 i profilen fig. 58, visar en fyrdelning av lagerföljden, som utan svårighet kan åldersbestämmas vid jämförelse med Åslemossediagrammet. Ett stöd lämnar härvid ett diagram från den närbelägna Mönarps mosse, vilket uppvisar två rekurrensytor, RY III och RY V. I Svartsjö mosse framträder mellan dessa båda rekurrensytor även RY IV, ehuru mindre tydlig och över stora delar av mossen till synes sammanfallande med RY III. Försumpningen vid BP 24 har inträffat under sen atlantisk tid, troligen i zon 6, ett tidsavsnitt, som annars ej tyckes framvisa någon ökning av den försumpade arealen. I nedanstående tabell äro sammanförda några bottenprov från olika delar av Svartsjö mosse. BP 2, 10 och 11 äro belägna i kanten av högmossen, BP 15, 21 och 35 ute på mossplanet.

Svartsjö mosse Bottenprov	Ekblandskog								
	Picea	Pinus	Betula	Alnus	Q	T	U	Fagus	Corylus
BP 2 . . . . .	1	30	34	30	4	1	—	—	—
BP 10 . . . . .	6	16	64	7	4	1	—	2	9
BP 11 . . . . .	2	12	71	6	5	1	3	—	5
BP 15 . . . . .	1	5	69	19	5	1	—	—	—
BP 21 . . . . .	—	6	75	13	3	2	1	—	10
BP 35 . . . . .	—	1	32	59	1	6	1	—	3

Pollensammansättningen i de olika proven ger följande inplacering i diagrammet fig. 64: BP 10 och BP 11 något över RY III, BP 2 något över RY V, BP 15, BP 21 och BP 35 omkring bottenprovet i fig. 64. Försumpningen synes således över hela centralpartiet ha inträffat under sen atlantisk tid. Därefter har en etappvis gående transgression försumpat mindre partier i omgivningen. Särskilt framträdande, ehuru till arealen obetydlig, har transgressionen varit vid tiden för RY III. Efter denna tid synes ingen transgression hava ägt rum.

En sammanfattning av de resultat, som lämnats av undersökningarna på Västgötaslätten, ger följande klimatiskt framträdande epoker i högmossarnas utvecklingshistoria.

Såväl försumpningen av marken som rekurrensen i högmossarna har skett etappvis vid vissa bestämda tidsavsnitt. Samtliga pollenanalytiskt daterade fall av försumpning och rekurrens från Västgötaslätten återges i nedanstående tabell:

	Försumpning	Huminositetsgräns
Rekurrensyta II . . . . .		3
Zon 3 . . . . .	4	
Rekurrensyta III . . . . .		15
Zon 4 . . . . .	—	
Rekurrensyta IV . . . . .		11
Zon 5 . . . . .	5	
Rekurrensyta V . . . . .		6
Zon 6 . . . . .	1	
Zon 7 . . . . .	14	
Zon 8 . . . . .	—	
Zon 9 . . . . .	4	

Av denna tabell framgår, att försumpningen varit starkast under mitten av den atlantiska tiden, zon 7. Efter den relativt obetydliga ökningen av den försumpade arealen vid början av den subatlantiska tiden har ingen som helst transgression av högmossarna ägt rum. Rekurrensen i högmossarna har varit särskilt livlig vid mitten av bronsåldern och vid övergången mellan brons- och järnålder. Den i nordöstra Svealand förekommande rekurrensytan under tidig medeltid finnes ej utbildad på Västgötaslätten. Däremot äro de fyra äldre rekurrensytorna samtidiga och tydligt utbildade i båda dessa trakter.

#### d. Mellersta Bergslagen.

G. Lundqvist har nyligen i beskrivningen till det geologiska kartbladet *Malingsbo* (1931) givit en detaljerad beskrivning över torvmarkerna på gränsen mellan Västmanland och Dalarna. Denna trakt är ett övergångsområde, där ombrogena och soligena inslag hos myrarna växla med varandra. Här går gränsen för högmossbildningen mot det nordliga soligena området. Det stora flertalet mossar hava redan soligen utbildning, men på dalstråkens passpunkter uppträda högmossar av en speciell, av de allmänna förhållandena framtvingad typ, som i detta sammanhang måste något närmare beröras. Lundqvist meddelar ett par synnerligen instruktiva längdprofiler genom sådana högmossar (Lundqvist 1931, fig. 63, Råmyran, och fig. 68, Klotens Stormosse). Båda ligga uppe på vattendelare i dalgångarna, omgivna av soligent utbildade kantpartier. Vid tvärprofiler framträder den ombrogena byggnaden knappast alls, då det soligena inslaget fullt dominerar utbildningen, men i längdprofiler blir den ombrogena delen i uppbyggandet mera framträdande. Båda dessa högmossar utgöra gränsfall mot den norrländska soligena myren. Högmossbildningen beror i första hand på det hämmande inslag, som den topografiska utbildningen av markytan medför. Årsnederbörden är jämförelsevis stor, och därför blir också välvningen betydande. Att observera är likväl, att Lundqvists profiler ritats med 20 gångers överhöjning, varför lutningen blir ännu mera markerad än vid den annars vid torvprofilritning vanliga överhöjningen av 10 gånger.

Av Lundqvists borrhningar i traktens högmossar framgår, att dessa, liksom Upplands, uppbyggas av ett flertal rekurrenta Sphagnumtorvlager-serier. Genom ett flertal pollendiagram ha även de relativa åldersförhållandena klarlagts. Tyvärr har kartbladet, då inga fornfynd gjorts i trakten, ej givit så många möjligheter till en överföring till absolut kronologi av pollendiagrammens och torvlagrens variationer, men genom jämförelse med diagram från andra håll har Lundqvist (1929) likväl kunnat uppställa ett schema över den skogshistoriska utvecklingen, i vilket han under rubriken »markerad 'gränshorison't'» schematiskt anger de tider, till vilka han anser, att rekurrensytorna i traktens torvlagerföljder böra föras. Dessa tidpunkter falla: i gånggriftstiden (V), mellan äldre och yngre bronsåldern (IV), på gränsen mellan brons- och järnålder (III), omkring 500—700

e. Kr. (II) och slutligen omkring 1200—1400 e. Kr. (I), således vid samma tidpunkter som rekurrensytor uppträda i Stockholmstrakten. Lundqvist framhåller, att RY V är kraftigast utbildad och vanligen uppfattats som »gränshorisonten» i Malingsbotrakten. Den verkliga »gränshorisonten», RY III, synes däremot vara ganska obetydligt markerad, särskilt inom kartbladsområdets högre delar. Av profiler och pollendiagram att döma synas de fyra äldsta gränserna vara mera allmänt utbildade, under det att den yngsta, RY I, saknas i högmossarna på kartbladet Malingsbo.

Enligt Södra Sveriges Torvtillgångar, I, äro c:a 70 % eller däröver av Malingsbotraktens torvmarker uppkomna genom försumpning. Lundqvist visar, att denna i allmänhet är jämförelsevis ung. Den största försumpningen har ägt rum under omslaget vid RY V. Mot RY IV svarar en ytterligare ökning av den försumpade arealen, och slutligen förekommer även här och där mindre partier, vilka försumpats i samband med utbildandet av RY III. Någon egentlig ökning av torvarealen efter denna tid synes ej hava förekommit.

### e. Västra Bergslagen.

#### *Filipstad—Nyed.*

Det geologiska kartbladet *Filipstad* ligger liksom Malingsbo på nordgränsen av de verkliga högmossarnas utbredningsområde. Kartbladets höjdområden, med ett nederbördsmaximum på mer än 800 mm pr år, ligga inom gränsen för det norrländska soligena myrområdet. Högmossarna koncentreras sig till kartbladets lägre delar (se Granlund 1928b, fig. 44). Den nuvarande gränsen mellan de båda torvmarkstyperna synes på kartbladet *Filipstad* i stort sett löpa på en höjd av ungefär 200 m över havet. Omkring denna gräns uppträder ett antal gränssfall, högmossar med soligent upplyftade kantpartier. Då högmossarna nått sin fulla utbildning ha de i denna trakt en välvning av 4—4.5 m över omgivningen, vilket skulle motsvara en nederbörd av över 700 mm pr år. Tydligt markerade rekurrensytor synas praktiskt taget saknas i traktens högmossar med undantag för den alldeles speciella utformningen av lagerföljden i Hammarmossen, till vilken jag återkommer här nedan. Närmast till hands ligger det att förmoda, att nederbörden även vid torrare tider alltid varit tillräcklig för att motsvara en högre välvningsgrad än den, till vilken högmossarna hunnit uppbyggas. I allmänhet synes dessutom högmossbildningen ha kommit i gång först i jämförelsevis sen tid.

*Hammarmossen* är belägen på gränsen mellan Hällefors och Grythyttans socknar i Örebro län. Den uppfyller tillsammans med den likartat byggda Hälleforsmossen en mycket stor del av det deltaplan, som uppbyggts av Svartälven N om Torrvarpen vid den så kallade sedimentationsgränsen. Utseendet av torvmarken och dess närmare omgivningar framgår av fig. 66. Det sandplan, som utfyller dalgången, och på vilket mossen ligger, är praktiskt taget horisontellt. Det faller likväl, liksom vat-

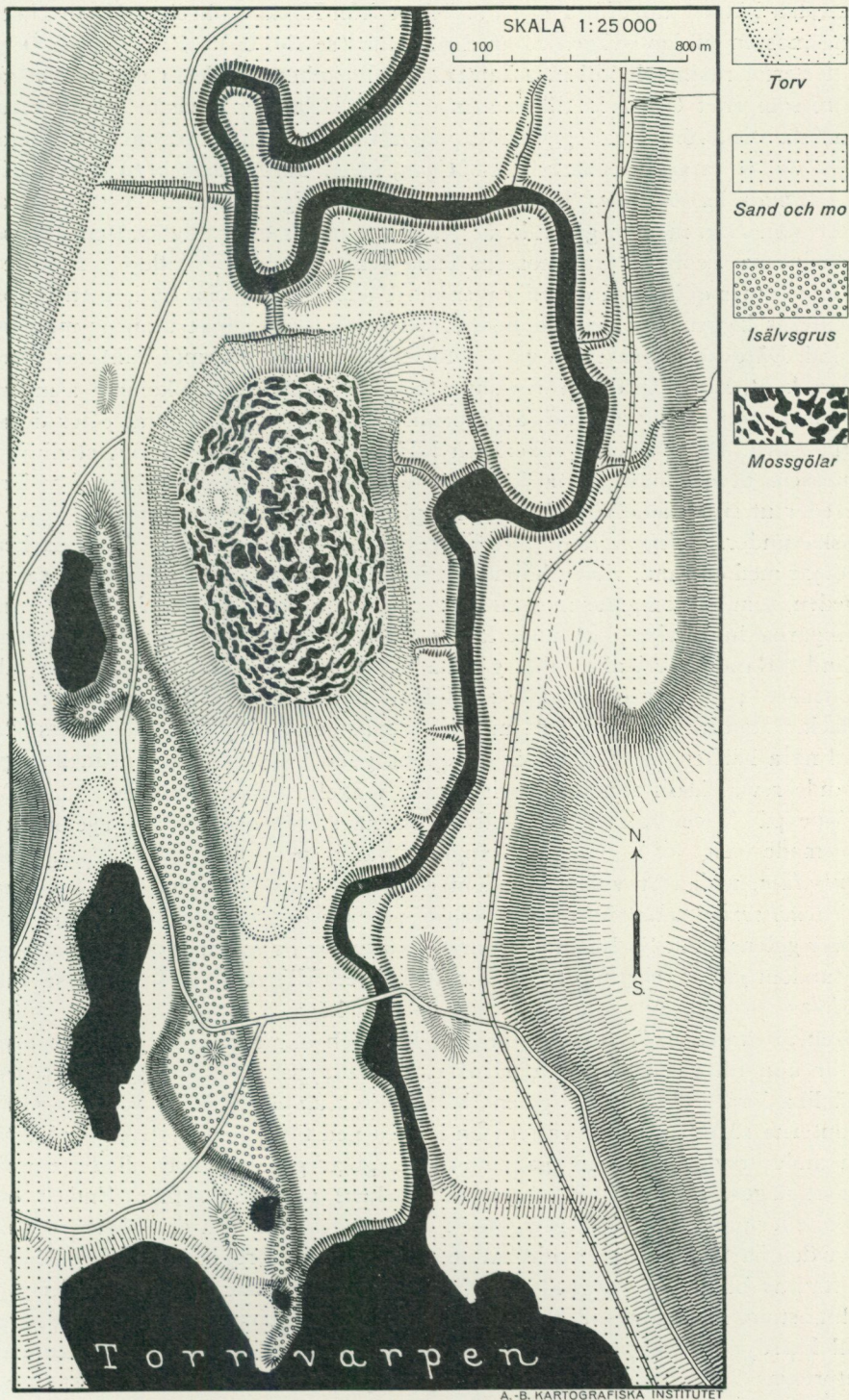


Fig. 66. Karta över trakten omkring Hammarmossen, Grythytte och Hällefors socknar, från Torrvarpen i S till Krokbornkröken i N. Svart = vatten.

tenytan i älven, ungefär 1 m på sträckan från Krokbornkröken N om Hammarmossen till landsvägen S om densamma (se fig. 69). Från N och Ö gå ett flertal raviner in till mosskanten. I allmänhet äro dessa torra. En ravin, som från Ö går in till mossen och där delar sig i tvenne armar efter mosskanten, för dock regelbundet något vatten. Botten på ravinerna upptages av en starrmossmatta med *Calla*, steril *Carex lasiocarpa* och ymnig *Sphagnum cuspidatum*. Centralt går en obetydlig bäckfåra. Även den ravin, som från mossen går rakt åt N, är mestadels obetydligt vattenförande. Ravinerna representera mossens enda synliga avlopp. Tilllopp finnas ej. Lagg finnes ej heller i egentlig mening. Utefter vissa delar av kanten representeras laggen av ravinbildningar, vilka följa omedelbart utanför mossens rand. Då dessa ingenstädes gå in i torvmarken, men däremot bukta av efter dess kant, kan man draga den slutsatsen, att ravinerna uppkommit som avloppsrännor för mossen och att mossen ej vidare transgredierat efter deras uppkomst. Då ravinerna säkerligen bildats vid ett mycket tidigt stadium i mossens utvecklingshistoria, kan man våga påstå, att torvmarken ej vidare breder ut sig åt sidorna och ej heller på länge gjort detta. Den pollenanalytiska undersökningen skall ytterligare klarlägga denna sak. Torvmarken börjar med en rand, vilken höjer sig direkt från den tall-ljungbeklädda sandheden, som helt omgiver mossen och även utgör dess plana underlag. Borrningarna hava visat, att underlagets material är grovmo, ställvis mellan-sand. Randen är i allmänhet ganska brant med en jämn stigning upp till närmare 3 m över omgivande sandplan. Endast i S är sluttningen mera flack. Randen övergår i ett mot mitten långsamt stigande plan, vars yta till nära hälften (48 %) består av öppna gölar. Gölarna liksom mellanliggande revlar äro i allmänhet orienterade vinkelrätt mot lutningen (fig. 66). Uppe på de centrala delarna bliva gölarna större och mera oregelbundet formade (fig. 68). Gölarna omgivas vanligen av en bård av *Sphagnum rubellum*, nedanför vilken stundom ett gungfly av *Sphagnum cuspidatum*, *Scheuchzeria palustris*, *Carex limosa* och *Carex rostrata* sträcker sig ut över gölens kant. Själva branten mot revlarna är i allmänhet 20—30 cm hög. Stundom går reveln upp till 50 cm över bredvidliggande göl. I dessa fall klädas revlarna av ris, *Cladina* och 5—6 m höga, glesstående tallar. Vanligen äro tallarna lägre och mariga. Här och där i gölarna gå öppna dytytor upp till vattenytan och däröver. Dessa dypartier (*Sphagnumdy*) äro då lika lösa ända ned till gölens botten eller underlagras av vatten. Gölkanterna fortsätta under vattenytan lodrätt ned till gölens botten eller bukta in under revlarna. Samtliga undersökta gölar gå ända ned till det tunna kärrdylager, som överallt utgör torvmarkens understa skikt. Endast ett mer eller mindre tjockt lager gölgyttja överlagras här och där kärrdyn. Under den hårt sammanpressade kärrdyn är sanden impregnerad med och hopkittad av humus, vilken nedförts från det ovanliggande lagret. Sanden är, åtminstone mot kanterna, torr. Detta torde i icke ringa grad hava bidragit till kärrdyns nuvarande konsistens genom att vattnet i densamma kunnat utpressas. Kärrdyn har nu blivit så komprimerad, att den är fullständigt

ogenomtränglig för vatten. Vattensystemet i mossen blir därigenom helt skilt från omgivande grundvatten. Mossen har sitt eget grundvatten och sin egen vattencirkulation. Härigenom blir den praktiskt taget beroende endast av klimatiska faktorer och avspeglar därför i ovanligt hög grad platsens klimatiska utveckling och nuvarande klimat.

För undersökning av Hammarmossens byggnad hava ett antal profiler uppborrats. Läget av dessa framgår av fig. 67, där också pollenanalyserade

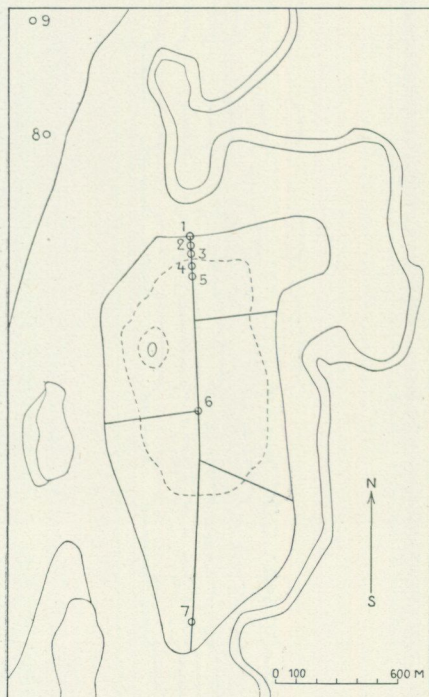


Fig. 67. Registerkarta över profiler genom pollenanalyserade borrprovserier i Hammarmossen och Hälleforsmossen.



Fig. 68. Del av mossplanet på Hammarmossen. Svart = öppet vatten. Streckat = gungfly. Vitt = rismosse.

borrprovserier angivits med ringar och nummer. Lokalerna för ett par till jämförelse använda diagram från Hälleforsmossen hava också inlagts.

Fig. 69 visar hela längdsnittet genom mossen jämte underliggande sediment. Norra delen av samma profil återges i större skala i fig. 70, där torvslagen även urskilts mera i detalj. Torvmarken uppbygges från botten av följande torvslag. Underst ligger en c:a 20 cm mäktig, svart kärrdyn med inlagringar av flygsand. Längst i N förekommer t. o. m. ett nästan decimetertjockt lager av flygsand inne i kärddyn. På grund av den överlagrande torv- och vattenmassans tryck har, som ovan anförts, kärddyn blivit så hårt komprimerad, att den fått ett kolaktigt utseende och blivit så fast, att den endast med stor svårighet kan genomträngas av torvborret. I allmänhet når kärddylagret med ungefär samma mäktighet ut till högmossens

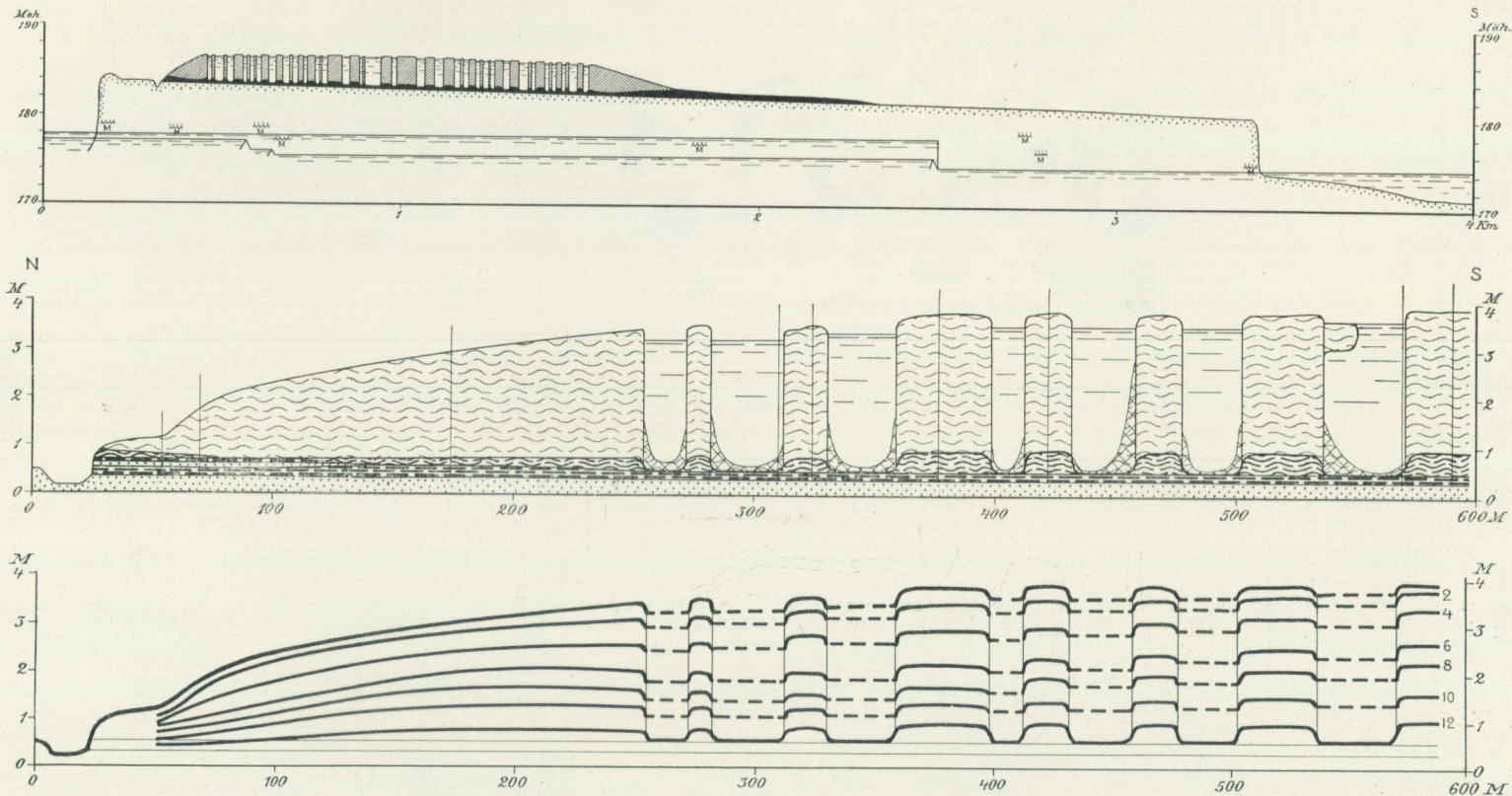


Fig. 69. Profil genom Hammarterrassen från Krokborn i N till Torrvarpen i S. Streckat = låghumifierad Sphagnumtorv. Svart = höghumifierad Sphagnumtorv och kärrtorv. Prickat = sand. M under våglinje = gräns mellan sand och mjåla.

Fig. 70. Profil genom norra delen av Hammarmossen. Teckenförklaring sid. 186.

Fig. 71. Synkrona nivåer i profilen fig. 69. Siffrorna till höger motsvara uppifrån räknat följande bokstäver vid pollendiagrammen: b, d, f, h, j och l.

kant. Endast i S och SO breder den ut sig något utanför den egentliga högmossen. Modersamhället förekommer dock ingenstädes levande, utan även dessa partier bära högmossvegetation. Ovanpå kärrdyn följer ett i allmänhet 30—50 cm tjockt lager av höghumifierad vitmosstorv (H 7—8), ställvis med skogsmosstorvutbildning. Färgen är vanligen mörkbrun och halten av tuvdunsfibrer stor (F 2—3). Detta lager förekommer endast under revlarna. Gölarna fortsätta som nämnts ned till kärrdylagret. Oftast är gölarnas botten täckt med gölgyttja, huvudsakligen bestående av Sphagnumdetritus. Inom randpartierna utanför gölområdet tunnar det högförmultnade lagret av, så att dess utkilande ungefär motsvarar mossens kant. Över denna torv ligger, med en i allmänhet skarp kontakt, den 2.8—3 m mäktiga låghumifierade Sphagnumtorven, vilken utgör högmossens huvudmassa och ger den dess vackert välvda form. Runt planet kanter sänker sig mossytan bågformigt ned till fastmarken vid torvmarkens kant. Högmossplanet inre delar komma sålunda att ligga 300—350 cm över det omgivande sandplanet. Huminiteten hos den lågförmultnade Sphagnumtorven är vanligen 3—4 med här och där inströdda obetydliga hedskikt. Överst är huminiteten i allmänhet något högre. Förutom vid gölkanterna (*Sphagnum rubellum*-tuvorna) synes för närvarande icke någon tillväxt av torven äga rum.

Då denna torvmark är av en så egenartad beskaffenhet, men samtidigt till hela sin utbildning av så utomordentligt ren ombrogen typ, har jag ägnat dess utvecklingshistoria ett särskilt ingående studium. Bifogade 7 pollendiagram (fig. 72—78) lämna goda och säkra vittnesbörd om utvecklingens gång. För konnektion mellan diagrammen har jag använt mig av ett bokstavssystem, a—o (jfr not sid. 98).

Att i detalj redogöra för de drag i pollenkurvornas gång, vilka hava bestämt bokstävernas inpassande, torde föra för långt. Dessa kunna utan svårighet följas i diagrammen. Så t. ex. bestämmer grankurvans hastiga nedgång från sina högsta värden (h) till en eller annan procent (mellan i och j) samt dess definitiva utkilande (k) till väsentlig del inpassandet av respektive anförda bokstäver, ehuru naturligtvis hänsyn även tagits till de övriga kurvornas gång.

Tyvärn kan man ej påstå, att diagrammens många gemensamma karakteristiska drag, vilka möjliggjort konnekteringarna, lämna lika god möjlighet för inpassning i traktens skogshistoriska utveckling. Endast den allra närmaste omgivningen visar jämförbara drag — såsom framgår av de här meddelade diagrammen från Hälleforsmossen (fig. 79 och 80) — vilka utan svårighet kunna indelas efter samma schema som Hammarmossen.

Tillväxtkurvor över samma del av mossen, som detaljprofil fig. 70 visar, ha på grundval av bokstavsindelningen sammanställts i fig. 71. Hälleforsmossens utvecklingshistoria (fig. 79 och 80) har löpt fullständigt parallellt med Hammarmossens. Utvecklingens gång har således ej bestämts av individuella förhållanden utan av drag, vilka äro gemensamma för ett större område och följaktligen efter allt att döma av klimatisk art. Samtidigt

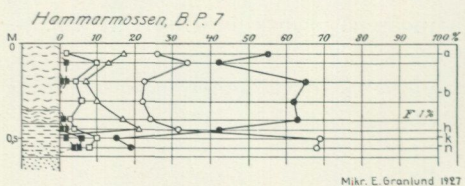
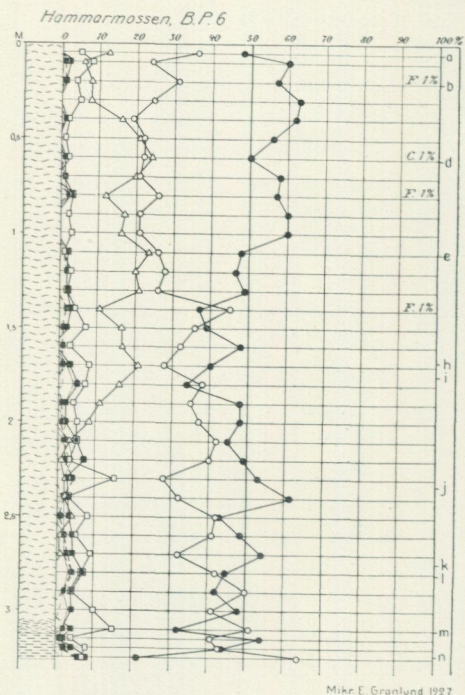
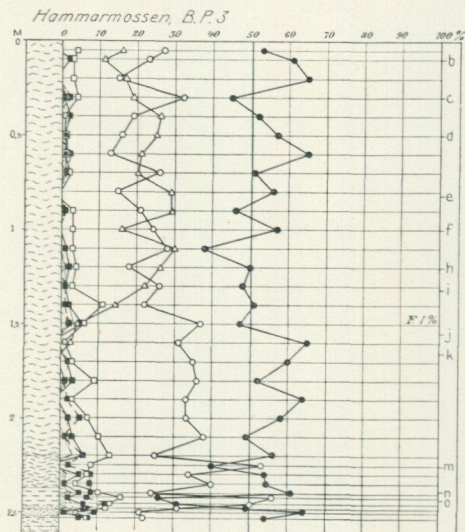
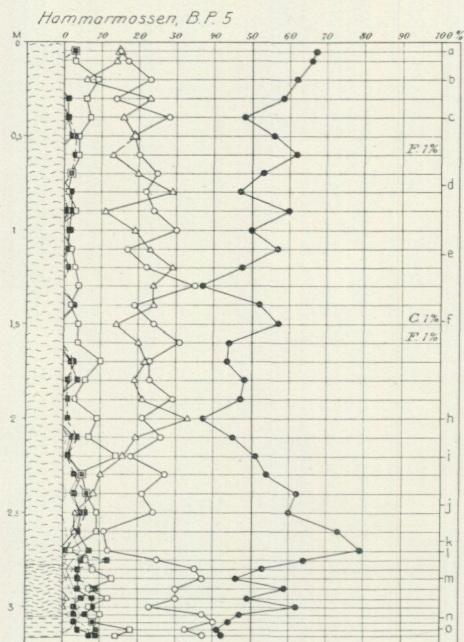
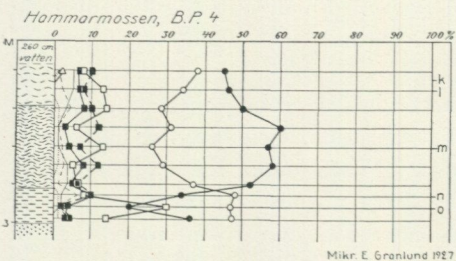
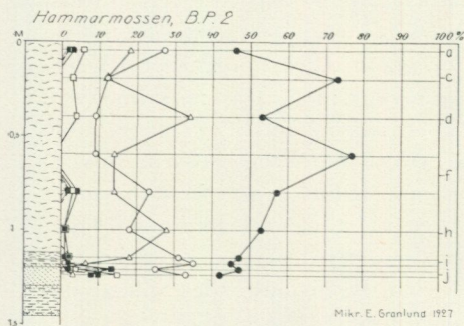
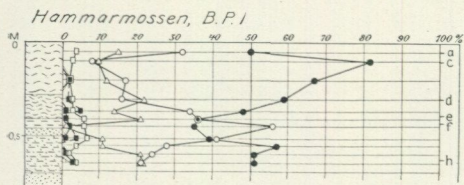


Fig. 72—78. Pollendiagram från Hamarmossen. Borrpunkternas läge se fig. 67. Teckenförklaring sid. 186.

har givetvis den geologiska miljön, sandplanet, blivit bestämmande för den inverkan, som dessa klimatiska drag haft på mossarnas utvecklingshistoria.

Tillväxtdiagrammet fig. 71 visar, att båda torvmarkernas understa lager, kärredyn, bildats i stort sett samtidigt. Grankurvans början (k) har i dessa trakter ansetts motsvara tiden omkring gränsen mellan subboreal och subatlantisk tid. Troligen börjar den dock tidigare. Det har i varje fall skett en regional försumpning av hela det område, som mossarna nu intaga, under en tid, vilken enligt diagrammen kan bestämmas till jämförelsevis sen, troligen senatlantisk tid eller överst i zon III i L. von Posts Sveaälvindelning (1928). Den över hela ytan samtidiga bildningen av kärrtorven fram-

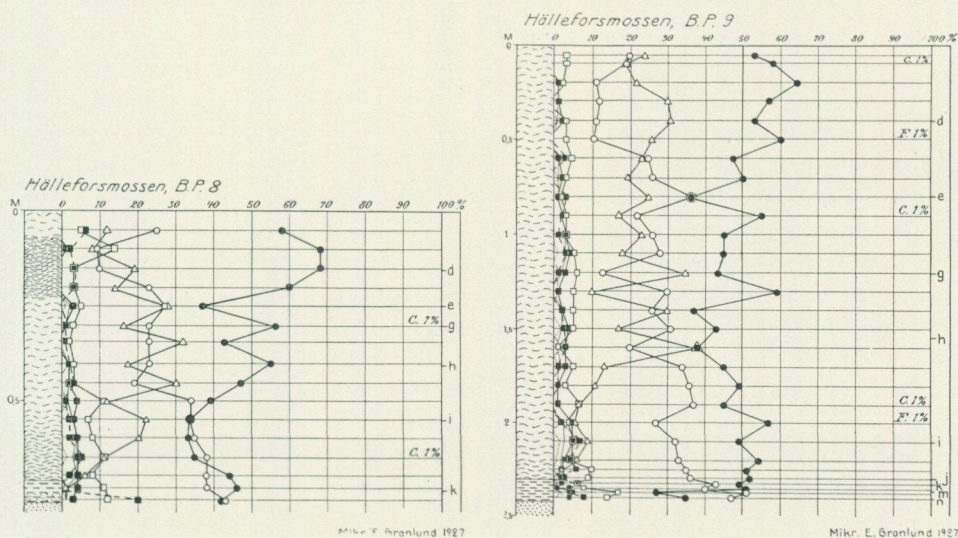


Fig. 79—80. Pollendiagram från Hälleforsmossen, Hällefors socken. Borrpunkternas läge se fig. 67. Teckenförklaring sid. 186.

går även, som ovan framhållits, därav, att ravinerna endast nå fram till mossens kant men aldrig gå in under mossen utan i stället i ett par fall böja av efter kanten som laggbäckar (fig. 66).

Den undre höghumifierade Sphagnumtorven bildades troligen under senatlantisk och tidig subboreal tid. Den enda i Hammarmossen tydligt markerade rekurrensytan synes vid jämförelse med L. von Posts Sveaälvindelning och G. Assarssons (1929) diagram från geologiska kartbladet Nyed m. m. snarast vara att hänföra till RY V.

Då det emellertid från den närmaste trakten ej finnes några säkra bevis för den subboreal-subatlantiska gränsens läge, får jag här göra den reservationen, att den möjligheten föreligger, att granen här invandrat något senare, så att nivå 1, vilken över hela torvmarken motsvarar gränsen mellan låg- och höghumifierad Sphagnumtorv, egentligen bör motsvara RY III. Skulle detta vara fallet, ändras emellertid därmed intet i det följande resonemanget. Det är således omöjligt att för närvarande med full säkerhet

fastställa, vilken av klimatförändringens etapper (rekurrensytor), som vid föreliggande situation haft tillräckliga resurser för att åstadkomma den obestridliga stratigrafiska gräns, vilken löper mellan den hög- och den låghumifierade Sphagnumtorven.

Tillväxtkurvornas gång i Hammarmossen visar, att tillväxten under den subatlantiska tiden haft ett jämnt förlopp, som fortskridit så, att välvningen blivit allt mera markerad. Först i jämförelsevis sen tid torde mossen ha hunnit upp till den nuvarande ytan, vilken likväl synes representera ett stagnationsstadium. Efter välvningen att döma skulle detta representera en nederbörd av mellan 700 och 800 mm.

Huruvida försumpningen av torvområdet, d. v. s. kärrdyns uppkomst, skall förklaras genom att grundvattenytan höjts antingen till följd av klimatiska förhållanden eller också beroende på ett betydligt högre läge av vattenytan i Svartälven (en senare nederoderad passpunkt) är omöjligt att med säkerhet säga. I båda fallen skulle försumpningsområdets form blivit densamma med ett utskjutande parti i NV, där Svartälven gör en parallellt löpande utbuktning (se fig. 66). Med en landhöjningsgradient av c:a 1 cm pr århundrade och mil eller ungefär motsvarande Stockholmstraktens — vilket torde överensstämma med det riktiga förhållandet, ehuru inga siffror från Filipstadstrakten föreligga — skulle Torrvarpens yta i N genom överstjälningen på de sista tre tusen åren hava sänkts c:a  $\frac{1}{2}$  m. Denna faktor kan således ej hava spelat någon avgörande roll. Då älven troligen redan på ett mycket tidigt stadium eroderat sin fåra ungefär ned till det läge, den nu intager, synes det också troligast, att en högre vattenyta i Svartälven med därav följande höjd grundvattenyta ej varit orsaken till försumpningen. I så fall skulle det f. ö. ligga närmast till hands att vänta sig ett avsevärt tidigare inträdande av denna.

Den egendomliga, rika gölbildningen uppe på mossplanet kan förklaras på följande sätt. Den höghumifierade Sphagnumtorven representerar en högmossutbildning med stora, upp till  $\frac{1}{2}$  m höga, risklädda tuvor, mellan vilka den plana dyytan vanligen står torr och steril, ett rudiment efter en torvbildning under en äldre nederbördsrikare tid. Samma utbildningstyp representerar t. ex. vissa ljunghedspartier utanför Tänge mosse, NV om Borås och möjligen också Skanörs ljunghed.

Vid det omslag till ökad nederbörd, som motsvarar den höghumifierade Sphagnumtorvens yta, fylldes sänkorna mellan tuvorna med vatten, och högmossbildningen tog kraftig fart uppe på tuvorna. Den jämförelsevis rika vattentillgången och dåliga avrinningen tillät, att ett visst jämviktsförhållande kom att äga rum mellan höjdtillväxten på tuvorna och vattenstigningen i de alltmer uppdämda sänkorna. Den huvudsakliga förändringen torde vara den orientering vinkelrätt mot ytans lutning, som nu framträder så tydligt ut mot gölområdets kantpartier, och vilken allmänt förekommer hos tuvor på högmossar i områden med relativt stor vattentillgång. Den nuvarande ytan, där torvbildningen synes praktiskt taget hava avstannat, utgör ett jämviktsläge av ytterst egenartad typ. På Hälleforsmossen finnas

vissa områden av liknande beskaffenhet, men ingenstädes torde en så fulländad utbildning föreligga som i Hammarmossen.

En likartad ytutbildning beskrives av Osvald (1925a) såsom mycket vanlig hos mossarna på Andöya på Norges västkust. Han skriver bl. a. följande: »Den Teichen fehlt jede höhere Vegetation. Sie dürften nur selten verlanden und eine Neubildung erscheint gleichfalls recht ungewöhnlich. Die Regeneration in der eigentlichen Moorfläche verläuft demnach völlig

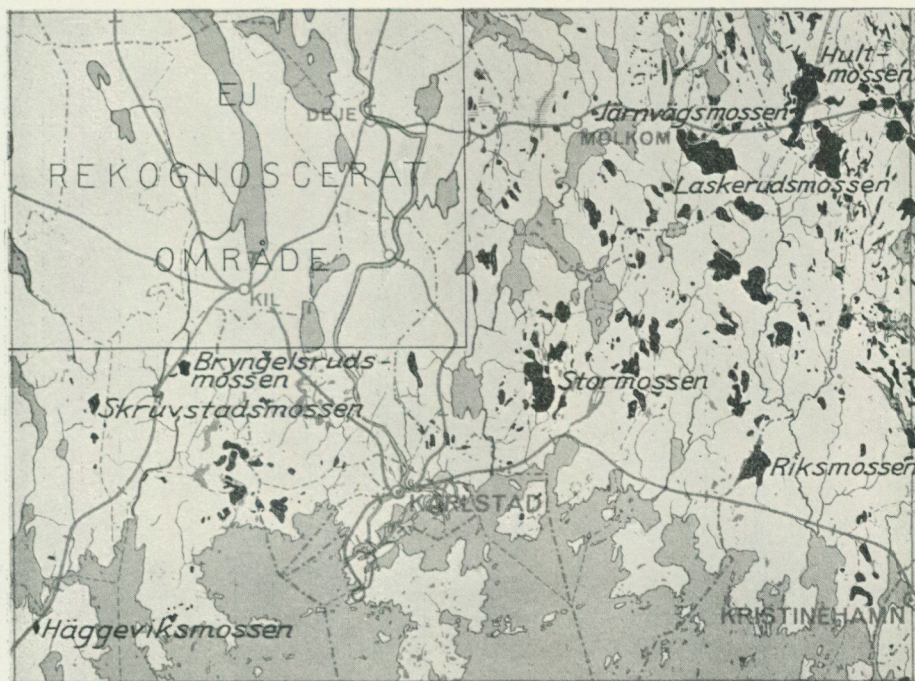


Fig. 81. Södra Värmland. Del av myrmarkskartan. Skala 1: 500 000. Svart = högmossar. Mörkgrått = övriga myrmarker. Ljusgrått = sjöar.

isolerat.» Denna beskrivning kan som framgår av det föregående fullständigt tillämpas på Hammarmossen.

Torvmarkerna på det geologiska kartbladet N y e d, SV om Filipstad, ha beskrivits av G. Assarsson (1929). Detta kartblad ligger till allra största delen inom högmossarnas utbredningsområde. Endast i de högläntare trakterna i NO förekommer även soligen torvmarksbildning. Högmossstypen är i allmänhet snarlik Filipstadstraktens. Uppkomsten har vanligen skett genom försumpning. I några fall ligga dock centralt i det försumpade området avlagringar från någon mindre fornsjö. Rekurrensytor saknas efter allt att döma nära nog fullständigt.

För att erhålla en närmare kännedom om försumpningens och högmoss-

bildningens gång i trakten har jag detaljundersökt en för området typisk högmosse, Laskerudsmossen.

Laskerudsmossen ligger ungefär mitt på det geologiska kartbladet Nyed, c:a 7 km SO om Molkom och omedelbart Ö om Laskeruds by (se fig. 81). I den fullständigt plana lerslätt, på vilken torvmarken ligger, äro 4—5 m djupa bäckravinerna nedskurna vid högmossens östra och västra kanter. Randen når här ända fram till ravinerna. Åt Ö, där några mindre sidoraviner

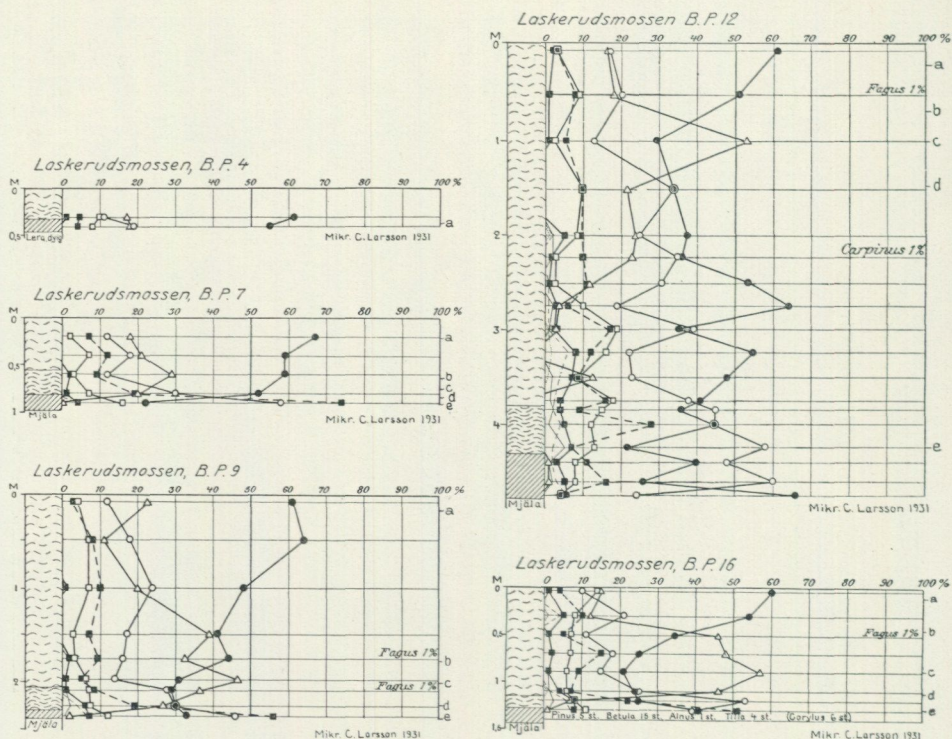


Fig. 82—86. Pollendiagram från Laskerudsmossen, Nyeds socken. Teckenförklaring sid. 186.

gå in mot mossen, har denna transgredierat ned i ravinerna och till och med på sina ställen fyllt ut deras botten (se profilen fig. 87). Laskerudsmossen är en högmosse, typisk för de trakter i södra Värmland, där terrängens lägre partier äro upptagna av plana mjäl- eller lerslätter. Bottenlagret består vanligen av en mörk, komprimerad kärrdy eller lövkärrtorv. På de ställen, där en mindre sänka i terrängen förekommer inom en mosses utbredningsområde, utfylles denna av limniska bildningar. Man kan emellertid därför ej tala om en transgression ut över förut torrare mark genom försumpning från en primärt, genom igenväxning av en sjö, uppkommen torvmark. Försumpningen måste här sidoordnas igenväxningen och är uppkommen på grund av ett högt grundvattenläge, samma grundvattenläge, som i de lägsta sänkorna gått i dagen som sjöyta. I Laskerudsmossen sak-

nas alla limniska avlagringar ovanpå leran. Över bottenlagret, kärrdyn, följer en  $4\frac{1}{2}$  m mäktig kupol av Sphagnumtorv, vilken underst, c:a  $\frac{1}{2}$  m, är brun—mörkbrun och höghumifierad, H 7—8, däröver ljusbrun och låghumifierad, H 3. Gränsen mellan de båda humifieringsgraderna är ej skarp. Högmossens kraftiga välvning är ytterligare potentierad genom ravinerna, som följa dess sidor. Lagg saknas, såvida man ej får beteckna *Sphagnum cuspidatum*-kärret i den östra ravinen såsom ett specialfall av en sådan. Vanligen stiger högmossens rand, bevuxen med 2—5 meter höga tallar, direkt från fastmarken. Planet visar åt kanterna den här vanliga orienteringen av tuvorna vinkelrätt mot lutningen. Det centrala partiet upptages av en *Cladina-Calluna*-hed med små, tätt liggande höljor med *Scirpus caespitosus*.

På profilen, fig. 87, har med en streckad linje inlagts markytans profil vid sidan av den tvär-ravin, i vilken huvudprofilen löper ned åt Ö. Utanför ravinen möter randen fastmarken på samma höjd som det plana underlaget intager under högmosskupolen. Den nuvarande välvningen av högmossen motsvarar en årsnederbörd av 800—900 mm.

Från Laskerudsmossen har jag insamlat ett flertal provserier, på vilka pollendiagram blivit utförda, fig. 82—86. Inom mossen är det lätt att identifiera flera synkrona nivåer, i diagrammen utmärkta med bokstäverna a—e och i profilen, fig. 87, med punktrader. Nivå e uppvisar ett kraftigt maximum för *Betula* och *Corylus*, nivå d motsvarar uppgången av *Picea*-kurvan, c *Picea*-kurvans maximum etc. Av denna sammanställning av synkrona nivåer inom mossen framgår, att försumpningen varit ungefär samtidig över hela torvmarken. I centrum växte en mindre högmoss upp och utbredde sig successivt mot sidorna. Den höghumifierade Sphagnumtorven och dennas gräns mot den låghumifierade blir yngre, ju längre ut från centrum man kommer. Först är torvbildningen starkast i de centrala delarna men stannar därefter av härstädes, varefter högmossens perifera delar växa hastigare i höjden, så att den nuvarande branta randen uppstår, då högmossen nått ut till den kant, varöver den ej kan vidare breda ut sig i sidled. Försumpningen i slutningen nedanför randen är ung och har uppkommit genom översilning, efter det att torvmarken helt utbyggt och ej kunnat magasinera mera vatten.

Några absoluta åldersbestämningar finnas ej från denna trakt, men L. von Posts dateringar av pollendiagrammen från geologiska kartbladet Säfte (se här nedan) och den av mig uppgjorda kronologien från Västgötaslätten tillåta en ungefärlig bestämning av de viktigare tidpunkterna i Laskerudsmossens utvecklingshistoria. Försumpningen synes hava ägt rum någon gång omkring slutet av den atlantiska tiden eller vid ungefär samma tid som RY V. Nivå d i diagrammen synes ungefär motsvara RY III. Då denna nivå ej alls är stratigrafiskt markerad, kan man förutsätta, att välvningen vid denna tid var mindre än den, som motsvarade dåvarande nederbörd. Välvningen efter yta d motsvarar en årsnederbörd av ungefär 600—700 mm. Då den ytterligare påväxningen snarast bör ha något utjämnat

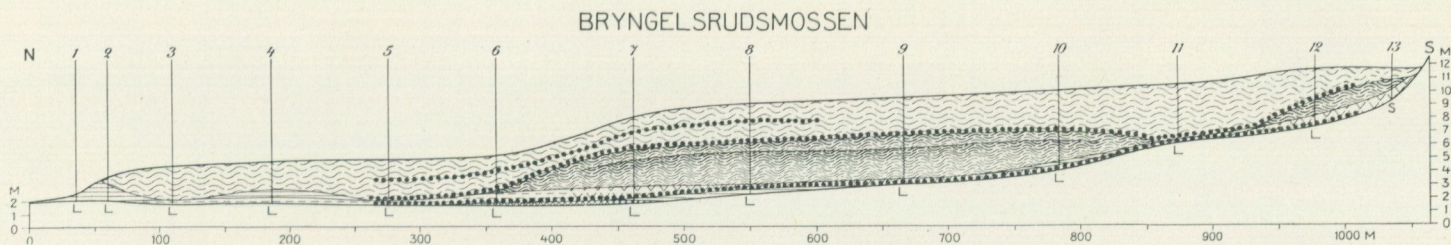
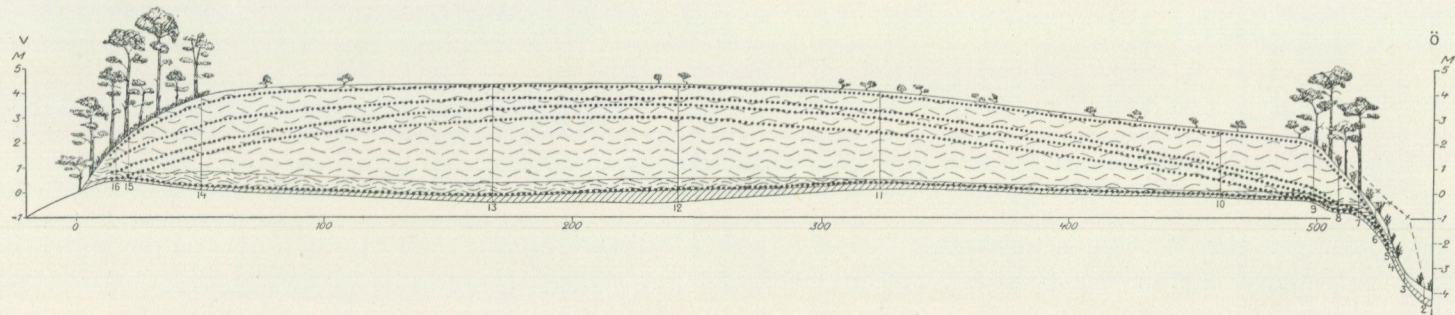


Fig. 87—88. Profiler genom Laskerudsmossen, Nyeds socken, och Bryngelrudsmossen, Nørs socken. Punktrader = synkrona nivåer.  
Teckenförklaring sid. 186.

den ursprungliga välvningen, kan man med ganska stor sannolikhet säga, att den nederbördsökning, som på andra håll inom landet registrerats i RY III, icke kan i trakten av Laskerudsmossen ha belöpt sig till så mycket som 150—200 mm. Troligen har den här varit ej obetydligt mindre. Några stratigrafiska gränser eller rekurrensytor äro, som ovan anförts, ej med säkerhet kända från de inom kartbladet Nyeds område undersökta mossarna. Dock synes det icke omöjligt, att den i pollendiagrammet från Järnvägs-mossen vid Molkom (Assarsson 1929, fig. 27) inlagda gränsen mellan hög- och låghumifierad Sphagnumtorv skulle motsvara RY V. I profilen (Assarsson 1929, fig. 25) är den visserligen ej markerad, men den synes dock enligt texten vara utbildad över åtminstone en större del av torvmarken.

#### f. Södra Värmland.

##### *Väse—Karlstad.*

Längre åt S i Värmland blir situationen en annan. På de geologiska kartbladen *Väse* (1922) och *Karlstad* (ännu ej utkommet) har Ragnar Sandegren undersökt ett stort antal torvmarker. Detta material och de på detsamma uppgjorda pollendiagrammen har han välvilligt ställt till mitt förfogande. Av profilerna och diagrammen från kartbladet *Väse* framgår, att i högmossarna inom detta kartblad regelbundet förekommer åtminstone en huminitetsgräns i Sphagnumtorven. Denna gräns har i olika fall kunnat hänföras till respektive RY III och RY V. Av sju undersökta profiler har dock endast en visat sig innehålla RY V. Den verkliga s. k. »gränshorizonten» är således i trakten av *Väse* den ovedersägligen vanligast utbildade gränsen. Bland de mossar, i vilka RY III är särskilt tydligt utbildad, märkas först och främst kartbladets båda största högmossar, *Stor-mossen* och *Riksmossen*.

På kartbladet *Karlstad* äro mycket ofta två rekurrensytor utbildade i högmossarna, något som även synes vara fallet i *Säffletrakten* (von Post 1929). *Karlstadsmossarnas* gränser ha till tiden befunnits motsvara de tre äldsta rekurrensytorna med följande antal pollenanalytiskt daterade fall: RY III 4, RY IV 2 och RY V 2 stycken. Härvid bör dock anmärkas, att åtminstone i en profil RY IV och RY V synas sammanfalla. I dylika fall har jag hänfört rekurrensytan till den yngre av dem, enär denna representerar den förnyelse i torvbildningen, som begreppet rekurrensyta vill markera. Bland de av Sandegren i *Karlstadstrakten* undersökta högmossarna skall jag här särskilt uppehålla mig vid en, *Bryngelsrudsmossen*, då den kan lämna vissa i detta sammanhang viktiga upplysningar. Jag vill förutskicka, att de pollendiagram från denna mosse, som jag här meddelar, visserligen hava ett mycket stort avstånd mellan proven, men de äro dock för ifrågavarande ändamål tillfyllest. Två andra av Sandegrens diagram från trakten visa även dubbla rekurrensytor. Båda dessa hava tätare prov och möjliggöra därigenom en betydligt bättre datering av rekurrensytor-

nas ålder. Då de emellertid snart komma att publiceras i beskrivningen till det geologiska kartbladet Karlstad, har jag ej ansett det nödvändigt att här medtaga dem.

Fördelningen av högmossarna på de geologiska kartbladen i södra Värmland framgår av fig. 81. Soligena torvmarker förekomma huvudsakligen inom höjdområdena i NV. Möjligen skulle hit även räknas det stora mosskomplexet, Hultmossen, N om Geijersdals station, som åtminstone synes hava soligent ursprung. Uppkomsten av alla de stora mossarna Ö om Molkom står i ett intimt samband med den rika vattenföringen från den väldiga grusterrassen Brattforsheden. En liknande terrass har även förorsakat uppkomsten av det stora mosskomplexet V om Karlstad. Myrmarkerna NV om Karlstad V om Klarälven bestå till allra största delen av svämbildningar från älven. Att Hammarön och för övrigt hela kusten mot Vänern ha så få högmossar förklaras till en del av den ringa nederbörden, vilken här ej torde uppgå till mer än omkring 500 mm.

I västra delen av det geologiska kartbladet Karlstad ligga tre stora högmossar, Häggeviksmossen, Skruvstadsmossen och Bryngelsrudsmossen. Alla dessa tre mossar uppvisa tvenne genomgående rekurrensytor, av vilka Häggeviksmossens motsvara RY III och RY V, Skruvstadsmossens RY IV och RY V samt Bryngelsrudsmossens RY III och RY IV eller V. Provens gleshet tillåter i sistnämnda fall ej en säker datering, vilket framgår av det här meddelade diagrammet (fig. 90). De båda förstnämnda högmossarna äro i övrigt mycket enkelt byggda. Bryngelsrudsmossen uppvisar emellertid vissa särdrag, varför den förtjänar en särskild beskrivning.

*Bryngelsrudsmossen* ligger vid kanten av en mot N vettande åsslutning och har därigenom i viss grad fått karaktär av käll- eller översilningsmosse (se fig. 88). Uppkomsten har otvivelaktigt starkt befordrats genom vattenföringen i åsen, och även senare synes torvbildningen ha rönt inverkan från grundvattnet. På sätt och vis har den därigenom kommit att bliva en övergångsform mellan källmosse och högmosse och har vid sin ursprungliga uppkomst varit starkt soligent påverkad. Profilen genom torvmarken (fig. 88) uppvisar tvenne partier med höghumifierad Sphagnumtorv vilande på kärrtorv; i det ena fallet en högmosse på en ur en sjö uppkommen topogen kärrmark, i det andra en soligent utbildad mosse på slutningen av åsen. Högmossen har tvenne rekurrenta zoner följande på varandra. Båda dessa mosspartier överlagras av ett 2—3 m tjockt lager låghumifierad Sphagnumtorv, vars åt sidorna välvda yta i den längdprofil, som fig. 88 visar, höjer sig upp mot åsen ej mindre än 9—10 meter. Mossens övre, mot åsen gränsande kant har ej någon tydlig lagg eller rand. Ytutbildningen i denna kant är således starkt soligent påverkad. Några undersökta provserier genom mossen lämna besked om utvecklingens gång. Pollendiagrammet fig. 90 är från en borrhning tagen genom den centralt belägna äldre högmossen. Vid jämförelse med den utanför dennas kant tagna provserien i B. P. 5 (fig. 89) framgår, att bottenlagren i båda fallen äro samtidiga. Därefter har den äldre högmossen vuxit upp, och slutligen har

den låghumifierade Sphagnumtorven bildats. Tillväxten av denna har skett fullständigt parallellt på båda punkterna, och någon transgression från det ena eller andra hållet har ej ägt rum. Följande tabell över pollenräkningar från bottenlagrets gräns mot den underliggande fastmarken visar, att försumpningen varit samtidig över hela det område, som nu intages av mossen.

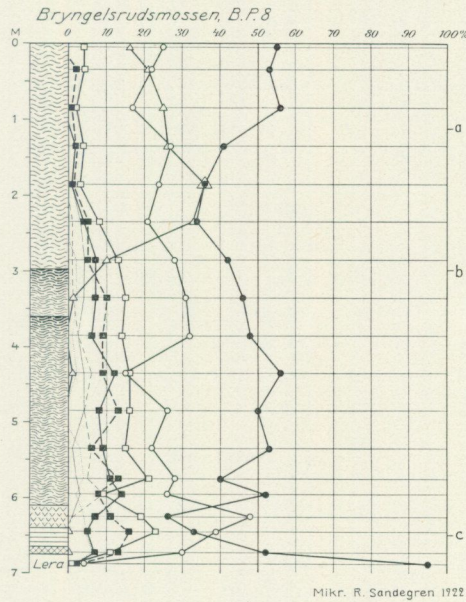
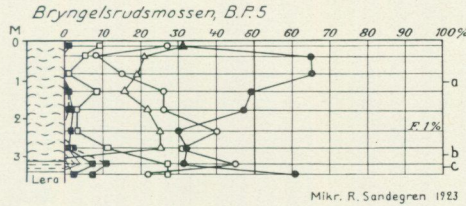


Fig. 89—90. Pollendiagram från Bryngelsrudsmossen, Nors socken. Teckenförklaring sid. 186.

Bryngelsrudsmossen		Ekblandskog							
Botten på kärrtorven		Picea	Pinus	Betula	Alnus	Q	T	U	Corylus
BP 3	...	spår	31	50	11	3	5	—	9
BP 5	...	—	31.5	45	16.5	4	2.5	0.5	10.5
BP 6	...	—	27	41	27	3	1	1	13
BP 8	...	spår	33	39	23	—	—	5	16
BP 12	...	—	23	21	55	—	1	—	21

Ehuru bottenprovet i B. P. 12 skiljer sig starkt från de övriga, ger en jämförelse med diagrammet fig. 90 ett klart besked om, att endast kärrtorvlagret underst i B. P. 8 kan motsvara dess bildningstid.

Vad rekurrensytorna inom Bryngelsrudsmossen beträffar, har det redan

påpekats, att den övre rekurrensytan i B. P. 8 motsvarar den låghumifierade Sphagnumtorvens början i B. P. 5.

I B. P. 12 visa tvenne prov, tagna på båda sidor om den i denna borrhning funna huminositetsgränsen, följande sammansättning:

Bryngelsrudsmossen BP 12	Picea	Pinus	Betula	Alnus	Ekblandskog			
					Q	T	U	Corylus
prov omedelbart över RY . . . . .	8	43	37	7	4	1	—	3
» » under RY . . . . .	1	54	25	13	3	2	2	11

Huminositetsgränsen motsvarar således den övre rekurrensytan i B. P. 8.

Åldersdateringen blir här liksom i hela södra Värmland något osäker. Försumpningen av fastmarken synes inträffa under tidig atlantisk tid, snarast omkring gränsen mellan zon 8 och zon 7. Den äldre, endast i de centrala delarna uppträdande rekurrensytan motsvarar RY V eller möjligen RY IV. Den yngre rekurrensytan är med ganska stor sannolikhet samtidig med RY III.

På grund av den lutning, som det starka soligena inslaget åstadkommit i mossens lagerföljd, är det givetvis mycket vanskligt att söka bedöma den nederbörd, som rekurrensytorna kunde förmodas motsvara. Den storleksordning, varom det här är fråga, torde dock kunna utläsas vid en jämförelse med det allmänna välvningsdiagrammet. Enligt detta motsvarar den undre rekurrensytan c:a 600 mm, den övre c:a 650 mm och den nuvarande ytan mellan 700 och 750 mm årlig nederbörd. Härav skulle man kunna sluta, att nederbördsökningen vid RY IV ej skulle ha behövt belöpa sig till mer än c:a 50 mm, och att den nutida nederbörden skulle vara uppemot 100 mm högre än den sensubboreala i denna trakt.

### g. Dalsland.

#### *Säffle—Södra Dalsland.*

I beskrivningen till det geologiska kartbladet *Säffle* har L. von Post (1929) påvisat, att det i denna trakt finnes åtminstone tre »gränshorisonter». I minst tre fall ha dubbla »gränshorisonter» observerats i högmossarna. von Post daterar de funna »gränshorisonterna» sålunda. Den äldsta synes vara att förlägga till stenålderns slutskede eller bronsålderns förra del. Den mellersta är »samtidig med den i andra delar av landet särskilt kraftigt utbildade gräns, som där kan uppdelas i högmossarnas torvbäddar i en äldre (atlantisk-subboreal) och en yngre (subatlantisk-recent) vitmosstorv». Den översta »gränshorisonten» torde »av andra förhållanden att döma» härröra från en framskriden del av första årtusendet e. Kr.

Genom de av von Post i bladbeskrivningen publicerade pollendiagrammen är det möjligt att identifiera de mot »gränshorisonterna» svarande rekurrensytorna. Vid jämförelse med diagram från angränsande trakter, särskilt från Västergötland med där framkomna goda arkeologiska datering, skulle von Posts åldersbestämningar ytterligare något kunna skärpas.

Den mellersta »gränshorizonten» på Säfflebladet motsvarar tydligen RY III. Vad den äldsta beträffar, synes den, av de meddelade diagrammen att döma, snarast motsvara såväl RY IV som RY V, ty båda dessa inrymmas inom det långa tidsskede, som von Post angivit. De i Säfflebeskrivningen publicerade diagrammens »gränshorisonter» skulle jag vilja fördela på följande sätt. Fig. 37 har en mycket typisk RY V och över denna en huminositetsgräns, som genom det stora provavståndet ej här kan fixeras, ehuru den bör ligga omkring RY I eller RY II. Med stöd av andra diagram pla-



Fig. 91. Södra Dalsland. Del av myrmarkskartan. Skala 1: 500 000. Svart = högmossar. Mörkgrått = övriga myrmarker. Ljusgrått = sjöar.

cerar dock von Post densamma i tiden för RY II. Kurvornas förlopp omkring »gränshorizonten» i pollendiagrammet fig. 38 visar precis samma utbildning, som är vanlig hos RY IV i Västergötland. Denna synes mig också otvivelaktigt vara yngre än Gr—h. I i fig. 37. De båda i fig. 39 uppträdande huminositetsgränserna synas motsvara RY V och RY IV eller var och en av de båda understa i föregående figurer. I detta sammanhang förtjänar påpekas, att en av Sandegren pollenanalyserad provserie från Våle mosse på det angränsande geologiska kartbladet Mässvik uppvisar en vacker huminositetsgräns, vilken sträcker sig genom hela torvmarken (Sandegren 1920, fig. 10). Denna huminositetsgräns motsvarar i diagrammet fig. 39 i Säfflebeskrivningen nivån c:a 110 cm under ytan och säkerligen även RY III. I pollendiagrammet fig. 41 i Säfflebeskrivningen återfinnas RY V

och RY III, vilken senare dock här synes sammanfalla med RY IV. Någon större mäktighet har i varje fall torvbildningen från tidsskedet mellan dessa båda ytor ej erhållit. Av det anförda framgår, att på kartbladet Säftele efter allt att döma följande rekurrensytor uppträda: RY V, RY IV, RY III och RY II.

Den centrala delen av södra Dalsland upptages av Kroppefjäll. Detta bergmassiv har en mycket småbruten topografi. Sänkorna äro fyllda av torvmarker, vilka på grund av den höga nederbörden, c:a 900 mm pr år, i allmänhet hava en soligen utbildning. Nederbördsfördelningen i södra Dalsland framgår av nederbördskartan fig. 44 och torvmarkernas förekomst av fig. 91. Kroppefjäll omgives i såväl Ö som V av slättland. På östra sidan ligger Dalslandsslätten, i vars södra del ett flertal stora högmossar utbreda sig över den plana terrängen. Åt V begränsas Kroppefjäll av den breda Valbodalen, vars övre, nordliga delar utfyllas av de stora sedimentavlagringarna Ödskölds moar. I nära anslutning till dessa ligga ett flertal stora torvmarker, vilkas uppkomst efter allt att döma betingats av den rika vattenföringen i de grova sedimenten. Här ligga sålunda Dalslands största högmossar, Öje mosse och Tingvalla mosse, vilka båda i sin byggnad uppvisa källmossartade drag. Detsamma är även i viss mån fallet med den tredje stora högmossen i denna trakt, Bredmossen. Den höga nederbörden, även här uppgående till över 900 mm, bidrager naturligtvis också till rikedomerna på torvmarker, av vilka många äro starkt välvda högmossar.

Bredmossen är belägen omedelbart S om järnvägsknuten Bäckefors på en åt alla sidor svagt sluttande sandplåtå. Lagerföljden är mycket enkel (se fig. 92). Underst ligger en Magnocaricetumtorv, ställvis växellagrande med mera lövkärrtorvartade partier. Åt kanterna har bottenlagret vid sin uppkomst rönt inflytande av källvatten, vilket bl. a. tagit sig uttryck i förekomsten av vivianit och siderit. Ovanpå Magnocaricetumtorvens yta ligger en upp till 3 m mäktig kupol av låghumifierad Sphagnumtorv. Övergången förmedlas inom vissa delar, särskilt mot kanterna, av ett tunt lager starrmossor. Humifieringsgraden hos Sphagnumtorven är i allmänhet låg, H 3, och går endast sällan upp till över H 5. Någon stratigrafisk gräns har ej observerats i denna torv.

Pollendiagrammen fig. 93—95 klarlägga gången av torvmarkens uppbyggnad. Områdets försumpning började i sluttningarna vid kanten av den nuvarande högmossen. Här har också kärrtorven blivit mäktigast. Den äldsta försumpningen har betingats av en källöversilning från den svagt välvda sandhöjden. Så småningom nådde denna försumpning ända upp över sandkupolens topp, så att ytan på de högre partierna undandrogssidotillrinningen. Vegetationen på dessa blev i stället helt beroende av nederbördsvattnen, varigenom en möjlighet till högmossbildning skapades. Den centrala högmossen bredde sig ut över det genom kärrtorvtillväxten plana underlaget fram till sin nuvarande gräns, och ytan erhöi genom höjdtillväxt

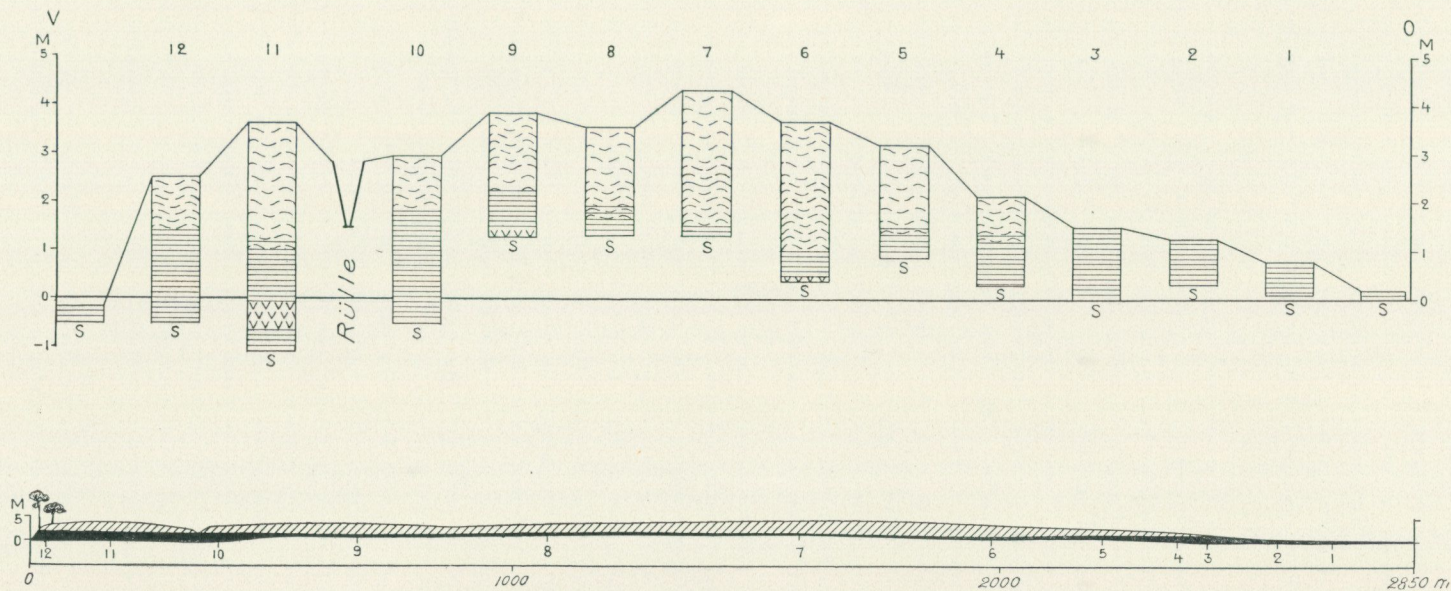


Fig. 92. Profil genom Bredmossen, Bäcke och Råggårds socknar. Överst borrpunkterna enligt teckenförklaring sid. 186. Nederst profil med 10 gånger överdriven höjdskala och borrpunkternas läge angivet. Streckat = Sphagnumtorv. Svart = kärtrorv.

en välvning, som nära ansluter sig till den, som den nu förefintliga nederbörden, 800—900 mm, möjliggör. Tidsbestämning av utvecklingsgången kan endast göras i mycket grova drag. Försumpningen synes hava börjat i atlantisk tid, zon 7. Högmossens uppkomst och transgression ända fram till den nuvarande kanten ha huvudsakligen ägt rum under subboreal tid. Sedan tidig subatlantisk tid har ej någon transgression av högmossen ägt rum.

Omedelbart S om Bredmossen ligger en annan högmosse med betydligt blygsammare dimensioner, *Stora Bönmossen*. Dess kupol höjer sig ca 2 m över den fullständigt plana sandslätten, vilken också fortsätter in under högmossen. Laggen är dåligt utbildad eller saknas alldeles. Torvmarkens byggnad är mycket enkel. Underst ligger ett kärrtorvlager av 1—2 dm mäktighet. Över detta välver sig högmosskupolen, innehållande en genomgående låghumifierad Sphagnumtorv. Från *Stora Bönmossen* finnas två stycken pollendiagram, ett från centralpartiet (fig. 96) och ett från östra kanten (fig. 97). Dessa båda diagram visa, att hela det område, som nu intages av torvmarken, försumpades samtidigt. Sphagnumtorven däremot började att växa i centrum och transgredierade därefter över kärrmarken fram till dennas kant. Då denna uppnåts, utformades kupolens välvning genom en höjdtillväxt på >1 m i de yttre partierna under en tid, då torvtillväxten i centrum praktiskt taget var avstannad.

Ett med *Stora Bönmossen* fullständigt analogt fall finna vi i *Näs mossen*, belägen på Dalslandsslätten, strax Ö om Kroppefjäll. Fig. 100 återger en under linjeinventeringen tagen profil genom mossens norra del. En centralt tagen borrhning gav samma lagerföljd som profilen. Endast Sphagnumtorvens mäktighet är här större. Ett pollendiagram från centralborrningen (fig. 99), visar vid jämförelse med ett från kantpartiet (fig. 98) precis samma utvecklingsgång som diagrammen från *Stora Bönmossen*. Efter en över hela torvmarksområdet samtidig försumpning uppkommer högmossen i mitten och växer därefter ut mot kanterna.

Försöker man att med det tillgängliga materialet åldersdatera utvecklingens olika faser, finner man, att icke endast högmossens första uppkomst är samtidig i alla de tre här upptagna Dalslandsmossarna, utan även att Sphagnumtransgressionen i alla kantprofilerna infaller vid samma tid. Därtill kommer, att försumpningen, åtminstone i *Stora Bönmossen* och *Näs mossen*, ägt rum under samma tidsavsnitt. Pollendiagrammen från kartbladet Säffle och från Västgötaslätten visa, att de tre torvbildningsepokena i högmossarna i södra Dalsland kunna med ganska stor sannolikhet dateras till följande tider. Försumpningen ägde rum i atlantisk tid, zon 7; högmossstillväxten började i subboreal tid, RY V och zon 5; och den sista transgressionen av högmossarna inträffade i början av subatlantisk tid, RY III och zon 3.

I Geologiska undersökningens torvarkiv förvaras ett pollendiagram från Öje mosse, vilket torde böra omnämnas i detta sammanhang. Ovanpå

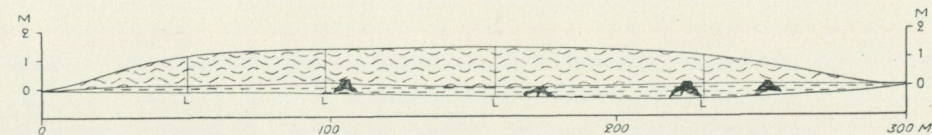
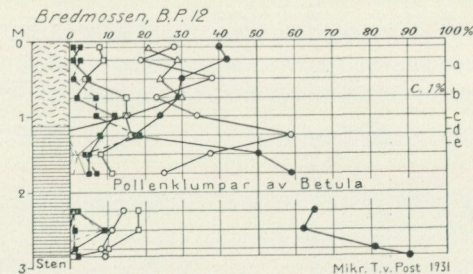
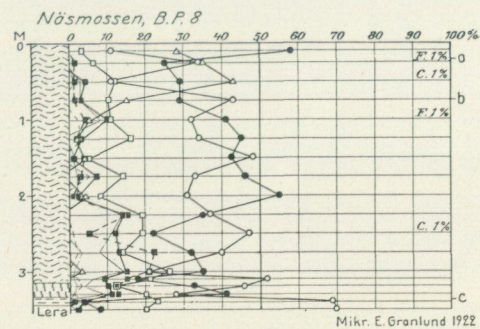
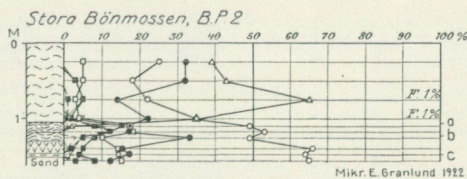
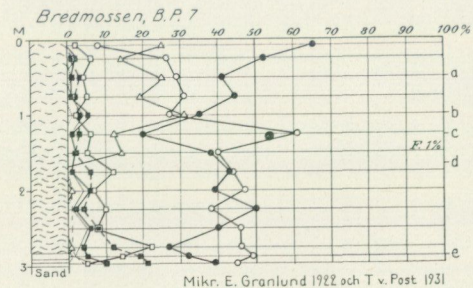
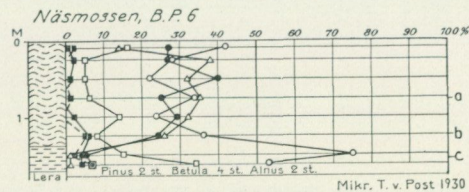
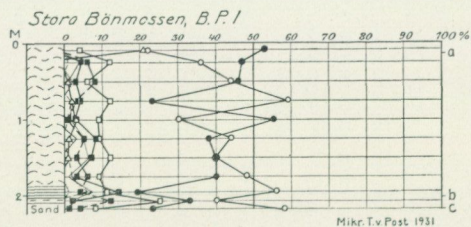
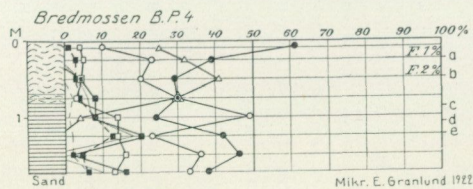


Fig. 93—95. Pollendiagram från Bredmossen, Bäcke och Råggårds socknar.

Fig. 96—97. Pollendiagram från Stora Bönmossen, Råggårds socken.

Fig. 98—100. Pollendiagram och profil från Näsmossen, Sundals-Ryrs socken. Teckenförklaring sid. 186.

en  $3\frac{1}{2}$  m mäktig lagerserie gyttja—kärrtorv, som visar tydligt inflytande från närbelägna källor, följer en 5 m mäktig Sphagnumtorv, uppbyggd av växelvis låg- och höghumifierade lager. Tydliga rekurrensytor uppträda i tvenne fall, motsvarande RY V och RY III. Profilen genom Öje mosse (Södra Sveriges torvtillgångar, Tavla 14, n:o 10) ger en antydning om den dubbla huminositetsgränsen i mossen. Möjligen finnes mellan dessa båda rekurrensytor ännu en tredje, liksom det  $\frac{1}{2}$  m över RY III finnes antydningar till en fjärde rekurrensyta. Då dessa huminositetsgränser emellertid ej iakttagits i omgivande borrhningar, har jag ej vågat använda mig av dem.

I varje fall visar det ovan anförda, att de klimatförändringar, som åstadkommit RY V och RY III, hava haft ett betydande inflytande på högmossbildningen i södra Dalsland.

#### **h. Närke, Södermanland och Östergötland.**

Gränstrakterna mellan Närke-slätten och de S därom belägna höjdsträckningarna Tiveden och Tylöskoggen är klassisk mark för den svenska högmossforskningen. Här ha Rutger Sernander och Lennart von Post utfört flera av de banbrytande undersökningar över högmossarnas bildningssätt och vegetation, som under slutet av första och början av andra decenniet av detta århundrade hastigt förde forskningen framåt. Bland de högmossar, som därvid undersöktes, märkas Laxåmossarna (Sernander 1910), Lerbäcksmossen (von Post 1909 och 1916), Nyckelmossen (von Post 1913a) och Skagershultsmossen (von Post 1910). I detta sammanhang bör även nämnas Ekeby mosse, belägen mitt ute på Närke-slätten, vilken mosse jämte de övriga här uppräknade använts som demonstrations- och övningsobjekt under torvinventeringens instruktionskurser, och vilken därigenom kommit att bliva i vissa detaljer mycket noga undersökt. Detta gäller i ännu högre grad om Skagershultsmossen. Emellertid vänta dessa mossar ännu på den allmänomfattande beskrivning, som deras byggnad och ytutbildning gjort dem förtjänta av.

Kartan fig. 101 visar de olika torvmarkstypernas utbredning på Närke-slätten. Högmossarna omgivas överallt av breda kärrpartier. Särskilt framträdande är detta i Kvismardalen, där dock stora delar av kärrmarkerna uppkommit i sen tid genom utdikning av sjöar. Ett genomgående drag är, att högmossarna underlagras av gyttjor. De hava således börjat sin utveckling som topogena torvmarker, och någon försumpningstransgression över fastmark har i allmänhet ej ägt rum. I västra kanten av Skagershultsmossen vilar visserligen den kärrtorv, som bildats ur mosslagen under högmossens höjdtillväxt, på fastmark. Men det har vid de detaljundersökningar och pollenanalyser på material, insamlat under en exkursion under Sernanders ledning år 1919, visat sig, att den transgression, som ägt rum efter tiden för gränsen mellan subboreal- och subatlantisk tid, uppgått till maximalt 70 m. Hela bredden av torvmarken är här c:a 3 km. Transgressionen är således obetydlig och torde till stor del bero på särskilt gynn-

samma förutsättningar. I Lerbäcksmossen utgöres bottenlagret i motsats till traktens andra mossar inom stora delar av lövkärrtorv. Detta förklaras av att torvmarken till sin uppkomst är en utpräglad källmosse.

Som ett typiskt exempel på Närke-slättens högmossar har jag här medtagit *Hidinge mosse*, undersökt av J. Jacobsson under linjeinventeringen 1919 (fig. 102, 104—106). Högmossytan är till största delen utbildad som rismosse och höjdtillväxten i stort sett avstannad, vilket även antydes av yttorvens höga humifieringsgrad. Mossen ligger i regnskuggan bakom Kils-

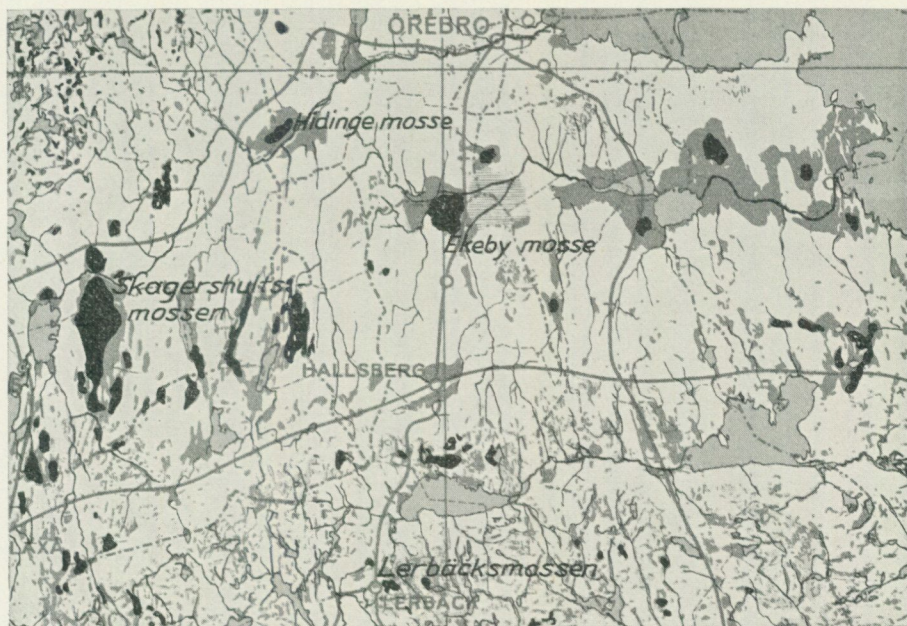


Fig. 101. Närke-slätten. Del av myrmarkskartan. Skala 1: 500 000. Svart = högmossar. Mörkgrått = övriga myrmarker. Ljusgrått = sjöar.

bergen och har en årsnederbörd av endast c:a 550 mm, vilket också överensstämmer med välvningens höjd. Rikedomen på lösta mineralsalter i den omgivande lerslätterns grundvatten har gjort, att lagkärren fått den på lerslättern vanliga, stora bredden. Tillväxten av högmossen framgår av de bifogade pollendiagrammen fig. 104—106 och de i profilen fig. 102 inlagda tillväxtlinjerna, vilka motsvara nivåerna a och c i pollendiagrammen. Högmossen har från sitt centrum i mitten av kärnmarken transgredierat ut till den gräns, som bestäms av mineralsaltrikedomen i det tillstötande grundvattnet. Materialet tillåter ej en bestämning, huruvida transgressionen gått successivt eller i etapper. För närvarande förekommer ingen vidare utbredning av högmossen. En jämförelse med diagrammen från Gattersäter (Lundqvist 1929), Mosjömosse (von Post 1928) och ett i torvarkivet förvarat diagram från Ekeby mosse ger vid handen, att gränsen mellan kärntorven och

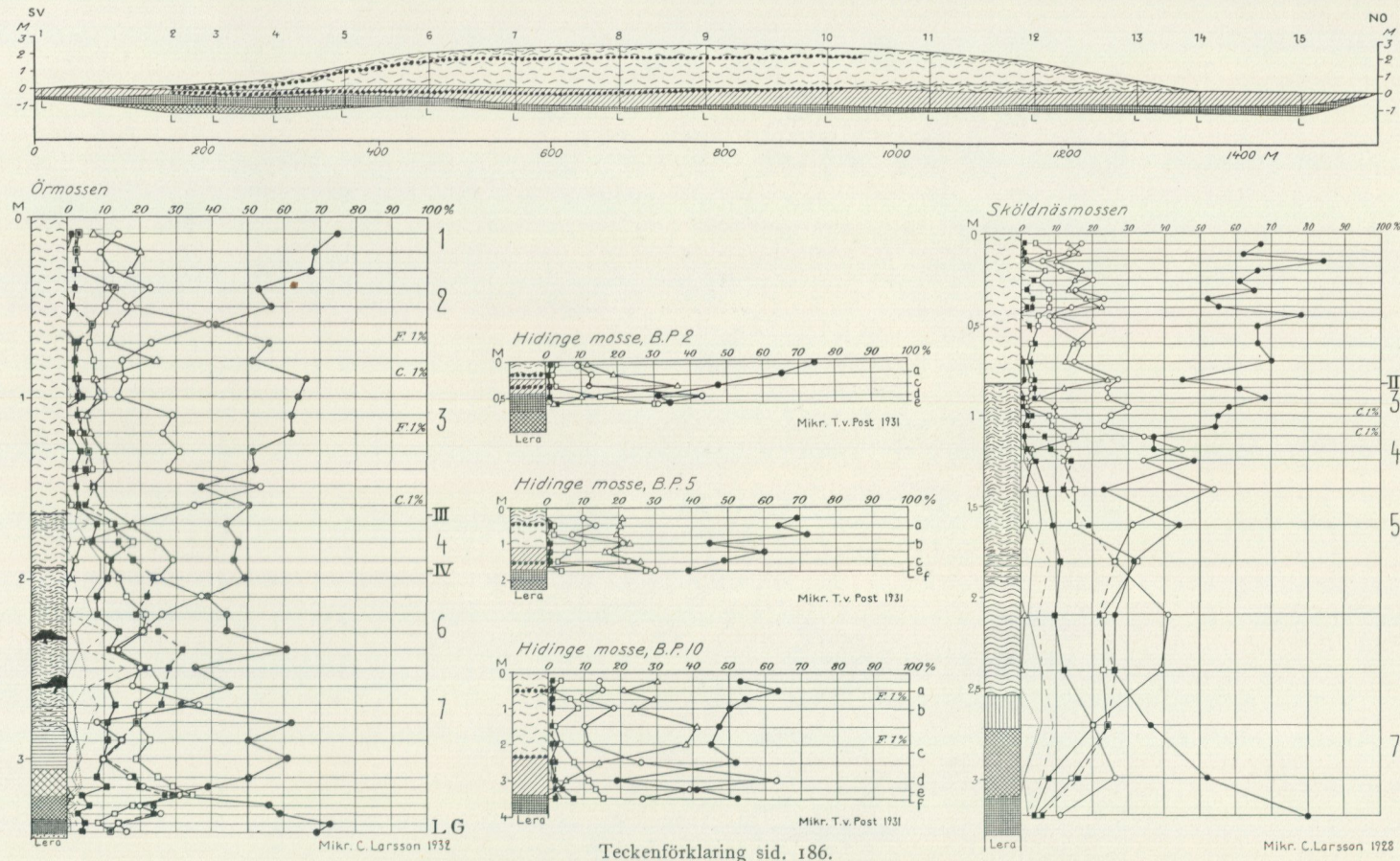


Fig. 102. Profil genom Hidinge mosse, Hidinge och Vintrosa socknar. (20 gångers överhöjning.)

Fig. 103. Pollendiagram från Örrossen, Julita och Näshulta socknar.

Fig. 104—106. Pollendiagram från Hidinge mosse.

Fig. 107. Pollendiagram från Sköldnäs mossen, Skyllinge socken.

Sphagnumtorven i pollendiagrammet fig. 106, således i initialområdet för högmossens uppkomst, kan sättas i samband med RY III.

Förutom de tre ovan anförda pollendiagrammen finnes ännu ett från dessa trakter, vari RY III är utbildad, nämligen det av von Post 1916 publicerade från Lerbäcksmossen. Någon annan huminositetsgräns än RY III är ännu ej med säkerhet konstaterad från Närke-slätten. Det är att märka, att vid tidpunkten för utbildningen av RY V ännu delar av densamma lågo under vatten.

Då avståndet mellan de pollenanalytiskt relativt väl kända områdena Närke—Östgötaslätten å ena sidan och Stockholmstrakten å den andra är väl stort, har jag för att vinna en bättre anknytning medtagit tvenne pollendiagram från högmossar i Södermanland, Örmossen, på gränsen mellan Julita och Öja socknar (fig. 103), och Sköldnasmossen i Skyllinge socken (fig. 107). Förutom dessa finnas i torvarkivet flera andra diagram, som kunna underlätta konnektionen, bl. a. från följande mossar: Bredmossen i Godegårds socken, Stora Fjällmossen på gränsen mellan Kvarsebo socken i Östergötlands län och Kila socken i Nyköpings län, Järna gruvmosse i Över-Järna socken och Frostmossen i Tveta socken.

Örmossen ligger på en höjd av 57.6 m över havet. Provserien, fig. 103, som insamlats av kand. Carl Larsson 1931, är tagen centralt ute på högmossen c:a 1 m över den omgivande laggen. Diatomacéundersökningar ha visat, att bäckenets isolering från havet ägt rum precis vid den tid, då Ancylussjöns söta vatten ersattes av Litorinahavets bräckta. Igenväxningen har skett under tidsavsnittet zon 7. I högmossen uppträda två rekurrensytor, vilka lätt kunna identifieras som RY III och RY IV. RY V sammanfaller nära nog med RY IV; torvbildningen mellan dessa båda tidpunkter har varit mycket obetydlig. Ett annat diagram från samma mosse med betydligt glesare prov, taget under torvinventeringen, visar samma tredelning av Sphagnumtorven.

Av särskild vikt vid konnektioner av rekurrensytorna över stora sträckor är dessas läge i förhållande till Piceakurvan, då denna kurva just omkring RY V—III ger de tydligaste utslagen. I östra Svealand, Uppsalatrakten, Stockholmstrakten och Västmanland, visar Piceakurvan följande gång (jfr fig. 47). I zon 5 åt N sammanhängande låg, åt S sporadisk förekomst av Picea. Vid RY IV uppgång av kurvan, som visar ett maximum i zon 4 b. På grund av den ofta obetydliga torvtillväxten upp mot RY III förefaller det stundom, som om detta maximum skulle fortsätta upp i zon 4 a, men i dessa fall saknas övre delen av zon 4 i diagrammet. Ut mot kusten, Stockholmstrakten, utflackas Piceakurvan något och får även på sina ställen ett andra maximum i zon 4 a. Omkring RY III har kurvan ett minimum, i zon 3 stiger den åter. Närmast är kurvans här skisserade förlopp att hänföra till von Posts bergslagstyp (von Post 1928).

I Västergötland är utbildningen av Piceakurvan en helt annan (jfr fig. 65). I zon 5 förekommer Picea ej alls eller ytterst sporadiskt. Endast i Åsle mossediagrammet, fig. 53, där översta delen av zon 5 är ovanligt långt ut-

dragen, visar det sig, att den sammanhängande Piceakurvan redan börjar ett stycke ned i denna zon; vanligen motsvarar dock RY IV granpollenegränsen. I zon 4 och zon 3 c stiger Piceakurvan jämnt förbi RY III, för att något över denna nivå hastigt gå upp mot ett maximum i zon 3 b. Här når Picea sina högsta värden. RY II visar ett minimum fortsättande i zon 2 c. Diagramtypen får hänföras till von Posts sydsvenska inlandstyp.

Kurvgången i östra Svealand och Västergötland är således helt olika. Det är därför av vikt att i de mellanliggande diagrammen klarlägga övergången mellan typerna. Endast därigenom kan en säker datering erhållas.

I Värmland och Dalsland är västgötatypen ännu helt rådande. Redan på Närke-slätten uppträder emellertid ett Piceamaximum i subboreal tid, om det också åt S är föga framträdande. Likväl visar t. ex. diagrammet från Mosjö mossen (von Post 1928) ett mycket starkt inflytande från den nordöstra typen. I Örmossen är den nordöstra typen på kurvgången tydlig. I det andra här publicerade diagrammet från Sköldnäs mossen (fig. 107), är förhållandet detsamma. Det djupast belägna, stora maximet på Piceakurvan ligger i zon 4; härför talar gången av de övriga kurvorna. Lika tydligt är, att den skarpa huminitetsgränsen motsvarar RY II. Tidsavsnittet zon 3 representeras sålunda endast av den mycket koncentrerade översta delen av den högförmultnade Sphagnumtorven.

Diagrammen från såväl Frostmossen som Järna gruvmosse äro mycket glesa, men visa dock otvivelaktigt, att de däri uppträdande rekurrensytorna motsvara RY V resp. RY III. Den i Stora Fjällmossen förekommande huminitetsgränsen överensstämmer så nära med gränsen i Sköldnäs mossen, att båda med ganska stor säkerhet utbildats samtidigt. Ett kraftigt Piceamaximum i zon 4 placerar även denna mosse inom den nordöstra typens område. Vad slutligen Bredmossen i Godegård beträffar, uppvisar dess högmosselagerföljd två rekurrensytor, vilka i anslutning till det föregående få hänföras till RY III och RY IV (+ V). Även här är Piceamaximet i zon 4 betydande. Den nordöstra typen når således åtminstone ända ned till Östgöta-slätten.

Östgöta-slätten är mycket fattig på torvmarker (fig. 108). Samtliga äro uppkomna genom igenväxning av sjöar eller vid källor. Större delen utgöres av kärr. Även de fåtaliga högmossarna omgivas av breda kärrpartier. Hit hör Sveriges med säkerhet nogrannast undersökta högmosse, Dags mosse vid Tåkern, som varit föremål för omfattande detaljstudier av Lennart von Post. Tyvärr är emellertid detta undersökningsmaterial ännu ej publicerat mer än till en mycket obetydlig del (L. von Post 1913a, 1916 och 1926). von Posts undersökningar ha bl. a. visat, att Dags mosse innehåller en utpräglad, över hela mossen samtidigt utbildad huminitetsgräns, som med stor säkerhet kan sägas vara RY III. En lednivå härvidlag erbjuder påbyggnaden vid Alvastra. Någon äldre eller yngre rekurrensyta finnes ej inom mossen. Högmossen började att anläggas i sen atlantisk tid, för att redan under subboreal tid nå nästan ut till sin nuva-

rande gräns. Den var då utbildad som skogsmosse. Den subatlantiska transgressionen har varit obetydlig och endast sträckt sig över områden, som redan långt tidigare varit täckta av mäktiga kärr- och gyttjelagerserier.

Till samma utbildningstyp som Dags mosse höra även de övriga större högmossarna på Östgötaslätten, bland vilka märkas Traneberga mosse och Appelby mosse (se kartan fig. 108), från vilka pollendiagram finnas i torvarkivet. Båda lagerföljderna innehålla en mycket markerad huminitetsgräns, vilken i båda fallen kan hänföras till RY III. Även i Gatans mosse,



Fig. 108. Östgötaslätten. Del av myrmarkskartan. Skala 1: 500 000. Svart = högmossar. Mörkgrått = övriga myrmarker. Ljusgrått = sjöar.

belägen på sydkanten av slätten och närmare behandlad i beskrivningen till kartbladet Mjölby (Granlund 1922), finns RY III som enda huminitetsgräns kraftigt utbildad.

Ute på själva Östgötaslätten förefaller det således, som skulle RY III vara den enda rekurrensyta, som kommit till utbildning, men i gengäld är den desto mera markerad. Även S om den egentliga slätten, på de geologiska kartbladen Åtvidaberg och Strålsnäs, synes RY III av publicerade diagram (Lundqvist 1924a och b) att döma vanligen vara utbildad i högmossarna.

Grankurvan visar på Östgötaslätten samma gång som på Västgötaslätten. Den börjar i zon 5 eller undre delen av zon 4, är låg genom hela denna zon och stiger kraftigt i zon 3 a i samband med RY III.

På gränsen mellan Östgötaslätten och höjderna i N ligger Växmassen i Ljungs socken. Från denna mosse finnes i torvarkivet ett pollendiagram

(fig. 109), taget nära fyndplatsen för en träklubba. Det uppvisar tre rekurrensytor. Diagrammet tillhör samma typ som de sörländska och upp-  
ländska, med tidig granpollengräns och ett *Piceamaximum* i zon 4. De förekommande rekurrensytorna äro RY V, RY III och RY II. Detta dia-  
gram visar, att den nordöstra diagramtypen för subborealtiden når ända till  
gränsen för Östgötaslätten, där den möter den västgötska typen fullt ut-  
bildad.

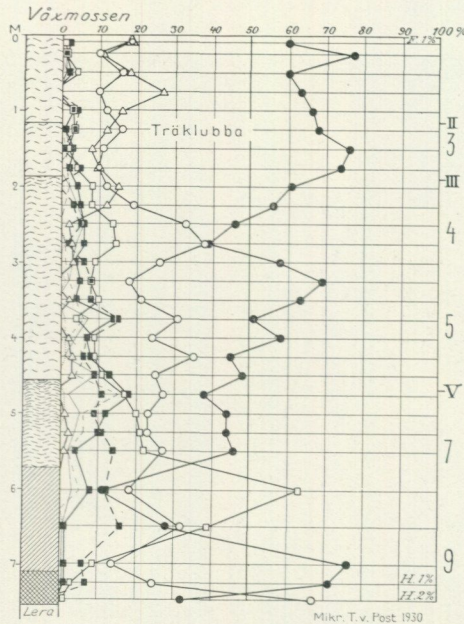


Fig. 109. Pollendiagram från Växmossen, Ljungs socken. Teckenförklaring sid. 186.

En sammanfattning av de i Närke, Södermanland och Östergötland vun-  
na resultaten angående rekurrensytornas förekomst ger vid handen, att RY  
V—II samtliga uppträda över största delen av området, men RY III är  
dock den vanligaste och ojämförligt kraftigast utbildade. På själva slät-  
terna i Närke och Östergötland förekommer endast RY III, vilket får sät-  
tas i samband med, att nederbörden i dessa trakter är särskilt låg, ett sam-  
manhang, till vilket jag senare återkommer. Möjligen ligga dock RY III  
och RY IV så nära varandra, att de ej blivit distinkt skilda åt i lagerfölj-  
derna. Avlagringarna från zon 4 bestå vanligen av höghumifierad Sphag-  
numtorv, vilket kunnat bidra till detta förbiseende. Anläggningstiden  
för högmossarna på slätten är i allmänhet så sen, att dessa ej hunnit växa  
ut vid tiden för RY V.

Förklaringen till att förekomsten av flera rekurrensytor så länge förbi-  
setts kan möjligen ligga däri, att de första och hitintills mest omfattande  
högmossundersökningarna utförts på Närke-slätten och Östgötaslätten, där,  
som ovan anförts, endast RY III finnes utbildad.

## i. Valdemarsvikstrakten.

Kustområdet på gränsen mellan Östergötland och Småland (fig. 110) har under senare år varit föremål för ganska ingående torvgeologiska undersökningar i samband med utarbetandet av de geologiska kartbladen över trakten. De flesta av torvmarkerna äro igenväxningstorvmarker. Utvecklingsstadiet nere i lersänkorna är vanligen kärr. Uppe på höjderna däremot förekomma högmossar växlande med kärren. Endast ett fåtal är försump-



Fig. 110. Valdemarsvikstrakten. Del av myrmarkskartan. Skala 1: 500 000.  
Svart = högmossar. Mörkgrått = övriga myrmarker. Ljusgrått = sjöar.

ningstorvmarker, då i allmänhet utbildade som högmossar. För dessa senare synes mig Fastebo mosse vara den bästa och mest intressanta representanten.

*Fastebo mosse* är belägen i Gusums socken, Östergötlands län, c:a 7 km NV om Valdemarsvik. Fältundersökning och provtagning verkställdes av G. Assarsson under den kvalitativa torvmarksrekognosceringen 1924. Torvmarken är en för trakten ovanligt kraftigt välvd högmosse, omgiven av en smal lagg i S och breda odlade kärrpartier i N. Höjdförhållandena framgå av bifogade kartsnitt, fig. 111. Som nollpunkt har här valts ett knä på avloppsdiket c:a 75 m N om högmossen, där den plana odlade lermarken har en höjd av 48 m ö. h. Över fastmarken i N höjer sig högmossen c:a 4.4 m. Dikningen och odlingen av rand och lagg torde dock något hava tillskräp-

förhållandena. Från den södra orörda laggen höjer sig mossplanet endast obetydligt mer än 2 m. Ett mindre avlopp i SV går ned till  $3\frac{1}{2}$  m under högsta punkten. Randen är även här i stor utsträckning skärpt genom diken. På planet finnas enstaka schakt för torvströtagnig, och en stor del är planerad till torkfält. Dock synes dikningen här endast mycket lokalt hava åstadkommit sättningar i mossytans välvning.

Hela högmossen underlagras av ett kärrdylager, som med en växlande tjocklek, 0.5—1 m, i stort sett följer den svagt vågformiga lerytan. De

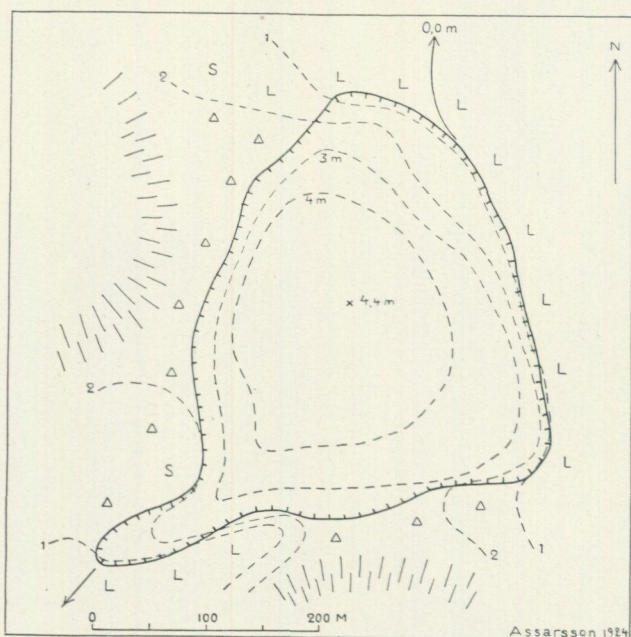


Fig. 111. Plankarta över Fastebo mosse, Gusums socken, med höjdkurvor för varje meter. Nollpunkten ligger 48 m ö. h. Pilar angiva avlopp.

lägsta sänkorna i denna hava en antydan till gyttejebildning. Ovanpå kärrdyn vilar ett 0.4—0.7 m mäktigt lager höghumifierad Sphagnumtorv-skogsmosstorv. Åt S blir detta lager mera lövkärrtorvartat, åt N åter övergår det i en starrmosstorvartad varietet. Här och där förekomma stubbar i skogsmosstorven. Huminositeten är i allmänhet 8. Övergången från kärrdyn är vanligen jämn, uppåt däremot visar lagret överallt en skarp gräns mot den överlagrande låghumifierade Sphagnumtorven. Denna sträcker sig med en huminositet av 3—4 ända upp till mossens yta. Den låghumifierade Sphagnumtorven utgör således med sin mäktighet av c:a 3 m huvuddelen av torvmarken. I de lägre delarna, särskilt mot N, har torven flerstädes en starrmosstorvartad utbildning. Förutom den normala regenerationsstrukturens hedskikt förekomma på ett flertal ställen mindre partier av höghumifierad Sphagnumtorv i den lågförmultnade torven. På ett djup av  $\frac{1}{2}$ —1 m ligger ett höghumifierat lager av 0.2—0.4 m mäktighet, vilket, lätt

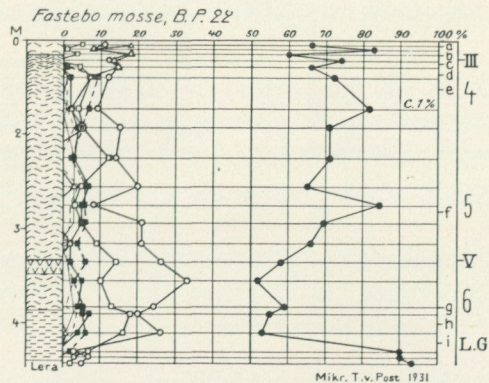
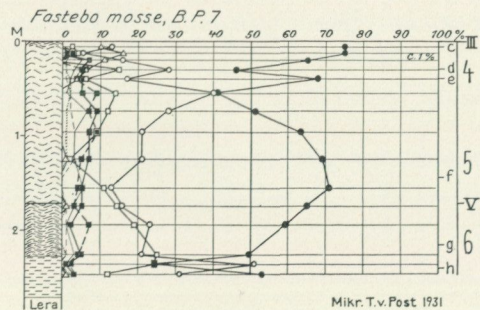
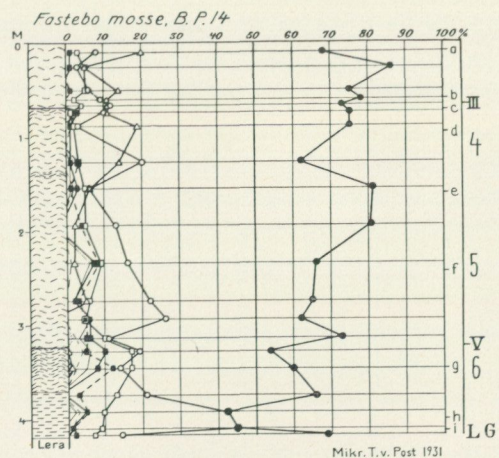
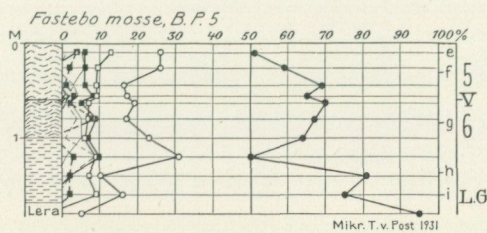
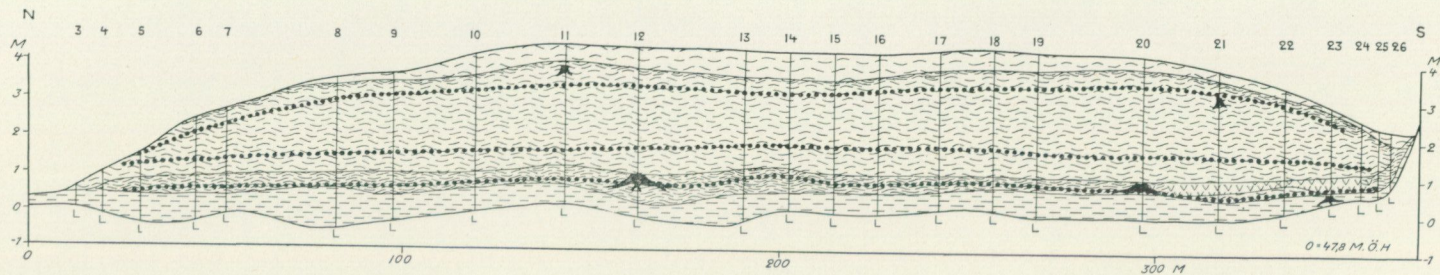


Fig. 112—116. Profil och pollendiagram från Fastebo mosse, Gusums socken. Teckenförklaring sid. 186.

iakttagbart i torvgravarna, kan följas utan avbrott över hela högmossen. Lagrets övre gräns är skarp, den undre däremot diffus. Detaljerna i lagerföljden framgå av profilen genom mossen, fig. 112.

Torvmarkens stratigrafiska byggnad anvisar trenne olika tidpunkter i dess utveckling såsom speciellt intressanta. För det första tiden för försumpningen av marken, för det andra gränsen mellan hög- och låghumifierad Sphagnumtorv och slutligen för det tredje den övre gränsen för det tunna, men genomgående lagret med höghumifierad Sphagnumtorv uppe i den låghumifierade torven. Det ligger nära till hands att antaga, att åtminstone de två senare av dessa stratigrafiska nivåer hava sitt ursprung i förändringar i klimatet.

Konnektionerna i de pollenanalyserade provserierna från mossen (fig. 113—116) framgå av bokstavsserien a—i. Dessa konnektioner visa med all önskvärd tydlighet, att de ovan anförda stratigrafiska dragen äro över hela torvmarken samtida företeelser. Någon transgression av högmossen förekommer ej. Även försumpningen av fastmarken är på det hela taget samtidig.

För utrönande av det absoluta tidsläget hos de berörda nivåerna har jag sökt att på grundval av förut gjorda tidsbestämningar konstruera en landhöjningskurva för trakten. I denna har jag därefter inpassat några äldre isoleringsbestämningar, som gjorts på sjöavlagringar från trakten, belägna på olika höjd över havet. Genom konnektion av pollendiagrammen från Fastebo mosse med dessa isoleringsnivåer har det blivit möjligt att åtminstone ungefärligt ange vissa tidpunkter i mossens utvecklingshistoria.

Assarsson har genom noggranna undersökningar bestämt såväl Ancyclusjöns som Litorinahavets högsta läge i trakten av Gusum (Assarsson 1927) både till höjd över havet och i den skogshistoriska utvecklingen sådan den registreras av pollendiagrammen. Vid Fastebo mosse ligger Ancyclusgränsen c:a 70 m ö. h. och Litorinagränsen c:a 38 m ö. h. Den nuvarande landhöjningen har beräknats till c:a 0.2 m pr århundrade (Bergsten 1930). Med stöd av dessa värden har landhöjningskurvan för Gusumtrakten (fig. 117) uppdragits genom interpolation mellan Askunds landhöjningskurva för Norrköpingstrakten (Askund 1930) och Lundqvists för mellersta Öland (Lundqvist 1928b).

Lermarkerna omkring Fastebo mosse höjdes över vattenytan 5- à 6,000 år f. Kr. eller vid övergångstiden mellan Ancyclus- och Litorinaskedena. 48-m-kurvan faller ganska högt uppe på bergskullarnas sidor i trakten. Lerslätterna i sänkorna ligga mestadels på lägre nivå. Detta spåras också tydligt i pollendiagrammen, vars äldsta delar (nivå i) visa en typisk skärgårdskaraktär med dominerande Pinus och utan ädla lövträd. Skärgårdsskogen ger diagrammen även i mycket sen tid en typ, som närmar sig den senglaciala.

Litorinagränsens pollensammansättning i Fastebomossens omnejd har noga fastställts av Assarsson (1927) och Sandegren (1926 och 1928). Enligt dessa bestämningar skulle L. G. ungefär sammanfalla med nivå h i

Fastebomossen. Av detta följer, att försumpningen av hela det område, som nu intages av Fastebomossen, försiggått under atlantisk tid och omedelbart efter det att markytan höjts över havets nivå.

Ungefär 14 km S om Fastebo ligger en sjö, Grissjön, där pollensammansättningen vid tiden för sjöns isolering bestämts av Sundelin (1922). Enligt landhöjningskurvan skulle isoleringen ha inträffat omkring eller strax före 3000 år f. Kr. Denna nivå återfinnes i Fastebodigrammet vid bokstaven g (motsvarande nedersta punktraden i profilen fig. 112). Under gånggriftstiden skulle således Fastebomossen hava utvecklats från det tidigare kärret till en skogsmosse; vissa delar synas då till och med hava ägt ren högmosskaraktär.

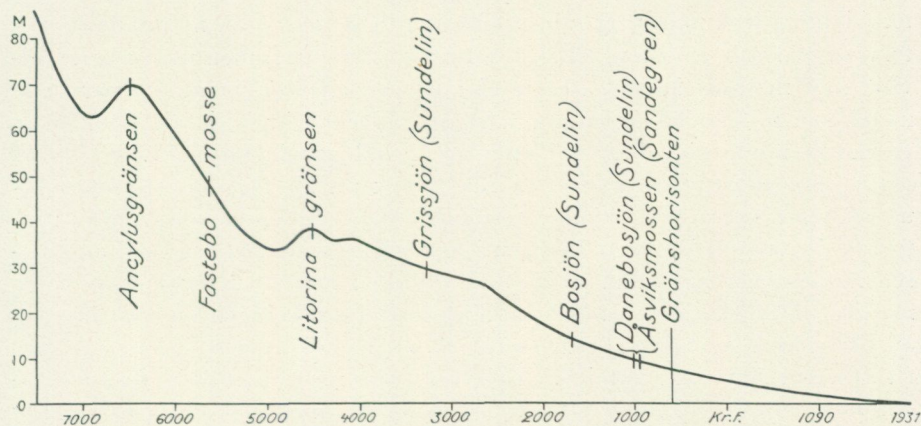


Fig. 117. Landhöjningskurva för Gusumstrakten.

Nästa till åldern bestämbara nivå ligger en bit uppe i den låghumifierade Sphagnumtorven. Sundelin publicerar 1922 även en tabell över några pollenräkningar omkring en diatomacébestämd isoleringskontakt från Bosjön, 7 km Ö om Valdemarsvik. Sjön ligger 14.5 m ö. h. och bör således hava isolerats omkring 1700 år f. Kr. eller omkring övergången mellan sten- och bronsålder. Den mot isoleringen svarande nivån återfinnes i Fastebodigrammen omkring  $\frac{1}{2}$  m över kontakten mellan hög- och låghumifierad Sphagnumtorv (nivå f och mellersta punktraden i profilen fig. 112). Denna kontakt, som, efter allt att döma, får förmodas representera ett omslag från torrare till fuktigare klimat, bör således i tiden ligga obetydligt före stenålderns slut. Den nögrannaste fixering, man kan göra, torde vara omkring gånggriftstidens slut (RY V).

En isoleringskontakt, som härrör från tiden omkring 1000 år f. Kr., publicerar Sundelin (1919) från Danebosjön, vilken ligger omedelbart S om Bosjön och c:a 7 km SO om Valdemarsvik. Dess höjd över havet var före utdikningen 9 m. Ytterligare  $1\frac{1}{2}$  mil längre åt S ligger en mindre torvmark, ett par km Ö om Östra Eds kyrka, »storvmark Ö om Åsvik», från vilken

Sandegren (1928) lämnar ett pollendigram med diatomacébestämningar, vilket kan användas som stöd för Danebosjöprofilen. Denna mosse ligger 8.5 m ö. h., och isoleringen bör således på grund av dess sydligare läge ganska nära representera samma tid som Danebosjön. I Fastebomossens diagram kan man ganska lätt återfinna den mot isoleringen svarande nivån på ett djup av ungefär  $\frac{1}{2}$  m under det genomgående höghumifierade skiktet i den låghumifierade Sphagnumtorven. Konnektionen för år 1000 f. Kr. motsvarar nivå d i Fastebodiagrammen, vilken i profilen fig. 112 är betecknad med den översta punktraden.

Denna åldersbestämning gör, att man med ganska stor sannolikhet kan förmoda, att den verkliga »gränshorizonten» (RY III) motsvaras av det höghumifierade bandets övre skarpa begränsning. Den subatlantiska tidens torvbildning inskränker sig således till en tillväxt av  $\frac{1}{2}$ —1 m låghumifierad torv på själva högmossen, en skärpning av välvningen, men utan någon tillväxt mot mossens kanter, såvida ej möjligen en höjning av ett par decimeter kan misstänkas i den södra laggen. Denna är i så fall orsakad av ett motsvarande förhöjt grundvattenläge i vidliggande fastmark.

En sammanfattning av ovan gjorda försök att klarlägga Fastebomossens utvecklingshistoria ger följande resultat. Marken försumpades under mitten av den atlantiska tiden, troligen i omedelbart sammanhang med att platsen höjdes över havsytan. Därefter följde en normal utveckling av torvmarken till en skogsmosse. Ehuru hopsjunkning säkerligen minskat höjden, antyder likväl läget av skogsmossens yta, att nederbörden vid denna tid varit avsevärt lägre än i nutiden. Vid jämförelse med nuvarande skogsmosseområden synes den kunna sättas till omkring 550 mm, men ej gärna så högt som till 600 mm. En förändring av klimatet mot ökad nederbörd har ägt rum omkring gånggriftstidens slut. Därefter har torvmarken utvecklats normalt under inverkan av den högre nederbörden upp mot ett höjdläge, som representeras av det höghumifierade skiktet genom mossen. Om detta skikt betyder ett skede av lägre nederbörd än den föregående eller endast är ett uttryck för, att höjdtillväxten nu nått sin av nederbörden betingade gränsyta, är omöjligt att säga. I varje fall kan man våga påstå, att skiktets övre yta representerar ett stillestånd i höjdtillväxten, en gränsyta, vars motsvarande nederbörd ganska väl bör kunna bestämmas, då den överliggande luckra torven ej kan hava pressat ned kontakten med något nämnvärt belopp. Med hänsyn till att dikningen i norra kanten av profilen fig. 112 tillskärpt välvningen därstädes, kan man genom jämförelse med välvningsdiagrammet fig. 42 fastställa, att den subboreala gränsytan motsvarar en nederbörd av c:a 600 mm pr år.

Den subatlantiska tillväxten ökade ytterligare välvningen. Den nederbördsstegring, som representeras av den subboreal-subatlantiska kontakten, kan uppskattas till minst 50 à 100 mm, motsvarande en höjning av  $\frac{1}{2}$  m av ytan på samma profillängd som förut. Den nuvarande välvningen skulle således representera en nederbörd av 650—700 mm. Vid en jämförelse med nederbördskartan (fig. 13) förefaller denna bestämning att vara för

hög. Nederbördskartan visar visserligen en för ostkusten ovanligt hög nederbörd i denna trakt, men den överstiger dock ingenstädes 600 mm. Emellertid antyda närmast belägna nederbördsstationer en stegring av nederbörden in mot området omkring Valdemarsvik. Nederbördssiffrorna äro vid dessa respektive 586, 592 och 591 mm pr år, således mycket nära 600 mm. För den nederbördsstation, som ligger Fastebo närmast, n:o 1171 Holmbo, belägen ungefär 10 km åt VSV, beräknades nederbörden under 10-årsperioden 1911—1920 till 592 mm pr år (fullständig serie saknas). För de följande tio åren 1921—1930 redovisas i nederbördsrapporterna en årsnederbörd av i medeltal 619 mm. Nederbördens frekvenstal i Holmbo enligt Lindskogs beräkningar, 43 %, pekar i samma riktning.

Övriga högmossor i trakten av Fastebo visa samma höga välvningsgrad. Så är t. ex. fallet med Häradsättersmossen, Lindesgölsmossen och Karlsromossen, samtliga belägna i den småkuperade terrängen S om Fastebo och i ungefär samma läge i förhållande till nederbördsstationerna Holmbo (592—619 mm) och Troserum (591 mm). I ett likartat område något längre åt S ligga de båda nederbördsstationerna Blacksta med 647 mm och Ankarstrum med 691 mm nederbörd pr år under perioden 1911—1920, vilket ytterligare talar för en jämförelsevis hög nederbörd i Valdemarsvikstrakten. Allt pekar sålunda på, att den nuvarande nederbörden vid Fastebo snarast bör sättas till omkring 650 mm pr år eller något däröver.

Piceakurvan har i diagrammen från Fastebo mosse samma förlopp som i diagrammen från östra Svealand med en markerad topp i zon 4. Detta tidsavsnitt är i lagerföljden ovanligt utdraget, då de sista 3 à 400 åren före RY III representeras av ett upp till  $\frac{1}{2}$  m mäktigt lager med huvudsakligen låghumifierad Sphagnumtorv. Tyvärr finnas ej några pollendiagram från östra delen av Östgötaslätten mellan Våxmossen och Fastebo mosse, som visa grankurvans gång och rekurrensytornas förekomst under den kritiska tiden, men tydligt är, att sydöstra delen av Östergötland ligger i ett område med samma utvecklingsgång som det N om slätten belägna.

Från traktens högmossor äro tio pollendiagram publicerade i kartbladsbeskrivningarna (Sandegren 1923, 1926, 1928, Assarsson 1927, 1928). Åtta av dessa innehålla en tydligt framträdande huminositetsgräns i Sphagnumtorven. De två övriga äro från högmossor, liggande på så låg höjd över havet, att Sphagnumtorvbildningen ej kunnat hinna upp mot någon av de i trakten förekommande gränsyterna. I de två diagram, där provtätheten är störst, V. Örnviksmossen (Assarsson 1927) och Carlsbergsmossen (Assarsson 1928), motsvarar huminositetsgränsen RY III i Fastebo mosse, med ett Piceamaximum i zon 4. I de övriga diagram, som innehålla en huminositetsgräns, är överensstämmelsen på grund av det stora provavståndet ej lika god. Diagrammen från Häradsättersmossen och Lindesgölsmossen (Sandegren 1926) samt Karlsromossen och »torvmark NO om Valdemarsvik» (Sandegren 1928) ha alla en under huminositetsgränsen långt utdragen Piceakurva utan topp, men diagrammens övriga drag ge dock

klart besked om, att det även här är RY III, som utbildats. Diagrammen från Björksättersmossen (Sandegren 1923) och Hammarsjömossen (Sandegren 1926) hava i proven omkring huminositetsgränsen en pollensammansättning, som visar, att tillväxten varit så långsam, att man nästan skulle kunna tala om en stratigrafisk lucka. Huminositetsgränsen motsvarar RY V—RY III. I båda fallen ligger zon 6 ganska nära under gränsen, över vilken zon 3 omedelbart vidtager.

För Valdemarsvikstrakten kan man således anse fastslaget, att RY III är mycket vanligt förekommande, samt att även RY V finnes representerad i högmossarna.

Då den yngre Sphagnumtorven är jämförelsevis tunn i dessa trakter, i medeltal c:a 1 m, kan hopsjunkningen av mossarnas äldre delar på grund av trycket från den pålagrade låghumifierade torven ej bliva särskilt stor. Därför finnes här större möjligheter än på andra håll att, på grund av välvningen, göra en ungefärlig beräkning av den nederbördsskillnad, som representeras av RY III och den nuvarande högmossvälvningen, varvid dock värdena givetvis måste bliva synnerligen approximativa.

	Nuvarande välvning	RY III	Skillnad
Fastebo mosse . . . . .	650—700 mm	600 mm	50—100 mm
Häradssätters mosse . . . . .	600—650 »	550 »	50—100 »
Lindesgöls mosse . . . . .	600—650 »	550 »	50—100 »
Karlsro mosse . . . . .	650—700 »	600 »	50—100 »
Björksätters mosse . . . . .	600 »	500 »	100 »
Carlsbergs mosse . . . . .	500—550 »	450—500 »	50 »

Med alla sina osäkra moment torde dock denna tabell, på grund av den goda överensstämmelsen mellan värdena, visa, att skillnaden mellan den nuvarande årsnederbörden och den, som rådde vid slutet av den subboreala tiden, ej torde uppgå till mer än mellan 50 och 100 mm.

Antalet försumpningsmossor är i Valdemarsvikstrakten, som tidigare framhållits, mycket obetydligt. Närmare undersökta äro endast Fastebo mosse och Karlsro mosse. Den förstnämnda synes ha uppkommit i samband med att området höjdes över havsytan, varför man här ej kan tala om någon försumpning i egentlig mening. Den senare ligger på en höjd över havet av c:a 25 m. Enligt landhöjningskurvan höjdes platsen över havet ungefär 2,500 år f. Kr. Försumpningen uppkom enligt pollendiagrammet (Sandegren 1928, sid. 63) i zon 5, d. v. s. i en något senare tid. Tidsskillnaden är emellertid så obetydlig, att det kan ifrågasättas, huruvida ej även i detta fall en torvbildning ägt rum omedelbart efter platsens höjning över havet. Någon försumpning av torrare mark behöver således ej heller i detta fall förutsättas. Likväl bör det påpekas, att den yngre Sphagnumtorven transgredierat ut över kärrpartier, vilka ej täckts av den äldre. Kärrtorvens ålder i kantpartierna är emellertid ej fastställd, varför intet talar emot, att kärrtorven här liksom i andra fall, avlagrats samtidigt över hela torvmarkens område.

## j. Södra Småland.

I Mellansverige har åldersbestämningen av de pollenanalytiska zonerna varit jämförelsevis lätt tack vare möjligheterna att ställa dem i relation till landhöjningskurvor och daterbara fornfynd. I södra Småland däremot äro svårigheterna väsentligt mycket större. Lundqvists pollendiagram från Öland (1928b) kunna ej användas, enär de pollenanalytiska dragen i skogarnas utveckling äro alltför olika i de båda områdena. Och från Skåne

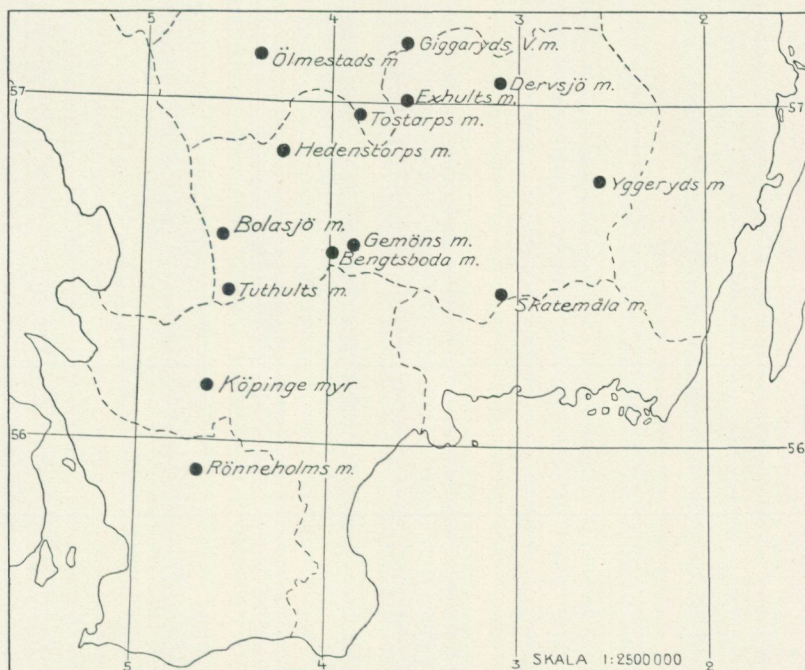


Fig. 118. Översiktskarta över läget av de behandlade högmossarna i södra Småland och Skåne.

saknas tyvärr ännu publicerade undersökningar över skogsfloras utveckling enligt pollendiagrammen med undantag av de allra äldsta delarna av den postarktiska tiden. Trots att jag genomgått ett mycket stort arkeologiskt material, har jag ej lyckats erhålla några säkert åldersfixerade nivåer i södra Småland. Särskilt beklagligt är detta, då vi här befinna oss inom ett särskilt kritiskt område i den skogshistoriska utvecklingen. Under olika tider omkring den subboreala periodens slut, vilka ännu ej kunna fixeras, uppträdde i södra Småland nya viktiga element i skogsfloran. Från S invandrade boken och avenboken, från N granen. Ypperliga möjligheter erbjudas härigenom att skarpt skilja olika delar av pollendiagrammen åt just under denna tid. Men så länge vi ej i detalj känna till invandringens för-

lopp, ges det i stället lika stora möjligheter att feltolka åldersförhållandena genom en oriktig uppfattning av invandringens geografiska och historiska gång. Huru komplicerad skogsutvecklingen har varit, framgår av att tre av de huvudtyper, som L. von Post uppställer i sin skogshistoriska översikt över Sydsverige (1924) mötas i södra Småland: inlandstypen, Skånetypen och Västkusttypen. Dessutom finnes även en mellanform, den nordligt-ostliga typen, representerad.

I fig. 119 har jag sammanställt delar av några pollendiagram från det kritiska området. Punkternas läge framgår av översiktskartan fig. 118.

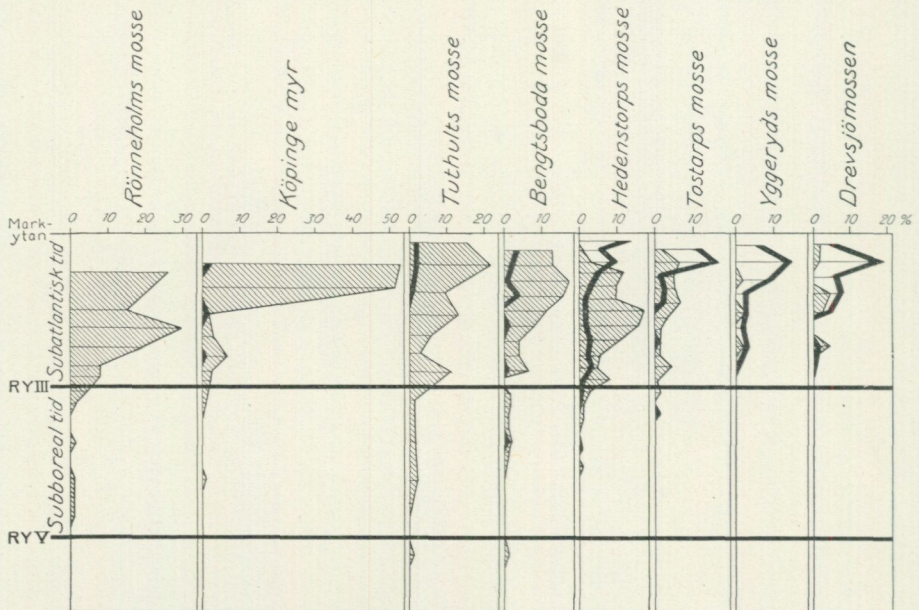


Fig. 119. Utdrag ur pollendiagram från Skåne och södra Småland. Grov kurva = Picea. Kurva, begränsande streckat område = Fagus. Diagrammen äro synkroniserade genom att höjdskalorna varierats.

Pollenkurvan för *Carpinus* har ej medtagits, då den i stort sett visar samma utvecklingsgång som Faguskurvan. Svårigheten har varit att säkert bestämma »gränshorisontens» ålder i olika fall. På grund av dess utbildningstyp och läge i lagerföljden kan man anse, att den i de valda diagrammen motsvarar RY III. I de fall, där två rekurrensytor finnes representerade, har den övre ansetts motsvara RY III. Den undre däremot synes i skilda fall vara oliktidig och motsvara antingen RY IV eller RY V. Faguskurvan visar i den gjorda sammanställningen en jämn ökning mot SV och Piceakurvan mot NO. Båda stiga därtill mot nutiden. Den successiva och parallella gången gör det troligt, att samma rekurrensyta valts till utgångspunkt i samtliga fall. Är detta riktigt, kan ej gärna någon annan tidpunkt än RY III vara företrädd, då utbildningen bäst svarar mot kurvgången vid denna tidpunkt längre mot N. Vid de tidigare tillfällen, då vissa av dessa

diagram begagnats för åldersfixering, har ävenledes huminositetsgränsen ansetts motsvara gränsen mellan subboreal och subatlantisk tid. (Köpinge myr, L. von Post 1916a. Rönneholms mosse, L. von Post 1916b.) Med utgångspunkt från sammanställningen i fig. 119 har jag gjort ett försök att undersöka utvecklingsgången hos några högmossar belägna inom det kritiska området i södra Småland.

*Yggeryds mosse* ligger i nordvästra delen av Algutsboda socken på sydöstra kanten av det högmossrika området i östra Kronobergs län, vilket på grund av sin vegetation, nederbördsrikedom m. m. står det atlantiska floraområdet i sydvästra Sverige nära (Hård af Segerstad 1924, Granlund 1925). Torvmarken är belägen på ett nästan plant grussandfält Ö om en rullstensås. Profilen fig. 120 visar Yggerydsmossens byggnad. En mindre gyttjeavlagring utfyller en sänka i underlaget, i övriga delar utgöres bottenlagret av ett tunt skikt komprimerad kärrdy-lövkärrtorv. Över detta följer ett  $\frac{1}{2}$ —1 m mäktigt lager höghumifierad Sphagnumtorv, vilket med en skarp gräns överlagras av den 2—3 m höga kupolen av låghumifierad Sphagnumtorv. I ytan är torven flerstädes åter av högre humifieringsgrad. Hela högmossen är nu en Callunamosse med *Cladina* och något *Eriophorum vaginatum* samt enstaka martallar i västra kanten. Det vill synas, som skulle höjdtillväxten nu vara i det närmaste avstannad. Välvningen representerar en nederbörd av c:a 600 mm pr år eller precis samma tal, som nederbördskartan fig. 13 utvisar. Enligt denna passerar nämligen 600 mm-kurvan rakt över mossen.

Såsom ovan framhållits äro exakta åldersbestämningar av mossens utvecklingshistoria ännu ej möjliga att åstadkomma. Pollendiagrammen fig. 121 och 122, vilka tillhöra von Posts (1924) nordligt-ostliga typ, lämna dock vissa upplysningar om utvecklingens gång. Huminositetsgränsen hos Sphagnumtorven är i båda diagrammen samtidig. Antagligen motsvarar den, som ovan anförts, RY III. I borrhunkt 10 visar en pollenanalys från den isolerade linsen av höghumifierad Sphagnumtorv (se nedan) en pollensammansättning, som placerar provet mellan e och f i diagrammen. Detta betyder, att huminositetsgränsen även här motsvarar RY III. Ett annat prov, taget omedelbart över botten i borrhunkt 4, har en sammansättning (se nedan), som placerar det mellan f och g. Av detta kan man dra den slutsatsen, att försumpningen varit praktiskt taget samtidig över hela området.

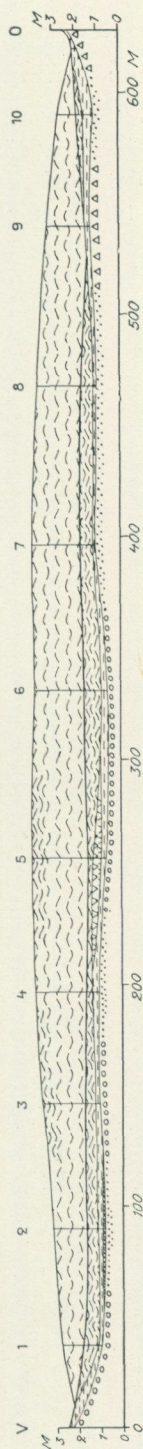


Fig. 120. Profil genom Yggeryds mosse, Algutsboda socken. Teckenförklaring sid. 186.

Yggeryds mosse	Picea	Pinus	Betula	Alnus	Ekblandskog				
					Q	T	U	Fagus	Corylus
BP 10 Spht, H 8 . . . . .	spår	43	42	12	1	—	—	2	1
BP 4 Kärrdy . . . . .	—	52	29	17	1	1	—	—	7

Tiden för försumpningen är omöjlig att säkert bestämma med stöd endast av det föreliggande materialet, men det vill dock synas, som skulle den närmast falla inom zonerna 9—8.

*Bengtssoda mosse* ligger i Pjätteryds socken, c:a 4 km V om Älmhults station. Den övertväras av en av de första under linjeinventeringen under-

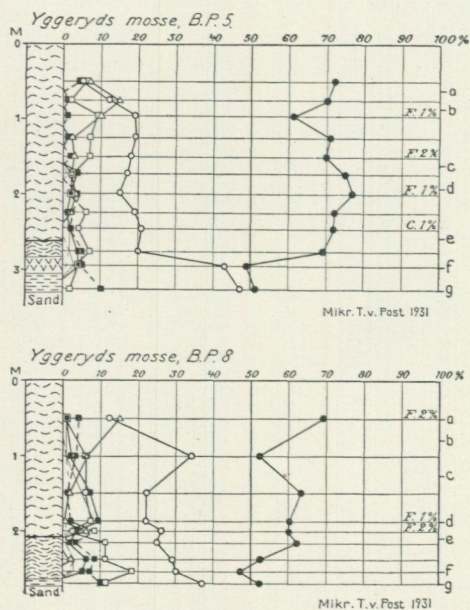


Fig. 121—122. Pollendiagram genom Yggeryds mosse, Algutsboda socken. Teckenförklaring sid. 186.

sökta linjerna. Inventeringsarbetet utfördes av Fritz Jonsson 1913. Den av honom uppgjorda profilen genom mossen återgives här som fig. 123. Högmossen har till synes samma enkla byggnad som Yggeryds mosse. I de djupaste sänkorna finnas tunna gyttjelager. Däröver, och som bottenlager i de övriga delarna, ligger en lövkärrtorv. Över denna följer en höghumifierad Sphagnumtorv, vilken med en skarp gräns överlagras av en låghumifierad. En närmare granskning av borrhprotokoll och mikroskopisk undersökning av provserier från mossen visar, att Sphagnumtorven även innehåller ett mellanliggande lager med medelhög, uppåt stigande huminitet. Efter allt att döma finnas således i mossen två rekurrensytor, varav den övre dock ej överallt är fullt tydligt utbildad. Högmossytan visar enligt Jonsson mycket vackert utbildade regenerationsfenomen. Vålvningen motsvarar en nederbörd av 600—650 mm pr år. Närmaste nederbördsstationer registrera en årsnederbörd av 647 och 663 mm (1911—1920).

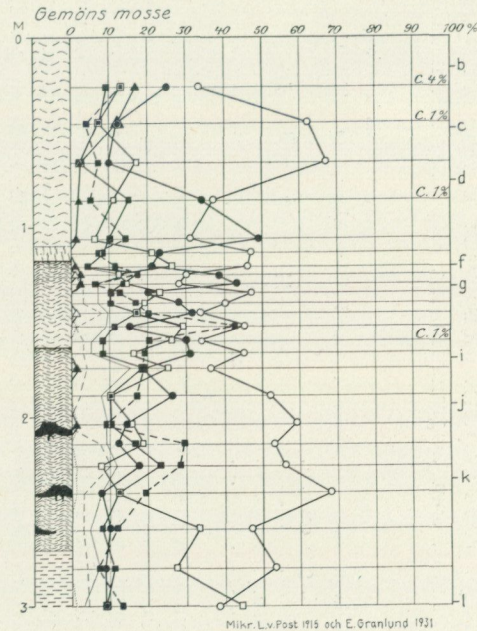
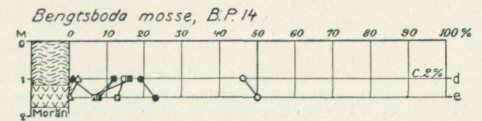
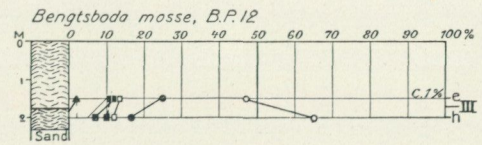
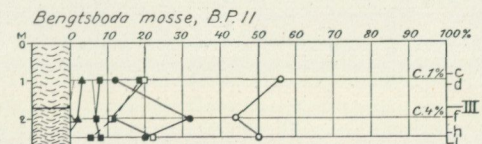
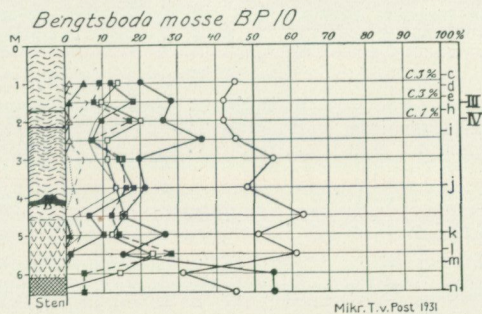
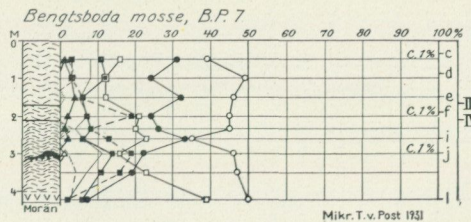
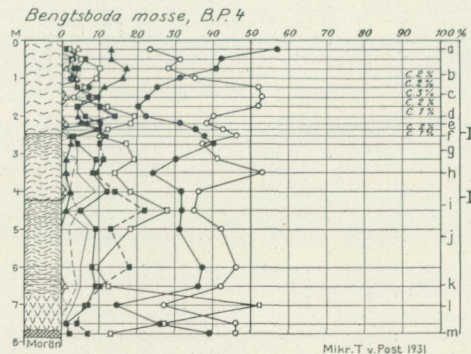
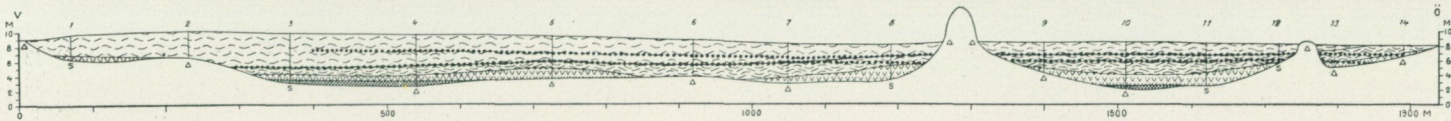


Fig. 123. Profil genom Bengtsboda mosse, Pjätteryds socken. Fig. 124—129. Pollendiagram från Bengtsboda mosse. Fig. 130. Pollendiagram från Gemöns mosse, Stenbrohults socken. Teckenförklaring sid. 186.

Pollenanalys på de av Jonsson insamlade proven från Bengtsboda mosse gav det resultat, som diagrammen fig. 124—129 och nedanstående tabell uppgiva.

Bengtsboda mosse	Picea	Pinus	Betula	Alnus	Ekblandskog					Corylus	
					Q	T	U	F	C		
Botten av BP 6. 500 cm u. y.											
Sphagnumtorv . . . . .	—	34	34	16	8	7	—	1	—	18	
BP 13. 50 cm u. y. Sphagnumtorv . . . . .	—	21	63	7	2	2	—	4	1	4	

Diagrammen tillhöra von Posts Västkusttyp med en dragning åt Skånetypen. Konnektionen vållar ej några svårigheter. Resultatet framgår av bokstavsbeteckningarna i diagrammens högra marginal. De nivåer, som motsvara de båda rekurrensytorna, vilka ligga mellan e och f samt mellan h och i, hava i profilen utmärkts med punktrader. Den stratigrafiska gräns, som tidigare uppfattats som »gränshorisonten», motsvaras i de centrala delarna av torvmarken av den undre rekurrensytan, åt kanterna däremot av den övre. I den föregående översikten har framhållits, att en åldersdatering i dessa trakter måste bli synnerligen osäker. Såsom framgår av sammanställningen fig. 119 har jag antagit, att den övre rekurrensytan i Bengtsboda mosse motsvarar RY III. Då Faguskurvan fortsätter obruten ned under den undre rekurrensytan, kan denna svårigen hänföras till RY V utan måste ligga mellan RY III och RY V. Sannolikt är därför, att Bengtsboda mosses undre huminitetsgräns motsvarar RY IV. Vad försumpningen av marken beträffar, synes denna ha fortskridit under långa tider. Gytjtjan bildades i sen boreal eller tidig atlantisk tid. Lövkärrtorven synes till större delen vara en atlantisk bildning, men kantförsumpningen har fortsatt ännu i subatlantisk tid, dock med mycket ringa belopp. Provens gleshet tillåter emellertid ej någon närmare bestämning.

Omedelbart Ö om Älmhults station, och således på ett avstånd av mindre än 5 km från Bengtsboda mosse, ligger Gemöns mosse, genom vilken Fritz Jonsson under linjeinventeringen 1913 insamlade en i vissa delar mycket tät provserie, vars lagerföljd framgår av pollendiagrammet fig. 130. Även i denna mosse uppträda två rekurrensytor, av vilka den övre har en typisk »gränshorisont»-utbildning. Denna kan också med ganska stor säkerhet bestämmas till RY III, då dess överensstämmelse med den övre rekurrensytan i Bengtsboda mosse är mycket stor. Pollenkurvorna i partiet omkring den undre rekurrensytan ha en så oregelbunden gång, att det är ganska svårt att finna motsvarande nivå i Bengtsbodadiagrammen. Det vill dock synas, som skulle även de undre rekurrensytorna motsvara varandra; möjligen är dock rekurrensytan i Gemöns mosse äldre än i Bengtsboda mosse. Konnektionsförsöket mellan Gemöns mosse och Bengtsboda mosse framgår av nivåbokstäverna, vilka i båda fallen motsvara varandra. Bland de mossar, som L. von Post använde vid det första försöket (1916b) att klarlägga skogarnas utvecklingshistoria i södra Sverige, voro förutom de här ovan omnämnda, Bengtsboda mosse och Gemöns mosse, även Exhults

mosse vid Moheda och Giggaryds mosse vid Lamhult. Diagrammen från båda dessa mossar innehålla en tydlig huminositetsgräns, i båda fallen troligen motsvarande RY III. Vid den mera detaljerade behandlingen av samma problem, som publicerades 1924, har von Post använt ytterligare några diagram från denna trakt. Bland dessa märkes ett från Skatemålamossen i Tingsås socken, som publiceras såsom representant för den i samma arbete uppställda Västkusttypen. I Skatemålamossen är sambandet mellan huminositetsgränsen och RY III kanske ej fullt så klart som i övriga här upptagna fall. Då torvmarken emellertid ligger relativt avlägset från övriga diagrapunkter, är det ännu så länge omöjligt att föredraga någon annan, i så fall äldre rekurrensyta. Linjeinventeringens profil från högmossen visar samma utbildningstyp för huminositetsgränsen, som är vanlig vid RY III.

Tuthults mosse i Markaryds socken är en annan av de torvmarker, som von Post (1924) använt vid uppgörandet av de pollenanalytiska kartorna från den postarktiska tidens huvudskeden. Denna högmosse uppvisar tvenne rekurrensytor, vilka, såsom framgår av fig. 119, här hänförs till RY III och RY V. Av von Posts kartor över »Ekblandskog + Alnus, Corylus» (1924) framgår, att han i dem infört en pollensammansättning, som i pollendiagrammet från Tuthults mosse väl passar samman med ovan gjorda indelning.

Bolasjömossen i Torpa socken, nära gränsen mot sydvästra Sveriges sologena torvmarksområde, tillhör de under linjeinventeringen undersökta högmossar, vilka innehålla så utpräglade dubbla rekurrensytor, att redan inventeringsprofilen klart visar uppbyggnaden. Ett pollendiagram från de centrala delarna av mossen anger, att den övre gränsen är RY III. Den undre, som här ligger c:a 4 m under ytan, har en utbildning, som fullständigt överensstämmer med den, som i allmänhet ansetts vara karakteristisk för gränshorisonten; omedelbart under den låghumifierade (H 4) torven följer ett vaginatum-fiberlager, därunder c:a 1 m rismosstorv övergående i höghumifierad Sphagnumtorv (H 8—9), vilken i sin tur nedåt får en allt lägre huminositet (H 4). Pollenkurvornas gång gör det troligt, att denna gräns motsvarar RY V.

Hedenstorps mosse och Tostarps mosse, undersökta av mig 1927, hava båda utpräglade huminositetsgränser av »gränshorisont»-typ, vilka såväl stratigrafiskt som pollenanalytiskt motsvara RY III. Drevsjömossen, längre åt NO, innehåller två huminositetsgränser, varav den övre har samma pollenanalytiska utbildning, som i dessa trakter ansetts betecknande för RY III. Den undre, som är mera otydlig, har så få motsvarigheter i trakten, att det synes osäkert, huruvida den bör placeras vid RY IV eller RY V. Öllestads mosse, även den använd av von Post 1924, uppvisar en övre, mycket tydlig rekurrensyta, efter allt att döma RY III. Djupare ned i lagerföljden i en centralt tagen provpelare uppträder ytterligare en huminositetsgräns. Även här råder, liksom i föregående fall, stor osäkerhet vid bestämningen av dess ålder, varför jag tillsvidare avstått från att göra denna fixering.

Sammanställas de vunna resultaten från södra Småland, framgår det, att RY III är mycket vanlig och tydligt framträdande. Några yngre rekurrensytor synas ej förekomma. Däremot uppträder flerstädes en äldre, vilken i olika fall kunnat hänföras till RY V eller RY IV. I flera fall råder emellertid stor osäkerhet i placeringen av den ofta ganska svagt utbildade undre gränsen.

Det torvmarksrikaste området i södra Sverige ligger i gränstrakterna mellan Kronobergs län och Halland, där den soligena försumpningen brett ut sig över mer än 40 % av hela arealen. Centralpartiet i detta område intages av Tönnersjöhedens väldiga torvmarks-komplex. Då detta är föremål för en specialundersökning av docent Carl Malmström, har jag ansett mig böra lämna detta intressanta gränsområde mellan soligen och ombrogen torvmarksbildning å sido, särskilt som de viktigaste resultaten otvivelaktigt närmast beröra och kunna erhållas ur den soligena torvbildningen. Jag vill här endast behandla en särskild företeelse av regional utbredning och betydelse, vilken linjeinventeringsmaterialet från dessa trakter belyser på ett sådant sätt, att man ur detsamma kan draga vissa intressanta och givande slutsatser om äldre nederbördsförhållanden.

Förekomsten av randskog på högmossarna är en företeelse av utpräglad östlig typ. Den kan i viss mån anses som en övergångsform från skogsmossen och betingas av, att den goda dräneringen i randen bortskaffar så mycket vatten, att samma jämviktsförhållande kommer att råda, som skogsmossen får genom mindre nederbörds-mängd. Längre åt V och nederbördsrikare trakter blir dock nederbörden slutligen så stor, att icke ens randskogen kan trivas. Härtill bidrager givetvis det soligena inslaget, som först gör sig märkbart i lagg- och randbildningar.

Fig. 131 är en sammanställning av förekomsten av randskog och skogsstorv som lämning efter äldre randskog i gränstrakterna mellan Halland och Småland enligt linjeinventeringen. För närvarande förekommer knappast randskog på högmossarna i trakter med över 800 mm nederbörd. Fossil randskog i form av skogsstorv finns emellertid regelbundet upp till omkring den nuvarande kurvan för 900 mm nederbörd och möjligen något högre. Visserligen äro nederbörds-linjerna ej fullt säkra i detalj på grund av det glesa stationsnätet, men storleksordningen torde vara riktig. Av detta kan man sluta, att en tidigare period med åtminstone 100 mm lägre årsnederbörd möjliggjort randskogs-bildningar i trakter i sydvästra Sverige, där sådana nu ej utbildas.

#### k. Södra Älvsborgs län.

Från gränstrakterna mellan norra Halland och Västergötland har Gunnar Erdtman (1922) publicerat ett stort pollenanalytiskt material. Som en utgångspunkt vid dateringen av den skogshistoriska utvecklingen använder han sig av gränsen mellan subboreal och subatlantisk tid, som han flerstä-

des finner stratigrafiskt tydligt markerad och på pollenfloristiska grunder alltid synkron. Ehuru ännu inga arkeologiska bestämningar finnas från trakten, som kunna fastställa riktigheten av Erdtmans dateringar, ligger det utom allt tvivel, att hans avgränsning är riktig, då såväl den stratigrafiska utbildningen av som pollensammansättningen omkring gränsen i jämförelse med diagrammen från Västgötaslätten stöder en placering av Erdt-

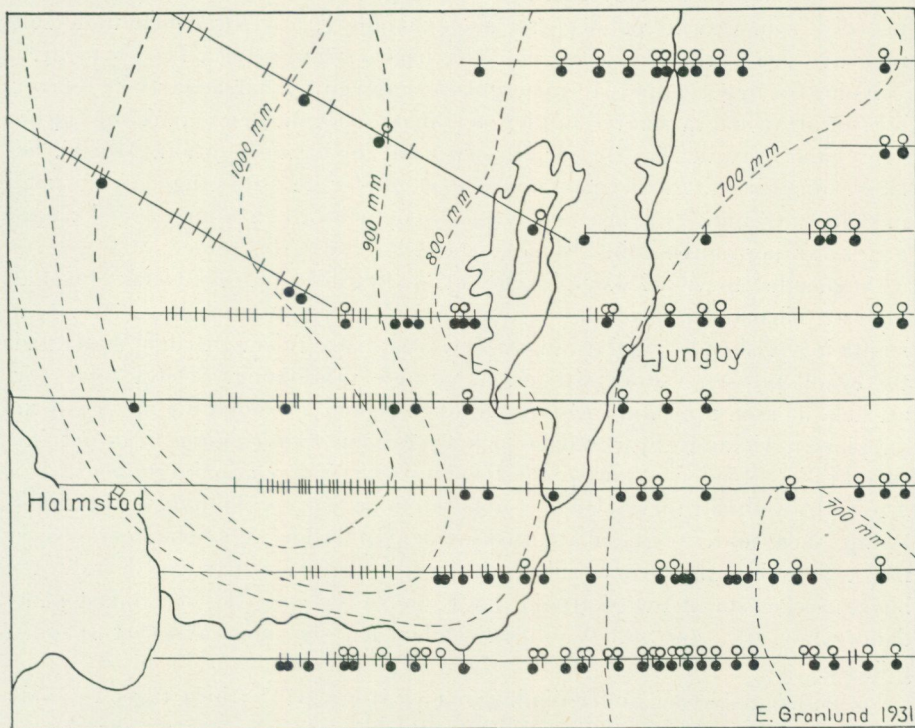


Fig. 131. Förekomsten av randskog på och lämningar efter randskog i högmossarna i södra Halland och sydvästra Småland. Skala 1:1 000 000. Ring = högmosse med randskog. Punkt = högmosse med skogsstov efter randbildning. Tvärstreck = mosse utan randskog eller lämningar efter sådan.

mans gräns vid RY III. Erdtmans stora diagrammaterial lämnar ett gott besked om den skogshistoriska utvecklingen, men tyvärr äro proven tagna så glest, att några djupare ned i lagerserierna belägna rekurrensytor endast i undantagsfall observerats. I Getakullamossen (Erdtman, torvmark n:o 5) finnes en äldre huminositetsgräns, som sannolikt kan hänföras till RY V. Möjligen är samma gräns utbildad även i ett par andra av Erdtmans diagram. RY III förekommer i åtminstone tolv fall. De schematiska stratigrafiska bestämningarna tillåta ej någon mera i detalj gående utredning. Genom Erdtmans undersökning har dock i RY III erhållits en utgångspunkt för stratigrafiska konnektioner över trakten mellan norra Halland och Västgötaslätten.

*Komosse* är genom Hugo Osvalds avhandling (1923) vida känd. Osvald har mycket noga skildrat mosskomplexets vegetation och meddelar, att han även undersökt dess stratigrafi. Att jag trots detta kortfattat tager upp denna mosse till behandling beror dels på, att den erbjuder sällsynt goda möjligheter att se utvecklingens gång hos en högmosse av renodlat västsvensk typ med starka soligena inslag, dels på att en profil med ett flertal provserier under linjeinventeringen upptagits tvärs över komplexet. De profiler, som Osvald publicerar i sin avhandling, äro för denna undersökning av föga värde, då de ej innehålla några stratigrafiska beteckningar.

Komosse ligger uppe på en bergplatå omgiven av dalgångar och intager, bortsett från några smärre höjder, terrängens högsta delar, omkring 340 m över havet. Nederbörden har för närmaste nederbördsstation, Mörkö, belägen ungefär mitt i torvmarkskomplexet, under de sista tjugo åren varit i medeltal 818 mm. I fråga om övriga topografiska och klimatologiska uppgifter får jag hänvisa till Osvalds arbete.

Angående torvmarkskomplexets utvecklingshistoria meddelar Osvald, utan att närmare ingå på premisserna, bland annat följande uppgifter. Försumpningen skedde vid början av den atlantiska tiden. Redan i atlantisk tid erhöill mossen i stort sett sin nuvarande utbredning. Detta talar för, att hela mossen uppkom ungefär samtidigt genom försumpning av den förut på platsen växande björkskogen och ej genom transgression från ett initialområde. Under atlantisk tid bildades ett tämligen mäktigt lager (c:a 2 m) oförmultnad torv. Under subborealtiden var torvbildningen helt obetydlig, men under den subatlantiska tiden utbredde sig *Sphagnum*mossen något åt sidorna. Denna subatlantiska transgression har emellertid ofta blivit mycket starkt överskattad. På Komosse belöper den sig endast i undantagsfall till 200 m. Vanligen håller den sig inom avsevärt snävare gränser.

De pollenanalytiska undersökningarna verifiera på det hela taget Osvalds uppgifter. För att åskådliggöra utvecklingens gång meddelas här trenne profiler från en av högmossarnas kantpartier och de nedanför dessa liggande soligena torvmarkerna på sluttningarna (fig. 132, 133, 139). Synkrona nivåer ha införts i profilerna efter bestämningar genom pollenanalys. Förutom här meddelade diagram (fig. 134—138) äro följande pollenanalyser på prov, tagna omedelbart över torvmarkens botten, av intresse.

Komosse		Ekblandskog							Läge i pollen- diagrammen
Bottenprov	<i>Picea</i>	<i>Pinus</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Q</i>	<i>T</i>	<i>U</i>	<i>Corylus</i>	
BP 1 . . . . .	22	40	28	8	2	—	—	3	b—c
» 2 . . . . .	6	24	62	2	6	—	—	—	d
» 5 . . . . .	—	14	69	12	3	2	—	12	k
» 11 . . . . .	—	17	55	21	—	6	1	10	k—l
» 19 . . . . .	—	43	53	4	—	—	—	1	n
» 22 . . . . .	—	31	37	32	—	—	—	9	m

Av dessa borrhöjningar ligga B.P. 19 och B.P. 22 centralt ute på mossplanet, de övriga mot högmosskomplexets västra kant. Tillsammans med pol-

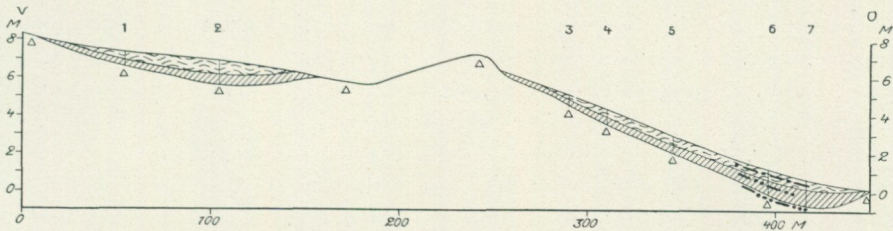
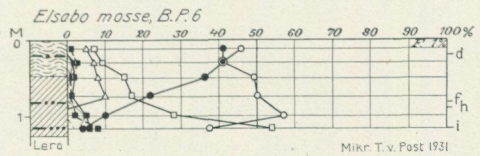
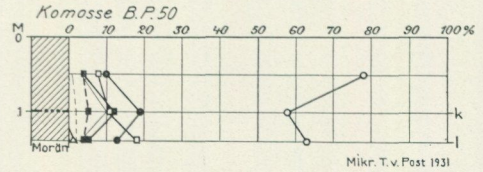
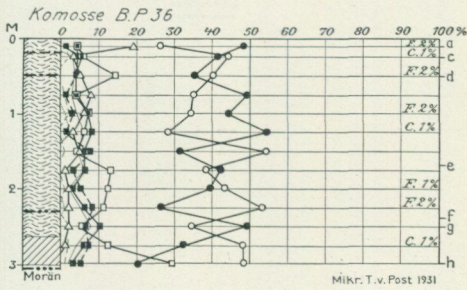
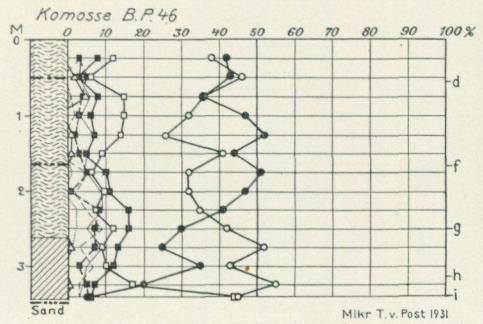
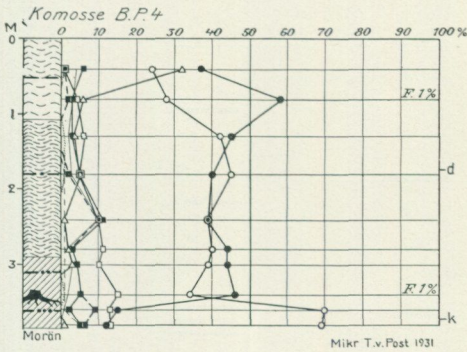
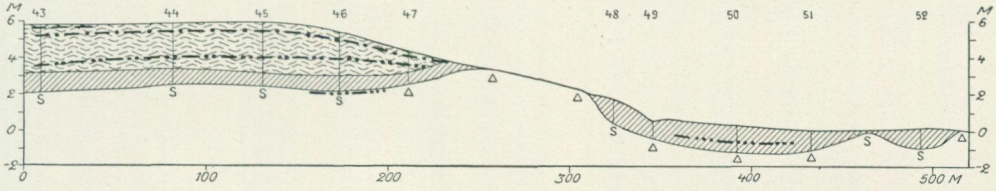
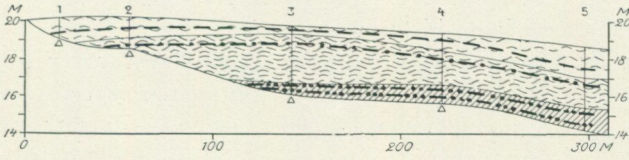


Fig. 132. Profil genom Komosse, västra kanten. Fig. 133. Profil genom Komosse, östra kanten. Fig. 134—137. Pollendiagram från Komosse. Fig. 138. Pollendiagram från Elsabo mosse, Norra Unnarvads socken. Fig. 139. Profil genom Elsabo mosse. Teckenförklaring sid. 186.

lendiagrammen från mossen lämna dessa prov nedanstående upplysningar om komplexets utvecklingshistoria (fig. 140).

I profilen fig. 132 och diagrammet fig. 134 motsvarar den förekommande rekurrensytan säkerligen RY III. Ute i torvmarkens centrala delar uppträder även en äldre rekurrensyta, vilken med ganska stor sannolikhet är RY V. De i diagrammen införda synkrona nivåerna motsvara uppifrån räknat följande bokstäver:  $\frac{b}{c}$ , d, f och k.

<i>Ko mosse</i>			
<i>Zoner i Åsle mosse</i>	<i>Synkrona nivåer</i>	<i>Läge av RY</i>	<i>Läge av bottenprov</i>
1	a		
2	b		—
3	c	—	
4	d		—
5	e		
6	f	—	— — —
7	g		— — —
8	h		— —

Fig. 140. Jämförelse mellan zonindelningen i Åsle mosse och de pollenanalytiska nivåerna, rekurrensytorna och tidpunkten för försumpningen i Komosse.

Försumpningen har otvivelaktigt, som Osvald framhållit, tagit sin början i tidig atlantisk tid. Därefter synes den emellertid ha fortskridit under hela den atlantiska tiden och varit särskilt kraftig mot dess slut. Även under subboreal tid har försumpningen fortsatt, ehuru med blygsammare proportioner. Under subatlantisk tid slutligen är transgressionen praktiskt taget ingen. Anmärkningsvärt är, att på vissa delar av torvmarksytan både höjdtillväxt och transgression alldeles saknas under denna tid (se t. ex. profilen fig. 133). De soligena torvmarkerna på sluttningarna nedanför Komosse, vilka till stor del matas från detta komplex, synes även ha fått sin egentliga utbredning redan under atlantisk tid.

I trakterna V om Komosse är det relativt vanligt med dubbla huminitetsgränser i högmossarna; det är t. o. m. ej ovanligt med tre på varandra följande

de rekurrensytor. Detta har t. ex. visat sig vara fallet med några under linjeinventeringen undersökta mossar på det geologiska kartbladet Aa 33 Svenlunga, nämligen Ingestorpsmossen, Sjöaredsmossen och Grimsåsmossen. Lagerföljdernas typ, de olika skiktens mäktighet och huminositetsgrad m. m. göra, att man måste misstänka, att den översta av rekurrensytorna i alla dessa mossar motsvarar RY III. Tyvärr finnas ej några pollendiagram, som kunna fastslå detta.

I nordvästra hörnet på samma kartblad ligger Trollsjö mosse, c:a 4 mil V om Komosse och ungefär lika mycket S om Svartsjö mosse (sid. 103). Trollsjö mosse uppvisar två tydliga rekurrensytor. R. Sandegren har i samband med undersökningar över förekomsten av fossil *Najas flexilis* i Sverige pollenanalyserat tvenne provserier genom mossen. Den övre av rekurrensytorna är med säkerhet samma gräns, som förekommer i B.P. 4 i Komosse. Den kan även identifieras med RY III i Svartsjö mosse. Den undre rekurrensytan synes motsvara RY IV i Svartsjö mosse.

Den närbelägna Månstadsåmossen, även en *Najas flexilis*-lokal, innehåller en rekurrensyta, som pollenanalytiskt motsvarar RY III. Några högre upp i lagerföljden liggande rekurrensytor ha ingenstädes observerats i dessa trakter. Man kan ur dessa förhållanden draga den slutsatsen, att in mot det stora nederbördsmaximet i sydvästra delarna av landet de två yngsta, längre åt Ö förekommande rekurrensytorna alltmera försvinna, varemot de tre äldre alltjämt äro företrädda i högmossagerföljderna.

### 1. Norrland.

De norrländska mossarnas stratigrafi och utvecklingshistoria är ännu regionalt ganska litet känd. Då dessa trakter dessutom i huvudsak falla inom de soligena myrarnas område, har jag ej ansett det möjligt att i en utredning angående högmossarna inrymma den stratigrafiska och skogshistoriska utvecklingen i Norrland. Den här följande schematiska beskrivningen av Tavelsjömossen avser endast att vara ett exempel på utbildningen av de nordligaste högmossarna, medtaget därför att någon dylik mosse ej tidigare beskrivits.

*Tavelsjömossen* ligger c:a  $1\frac{1}{2}$  mil N om Umeå, alldeles intill högmossarnas nordgräns. Dess profil, fig. 141, visar den typiska utbildningen av högmossarna i Västerbottens kustland. Välvingen är obetydlig, maximalt uppgående till c:a 60 cm eller, om tuvorna medräknas, c:a 100 cm. Liksom alla kustlandets högmossar ligger den på i det närmaste flat mark. Utvecklingsgången framgår av de bifogade pollendiagrammen (fig. 142—144). Enligt L. von Posts utredning av pollenkurvornas gång i södra Norrland (1930) och den preliminära sammanställning, som Booberg (1930) gjort över det publicerade pollenanalytiska materialet från Norrland, skulle försumpningen av den mark, som nu intages av Tavelsjömossen, ha börjat under atlantisk tid. Sin nuvarande kant har mossen nått redan under subboreal tid. Efter denna tid synes ej någon transgression hava ägt rum. Av

försumpningens gång i dessa delar av Norrland har Malmström (1931) givit en mycket detaljerad framställning, till vilken jag senare återkommer. Tavelsjömossen visar, att utvecklingsgången hos högmossbildningen i kust-

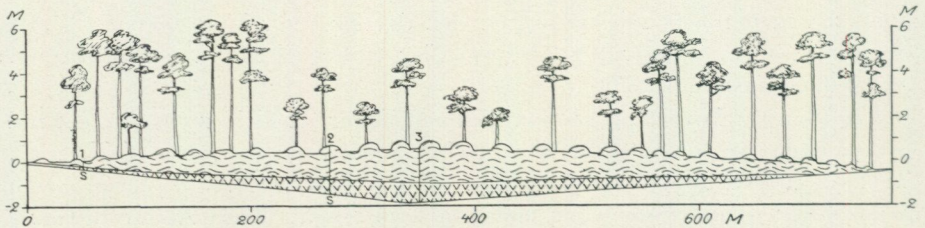


Fig. 141. Profil genom Tavelsjömossen, Umeå landsförsamling. 20 gångers överhöjning. Teckenförklaring sid. 186.

trakten ej i något avseende skiljer sig från densamma hos den soligena torvmarksbildningen. Den egentliga högmossvälvningen synes ha ägt rum i subboreal tid, vilket framgår vid en jämförelse mellan Tavelsjödiagrammen och pollendiagrammen från Malmströms myrundersökningar i södra Väster-

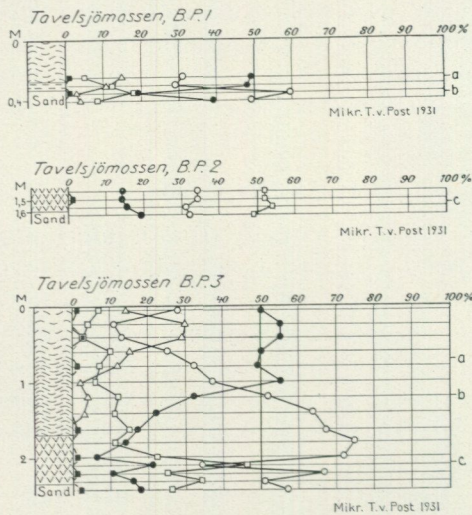


Fig. 142—144. Pollendiagram från Tavelsjömossen, Umeå landsförsamling. Teckenförklaring sid. 186.

botten (1923, 1926, 1931). Numera är höjdtillväxten i stort sett avstannad. Precis samma enkla utbildningstyp i stratigrafi och vegetation som Tavelsjömossen uppvisa även övriga av mig i Västerbottens kustland undersökta högmossar. Detsamma är förhållandet även med de fåtaliga högmossarna i trakten av Storsjön, endast med den skillnaden, att det första ledet i utvecklingen vanligen är bleke eller kalkgyttja, och att lagerföljden därigenom kommit att utsträckas över en serie uppåt alltmer oligotrofa växtsammällen, tills slutligen den plana underytan av Sphagnumtorven nåtts.

Ehuru någon rekurrensyta ännu ej blivit observerad i de norrländska högmossarna, äro dylika dock iakttagna i soligena torvmarker från vitt skilda delar av Norrland. Särskilt anmärkningsvärt är härvid det av von Post (1930) påpekade faktum, att ofta flera rekurrensytor uppträda över varandra i de norrländska myrarnas Sphagnumöar. Han säger bl. a. »dessa gränshorisonter hava en påfallande tendens att uppträda på vissa bestämda pollenstatistiska horisonter. En av dem återkommer mycket ofta obetydligt ovanför den rationella granpollengränsen, lednivå c, och andra förekomma både ovanför och nedanför denna nivå». Denna »gränshorisont», som även synes vara iakttagen av andra författare från stora delar av Norrland, har i allmänhet ansetts böra hänföras till gränsen mellan subboreal och subatlantisk tid. I Norrland skulle således såväl subboreala som subatlantiska rekurrensytor vara utbildade och den kraftigast markerade av dem vara RY III.

## X. Rekurrensytornas förekomst och relation till äldre nederbördsförhållanden.

Sveriges högmossar äro uppbyggda av en serie rekurrenta Sphagnumtorvlagerföljder, var och en gående från en låg huminitet mot en högre. Dessa serier skiljas åt av skarpa gränser, rekurrensytor (RY). Rekurrensytorna tillhöra vissa klimatiskt bestämda tidpunkter. För närvarande äro fem sådana tidpunkter kända.

RY I: Mitten på Medeltiden, c:a 1200 e. Kr.

RY II: Mitten på yngre Järnåldern, c:a 400 e. Kr.

RY III: Gränsen mellan Brons- och Järnåldern, c:a 600 f. Kr.

RY IV: Mitten på Bronsåldern, c:a 1200 f. Kr.

RY V: Mitten på Gånggriftstiden, c:a 2300 f. Kr.

Man kan förmoda, att flera, troligen äldre, rekurrensytor vid fortsatta undersökningar komma att fogas till denna serie.

RY I är ännu känd endast från de relativt nederbördsfattiga Mälärtrakterna, särskilt dess östra delar.

RY II har en något större utbredning över de nordöstra delarna av högmossområdet, Uppland, Västmanland, södermanländska sjöplatån fram till Östgötaslätten och de nordliga delarna av Västgötaslätten samt i Säfletrakten. Härtill kan även fogas Gotland, där L. von Post (1927a) i Mästermyr påvisat registreringen av åtminstone två markerade nederbördsökningar, den första omkring gränsen mellan subboreal och subatlantisk tid, den senare vid mitten av det första årtusendet e. Kr.

RY III är mycket vanlig över hela högmossområdet och förekommer även i de soligena torvmarkerna utanför dettas gräns i N. Allmänt är den likväl i de södra delarna av landet, och i de flesta fall är den även den mest markerade gränsen.

RY IV förekommer sporadiskt över hela Svealand och västra Götaland. Denna gräns är vanligare och kraftigare utbildad, ju längre mot V man kommer.

RY V har även den en västlig utbredning. Den förekommer över hela högmossområdet utom i de lägsta delarna, vilka under dess utbildningstid voro översvämmade av Litorinahavet. Åt V och NV är denna gräns särskilt framträdande och har här ofta förväxlats med RY III. Det är ej ovanligt, att två eller tre av rekurrensytorna ligga så nära varandra i en

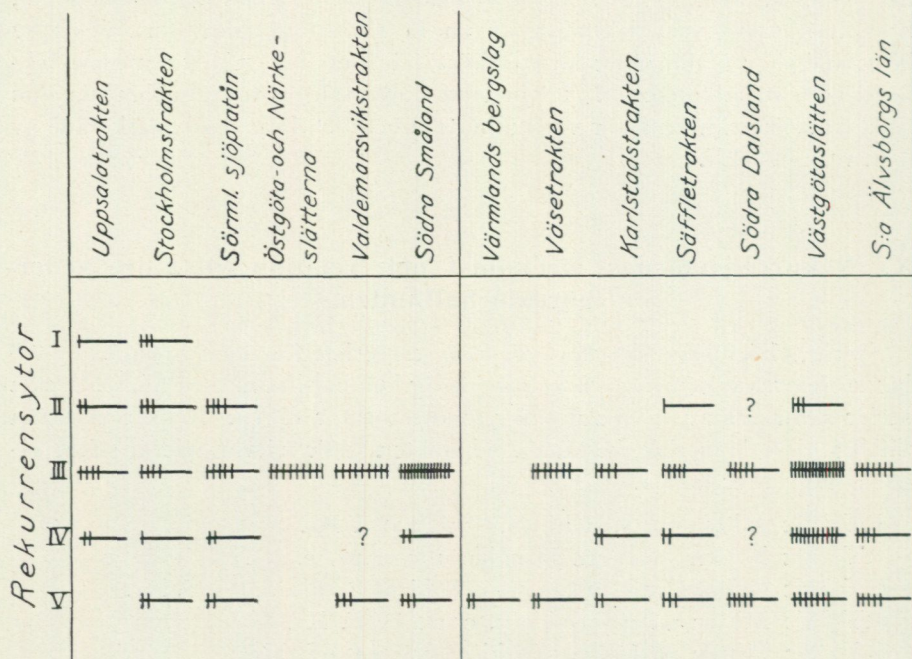


Fig. 145. Påvisade rekurrensytor inom vissa delar av södra Sverige. Varje tvärstreck betecknar en pollenanalytiskt bestämd rekurrensyta.

lagerföljd, att ett hiatus i torvbildningen kan anses hava förekommit. Detta är särskilt vanligt vid RY V—III, så att en förnyad torvbildning vid RY III eller RY IV kan betyda ett avstannande av den föregående torvtillväxten redan före tidpunkten för RY V.

Om man bortser från lokala avvikelser och den jämna gången från lägre huminositet mot högre inom varje rekurrent lagerserie, är i stort sett huminositetsgraden störst hos avlagringarna från tiden före utbildandet av RY V. Något lägre är huminositeten hos torvbildningarna från tiden mellan RY V och RY III. Den Sphagnumtorv, som bildats efter uppträdandet av RY III har i allmänhet en jämförelsevis låg huminositetsgrad. Det, som man tidigare uppfattat som »gränshorisonten» i olika torvmarker, motsvarar därför till allra största delen RY III, men alla de övriga rekurrensytorna med undantag av RY I ha på olika ställen fått del av denna ära.

Det kanske bör påpekas, att den omständigheten, att huminositetsgraden i stort sett avtager uppåt i våra högmossar, ej kan, som man tidigare försökt, förklaras genom en med tiden skeende förvandling av ursprungligen frisk, låghumifierad torv. Detta framgår av de många fall, då svagt humifierad boreal eller atlantisk Sphagnumtorv förekommer överlagrad av mycket höghumifierad torv.

Rekurrensytornas förekomst inom vissa delar av landet framgår av fig. 145, där varje tvärstreck betecknar en pollenanalytiskt belagd rekurrensyta. Hela antalet sådana fördelar sig på följande sätt: RY I 6 st., RY II 16 st., RY III 121 st., RY IV 29 st. och RY V 52 st. Av dessa ligger ett relativt stort antal i mossar med två eller flera rekurrensytor. I ej mindre än 41 högmossar äro dubbla rekurrensytor daterade genom pollenanalyser. Tre rekurrensytor förekomma i 11 och fyra i 3 undersökta lagerföljder samt slutligen i ett fall fem stycken.

Kartan fig. 146 visar förekomsten av huminositetsgränser av »gränshorison»-typ i linjeinventeringens profilmaterial. Det är ett förvånansvärt stort antal både enkla och dubbla rekurrensytor, som blivit observerade. I östra Sverige är antalet dubbla rekurrensytor dock ganska litet. Detta torde till någon del få anses bero på att inventörerna, som arbetade med borrkannor av 30 cm längd, enligt instruktionen endast togo prov på var  $\frac{1}{2}$  m djup. Då i dessa trakter lagerföljderna på grund av den lägre nederbörden äro mera sammanträngda, blev risken här större för att ett eller annat lager skulle överhoppas.

De dubbla och ännu mer de tredubbla rekurrensytorna koncentrera sig mot det nederbördsrika området i sydvästra Sverige. Av utbildningen att döma torde det här vara fråga om de tre äldsta rekurrensytorna. Då dessa också enligt de pollenanalytiska dateringarna äro allmännast just här, torde man få anse, att kartan fig. 146 i stora drag ger ett riktigt uttryck åt förekomsten av flera rekurrensytor i mossarna.

Granska vi vad pollenanalysmaterialet har att säga om sambandet mellan de olika rekurrensytorna, erhålles följande resultat. RY III förekommer mycket ofta som enda gräns, alla de övriga däremot oftast i samband med varandra eller RY III. RY I har aldrig observerats annat än som sista led i ett flertal rekurrensytor. RY II uppträder ensam endast i tre undersökta serier från Södermanland. I fem fall, varav flertalet är från Västergötland, är RY IV utbildad som enda huminositetsgräns. Slutligen finna vi i gränstrakterna mot Norrlandsterrängen sju mossar, varifrån pollenanalyserade serier visa, att torvtillväxten efter utbildningen av RY V fortskridit normalt, utan någon märkbar inverkan av klimatiska störningar. RY I och RY II äro regelbundet föregångna av RY III i lagerserierna; endast i västra delen av sitt utbredningsområde följer RY II som andra gräns direkt över RY V. I västra Götaland är det ej ovanligt att RY V, RY IV och RY III äro utbildade i samma mosse. Över RY III följer där en odelad låghumifierad Sphagnumtorv.

I de områden, där högmossbildningen tidigast tagit fart, så att högmos-

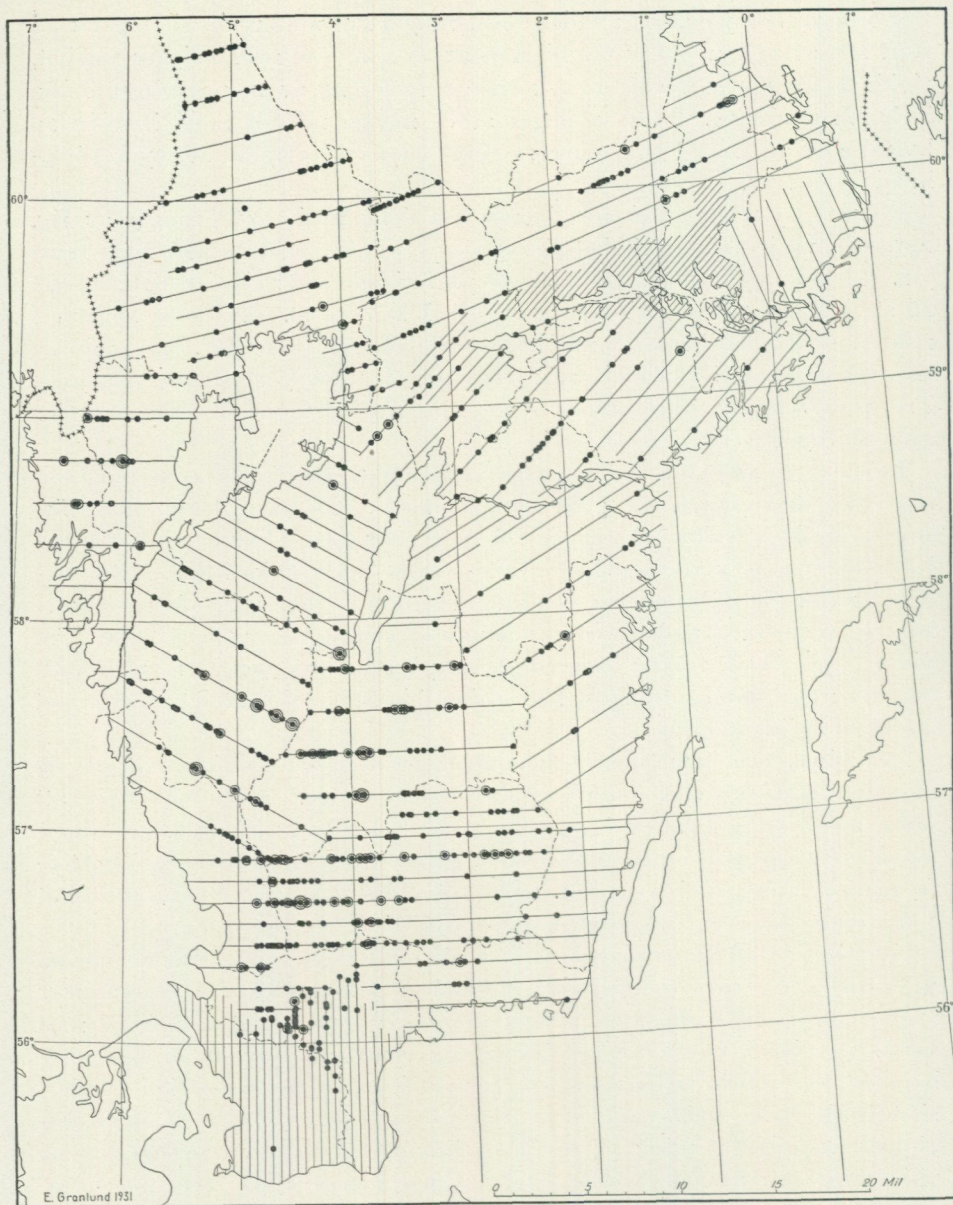


Fig. 146. Rekurrensytornas förekomst i linjeinventeringens profilmaterial. Prick = en rekurrensyta, prick med ring = två rekurrensytor och med två ringar = tre rekurrensytor i samma mosse.

sarna redan omkring gånggriftstidens mitt hunnit växa upp mot de av nederbörden bestämda gränsyterna, har den vid denna tidpunkt inträffade hastiga nederbördsökningen åstadkommit en skarp gräns i lagerföljden. Denna nederbördsökning torde ej behöva belöpa sig till mer än omkring 50 à 100 mm pr år för att kunna försäkra det omslag i torvbild-

ningen, som registrerats från denna tid. Den rika skogsmosstorvbildningen över lägre humifierad Sphagnumtorv och den relativt svaga välvningen av mossarna, vilken trots nedpressningen ännu på flera ställen är tydligt mätbar, gör det troligt, att tiden närmast före RY V var en nederbördsfattig period, som efterträtt ett skede med avsevärt högre nederbörds mängd. I förhållande till den nuvarande årsnederbörden förefaller det, som skulle tiden närmast före RY V hava haft en åtminstone 100—150 mm lägre nederbörd. Detta skulle också kunna förklara, varför någon högmossbildning från denna tid ej förekommer i de nederbördsfattigare delarna av östra Sverige. Att nederbördsökningen vid RY V ej varit särskilt stor, framgår dels av, att även den överlagrande torven har en relativt hög huminitet, dels av att inom vida områden någon ökad torvbildning vid denna tidpunkt ej kan spåras, utan RY V och RY IV sammanfalla i profilerna till en enda gräns. Här har nederbördsökningen ej varit tillräcklig för att åstadkomma en förändring, men den ytterligare lilla ökning, som RY IV representerar, har i dessa fall givit det överskott, som behövts, för att torvbildningen skulle taga ny fart. Mot slutet av bronsåldern tyckes nederbörden åter något avtaga. Detta framgår bland annat därav, att RY III på många ställen representerar en hiatus i torvbildningen, som ej gärna skulle kunna uppkomma, om ej högmossen redan nått upp till eller över den gränsvyta, som den förhandenvarande nederbörden representerade. RY III markerar ett verkligt omslag i torvbildningen. Den nederbördsökning, som åstadkommit detta, har varit möjlig att grovt beräkna på flera olika platser inom högmossområdet. Alla dessa beräkningar ha givit till resultat, att ökningen belöpt sig till c:a 100 mm. Detta mått lämnar bl. a. den fossila randskogens utbredning i sydvästra Götaland och högmossvälvningen i Valdemarsvikstrakten. Troligt är, enligt dessa beräkningar, att nederbördsökningen varit något större i V än i Ö. Ännu tydligare framträder denna skillnad mellan östra och västra delarna av högmossområdet på fig. 147, som visar den äldre Sphagnumtorvens välvning beräknad i nederbörd på profiler från linjeinventeringen och kvalitativa rekognosceringen. I de alla flesta fall är det visserligen ej fastställt, att utgångspunkten verkligen varit RY III, men utbildningstyp och läge i mossarna m. m. göra detta ytterst sannolikt. Den soligena torvmarksbildningen förekommer inom samma områden som nu. Det relativt obetydliga materialet kan ej klarläggas, huruvida gränserna för detta förskjutits eller ej. Varken högmossvälvningen eller dess ökning mot V var lika prononcerad som i våra dagar. Visserligen kan man förmoda, att hopsjunkningen skulle göra sig mera gällande vid de mäktigare lagerföljderna i V, men detta kan ej förklara hela skillnaden i välvningsökningen. Det visar sig nämligen, att samma större skillnad i V uppträder, även där nederbörden ej är så stor. I sådana mäktiga torvmarksbildningar däremot som t. ex. Skagershultsmossen, vilken ligger inom det östra området, är skillnaden mellan den sensubboreala och den nuvarande välvningen mycket liten, trots en väsentlig mäktighetsökning. Samma förhållande framträder i de nederbördsrikare delarna av östra Småland.

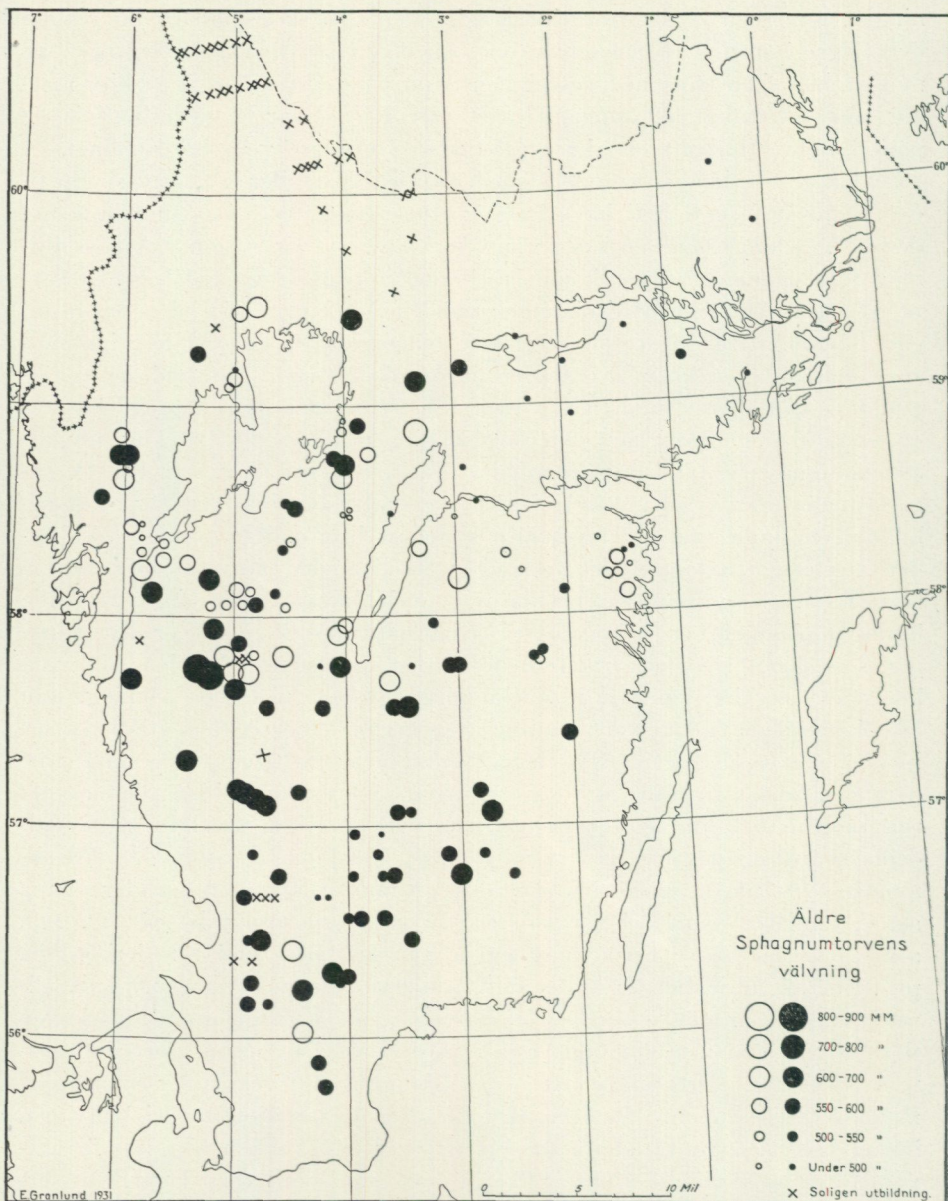


Fig. 147. Den äldre Sphagnumtorvens välvning i södra Sverige. Fyllda cirklar enligt linjeinventeringen. Öppna cirklar enligt kvalitativa rekognoseringen och därmed jämförliga undersökningar. Soligen utbildning av den äldre Sphagnumtorven har endast anmärkts vid linjeinventeringen.

Man kan säga, att högmossarna i regel, enligt fig. 147, Ö om en linje från mellersta Värmland över Vättern och ned mot Helgasjön—Åsnen hava en välvning vid RY III, som motsvarar en nederbörd, endast 50—100 mm lägre än den nuvarande. V om denna linje ökar nederbördsskillnaden, så

att den i de nu nederbördsrikaste delarna av södra Sverige går upp emot 150—200 mm.

Av intresse är att jämföra dessa resultat med kartan över den yngre Sphagnumtorvens mäktighet enligt linjeinventeringen (fig. 37). Vi finna här två bestämda centra för mäktig torvtillväxt, nordöstra Skåne och sydvästra Värmland. I de nederbördsfattiga delarna av landet har tillväxten varit obetydlig. Detsamma är förhållandet inom de soligena myrarnas område. Den största höjdtillväxten synes hava ägt rum i de högmossar, som ligga inom områden med relativt hög nederbörd, men dock ej så hög, att den soligena torvbildningen kunnat påverka och underlätta kanttillväxten.

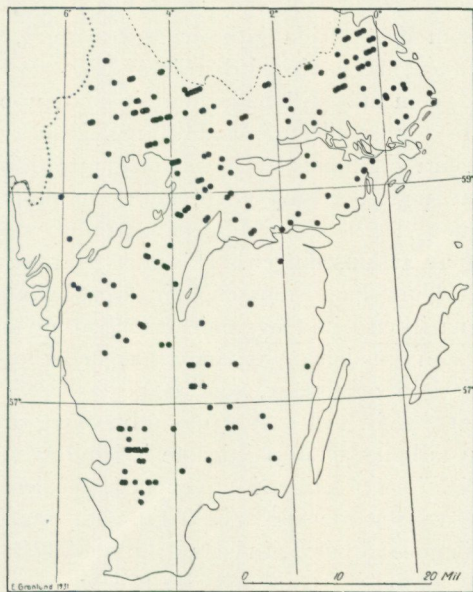


Fig. 148. Nybildning av Sphagnummossar i subatlantisk tid enligt linjeinventeringen.

I trakter med starkt bruten topografi synes höjdtillväxten i allmänhet hava varit relativt liten. Mäktigheten av den yngre Sphagnumtorven är, såsom framgår av fig. 37, ej någon huvudfaktor vid jämförelse mellan den subboreala och den nuvarande nederbörden.

Nybildning av Sphagnummossar i subatlantisk tid — vilket ej har något med försumpning att göra — förekommer över hela högmossområdet, fig. 148. Störst är nybildningen i Svealand, där såväl östra Värmland som Uppland visar ett anmärkningsvärt stort tillskott av nya högmossar. Vad norra Uppland beträffar, uppträder denna nybildning så gott som uteslutande på topogent bildad kärrmark, där nederbördsökningen skapade den tillräckliga nederbördsmängden för högmossbildning. I Götaland är nybildningen av Sphagnummossar i subatlantisk tid mycket obetydlig med undantag för gränstrakterna mellan Halland, Småland och Skåne. Denna skillnad mellan de norra och södra delarna av högmossområdet ger en antydning

om, att en sänkning av temperaturen möjligen också inverkat på nybildningen, så att nederbördsmängden i N på grund av minskad avdunstning bättre kunnat tillgodogöras i mosstillväxten än längre mot S. I de trakter av norra Uppland, där den rikaste nybildningen i subatlantisk tid ägt rum, är den äldre Sphagnumtorven relativt sällsynt och alltid mycket svagt utbildad. I alla undersökta fall har det befunnits, att nybildningen av Sphagnumtorv i subatlantisk tid skett i nära anslutning till RY III. Någon pågående nybildning har ingenstädes iakttagits.

Samma höga frekvens mot NO, som nybildningen av Sphagnummossarna i subatlantisk tid visar, ha också de två yngsta i högmossarna uppträdande rekurrensytorna. Orsaken härtill kan delvis ligga däri, att de små nederbördsvariationer, som dessa båda gränser representera, icke förmått göra sig gällande i områden, där nederbörden är så hög, att högmossarna ej på den begränsade tid, som stått till buds, hunnit växa upp mot en gränssyta. Då dessa rekurrensytor emellertid även saknas i de sydöstra delarna av landet, ligger det nära till hands att misstänka, att förändringarna ej förorsakats enbart av nederbördsmängden, utan att temperaturvariationerna upp mot gränsen mot det nordligt soligena området påverkat utbildningen genom en reglering av avdunstningen. Häremot talar emellertid t. ex. gränsernas utbildning i Kungshamnsmossen, där torvtillväxten direkt tagit intryck av växlingarna i den djupt liggande grundvattenytan i åsen, vilka avgjort måste tolkas som omedelbart avhängiga av nederbördsmängden. Möjligt är, att de nederbördsväxlingar, som avspeglas i RY II och RY I, ej sträckt sig längre åt SV än vad gränsernas utbredning angiver. I fig. 150, som är en sammanställning av de viktigaste indelningar, som gjorts av den senkvartära tiden i Södra Sverige, ha även nederbördens förändringar, sådana dessa enligt ovanstående specialbeskrivningar registrerats genom rekurrensytor och högmossvälvning, införts i en särskild kolumn.

De i Tyskland av Potonié (1909) och von Bülow (1930) gjorda iakttagelserna över dubbla »gränshorisonter» kunna möjligen tolkas så, att åtminstone ett par av de i Sverige utbildade rekurrensytorna haft en utbredning ned över norra Tyskland. Av typen att döma skulle man närmast kunna förmoda, att, förutom RY III, vars parallellisering med Webers gränshorizont väl får anses stå utom allt tvivel, även RY V är företrädd. Innan man erhållit säkra pollenanalytiska dateringar, är det emellertid för tidigt att yttra sig härom med några anspråk på säkerhet. Härtill kommer, att de uttorkningshorisonter och historiska data, som Gams-Nordhagen (1923) publicerat, antyda att RY II möjligen skulle kunna spåras ända ned till Sydtykland och Schweiz.

Även i Ostkarpaterna (Pop 1929) och Ryssland (Gerassimoff 1923, Dokturovsky 1928) ha flera uttorkningshorisonter i mossarna blivit observerade. Kudrjaschew (1927) meddelar, att man under den vanliga Weberska gränshorizonten anträffar en annan i de mäktigare torvmossarna i mellersta Ryssland, liggande betydligt djupare ned och karakteriserad genom ett tallstubb-lager. Det kan ifrågasättas, huruvida denna rekurrensyta skulle kunna tän-

kas motsvara RY V i Sverige eller vara ännu äldre. Ytterligare anger Kudrjaschew, att det i den subatlantiska delen av lagerföljden förekommer spår efter en yngre torrperiod. På ungefär 1 m djup finner man en stubbhorisont, som dock synes motsvara en lägre torrhetsgrad än den, som avspeglar sig i den verkliga gränshorisonten. Det förefaller möjligt, att vi här skulle hava en motsvarighet till RY II eller möjligen RY I.

## XI. Högmossbildningen och försumpningen.

### Fortskrider försumpningen för närvarande inom Sveriges högmossområden?

Under långa tider har faran av den fortskridande försumpningen, vilken skulle hota att ödelägga stora delar av landets skogar, kraftigt framhållits, och en ivrig propaganda för dikning som enda räddningen har bedrivits. Norrland har ansetts vara särskilt utsatt, men även i södra Sverige har man tyckt sig finna svåra verkningar av pågående försumpning. De otvetydigaste bevisen för denna fara fann man i förekomsten av stora stubbar i mossarnas bottenlager, vilket uppfattades så, att mossen uppkommit på eller transgredierat över torr skogbevuxen mark. Denna bevisföring framfördes redan under 1700-talet (t. ex. Rothof 1767), och ännu in i våra dagar har den använts som argument i propagandan för dikning (t. ex. Tolf 1897, Hemberg 1912). I mycket stor utsträckning är detta en missuppfattning, i det att stubbar från skogsmossar, således från ett äldre skede i torvmarkens egen utveckling, utan direkt samband med uppkomsten, uppfattats som rester från skog på fastmark.

Svenska Mosskulturföreningen drev i sin tidskrift och annorstädes, särskilt genom sina botanister Tolf och Haglund, en kraftig propaganda för att dikningar skulle utföras för att stävja försumpningen och hindra mossarna från att sprida sig. Ett av sina starkaste uttryck fick denna aktion i en i 1912 års riksdag väckt motion av P. M. Olsson i Blädinge angående åtgärder till förhindrande av jordkulturens fortgående ödeläggelse genom försumpning. Denna motion understöddes i ett begärt yttrande kraftigt av Mosskulturföreningen (se Mosskulturföreningens tidskrift 1912, sid. 482—486) och har haft synnerligen omfattande utredningar från intresserade parter till resultat. Även senare har vid flera tillfällen försumpningsfaran blivit framhävd. Emellertid har man så småningom börjat komma underfund med, att farhågorna väsentligt överdrivits. I Geologiska undersökningens kartbladsbeskrivningar har påvisats, att någon transgression i sen tid av de behandlade områdenas torvmarker ej kunnat konstateras (Willén 1926, von Post 1927, Granlund 1928b, Lundqvist 1928a och 1930). Vad Norrland beträffar, har den nuvarande försumpningsens obetydliga omfattning och lokalbetonade karaktär på ett förtjänstfullt sätt bevisats av Carl Malmström i hans detaljerade utredningar i ämnet (1923 och 1931). Särskilt den av Malmström 1931 publicerade specialutredningen angående fa-

ran för skogsmarkens försumpning i Norrland är av stor betydelse och ger goda jämförelsepunkter för frågans utredning inom landets högmossområden. Malmström lämnar även en ingående redogörelse för försumpningsfrågans historik, till vilken jag här får hänvisa.

Vetenskapsmännens förändrade ställning till försumpningsfrågan var en följd av de nya arbetsmetoder, som lämnades av pollenanalysen. Först genom denna blev det möjligt att kronologiskt följa utvecklingen och därigenom vinna säkra data angående försumpningens gång. Tyvärr har det i södra Sverige ej varit möjligt att arbeta efter samma metoder, som Malmström använt i Norrland, nämligen med bottenprov tagna på lämpligt avstånd från varandra. De många pollenslagen och de oregelbundna variationerna hos pollenkurvorna göra, att man i de södra delarna av landet måste i långt större utsträckning använda sig av provserier, gående genom hela lagerföljden. Det härigenom väsentligt ökade arbetet har gjort, att endast enstaka mossar eller mindre områden kunnat systematiskt genomarbetas, men de ovan i specialbeskrivningarna meddelade undersökningarna lämna likväl fullt tillfredsställande upplysningar om försumpningens regionala förlopp i södra Sveriges högmossområden. Det är alldeles tydligt, att försumpningen i stor utsträckning är en primär företeelse, d. v. s. att försumpningsanlaget funnits, redan då isen lämnade trakten, varför något mellanliggande torrstadium före försumpningens inträdande ej funnits. Detta framgår av den även i södra Sverige vanliga förekomsten av ovittrad »gråblå sumpjordmån» under stora delar av torvmarkerna, vilken docent O. Tamm (Malmström-Tamm 1927, Tamm 1931) påvisat från skilda platser i Norrland, där den, enligt vad Tamm ådagalagt, utgör ett säkert bevis för, att markens försumpning härrör ända från tiden omedelbart efter isens avsmältning.

I östra delarna av landet torde bottenlagren i hela den relativt obetydliga del av torvmarksbildningarna, som uppkommit genom försumpning, ha bildats redan omedelbart efter det att respektive platser höjts över havet. Någon försumpning av förut torrare mark har således ej inträffat.

De exempel på försumpade marker från södra Sveriges försumpningsområde, som framlagts i specialbeskrivningarna visa, dels att den fortsatta försumpningen utbrett sig etappvis vid vissa bestämda tidpunkter, dels att någon nu pågående försumpning ingenstädes kunnat iakttagas. Fig. 149 åskådliggör gången av försumpningens transgression inom olika delar av södra Sverige. Den tydligt framträdande parallellismen i försumpningstransgressionen i olika områden ger vid handen, att man ej annat än i undantagsfall kan söka dess orsaker i lokala förhållanden. Malmström (1931) har framlagt den sannolika orsaken till och gången av de vanligaste försumpningsprocesserna i Norrland. Hans där vunna resultat kunna i stor utsträckning överföras på södra Sverige. Han påvisar, huru en återförsumpning av temporär karaktär lätt kan uppträda och suggerera iakttagaren till att tro, att en verklig nyförsumpning äger rum. Likaså påvisar han, att kantdämningsförsumpningen, om klimatet ej förändras, går mot ett av-

tagande, varför den under tider, då klimatet är relativt konstant, ej kommer att åstadkomma någon nämnvärd transgression av torvmarken.

Den etappvis gående nyförsumpningen och försumpningstransgressionen måste av ovan anförda skäl hava sin orsak i klimatiska förändringar.

Den största försumpningsarealen finna vi i trakter med hög nederbörd eller med låg temperatur. De trakter, där försumpningskrafterna äro tillräckligt intensiva för att kunna åstadkomma försumpning till och med på sluttande mark, soligen försumpning, hava i södra Sverige en årsnederbörd av över 800 mm. I Bergslagen är en nederbörd av 600—700 mm, i norra Uppland av 550—600 mm tillräcklig för att åstadkomma soligen försumpning. Längre norrut tycks försumpningens utbredning mer och mer bliva en temperaturfråga, samtidigt som underlagets topografi givetvis har en rent lokal betydelse.

Försumpningen står i direkt relation till grundvattenytans läge. Endast och allenast där grundvattenytan av en eller annan orsak kommit att ligga vid eller mycket nära markytan, kan en försumpning av marken äga rum. Inom södra Sveriges högmossområden inträffar detta endast i sänkornas lägst liggande delar eller, där dessa utfyllas av sjöar, närmast intill dessa. Malmström (1931) har, som förut framhållits, visat, att torvmarken själv genom kantdämningsförsumpning endast obetydligt kan påverka grundvattenytan i omgivande fastmark. Andra rent lokala grundvattenhöjningar utan större betydelse kunna uppkomma genom uppdämning av ett avlopp i eller på marken. Den enda kraft, som regionalt förmår ändra förhållandet mellan nederbörd och avrinning och därigenom höja grundvattenytan och åstadkomma försumpning, måste vara av klimatisk art.

En nederbördsökning åstadkommer i sig själv en proportionsvis ganska obetydlig höjning av grundvattenytan. Särskilt är detta fallet, om den tidigare nederbörden varit låg, emedan i så fall nederbördsökningen följes av en ökning även i avdunstningen. Något annorlunda ställer sig saken, då den föregående nederbörden varit högre. Genom Walléns och andras undersökningar (Wallén 1924, 1927, Melin 1928) har klarlagts, att på våra breddgrader avdunstningen ökar ungefär jämnt med nederbörden, då denna senare är låg, men om den går upp till c:a 600 mm, är avdunstningen lika stor, som om nederbörden ökas till 700—800 mm. Vid ännu högre nederbörd minskar avdunstningen åter. Helt nyligen har professor Henrik Hesselman (1932) publicerat ett antal synnerligen intressanta tabeller och kartor över förhållandet mellan nederbörd, temperatur och avdunstning i Sverige, till vilka jag här får hänvisa. Tyvärr är det meteorologiska materialet ej tillräckligt rikt för att tillåta den detaljering, som skulle behövas vid en jämförelse mellan Hesselmans kartor och högmossarnas och försumpningens utbredning. Det vill dock synas, som skulle man kunna finna en överensstämmelse mellan den nedre gränsen för den soligena försumpningen och förhållandet 2.2 mellan nederbörd och avdunstning (se Hesselman 1932, fig. 1 och 2).

På platser, där grundvattenytan ligger relativt nära markytan, bestäm-

mer avdunstningens storlek direkt avståndet mellan de båda ytorna. Är avdunstningen låg, närmar sig grundvattenytan markytan och åstadkommer försumpning. Är avdunstningen åter hög, pressas grundvattenytan nedåt, och sumpväxterna finna ej någon trivsel. När nu vid höga nederbördsvärden, omkring 1,000 mm eller däröver, avdunstningen visat sig vara relativt låg, kommer detta att i samband med den stora nederbördsmängden bidra till försumpningen och möjliggöra dess utsträckning även över sluttande mark. Särskilt blir detta fallet i flack terräng, där nederbördsvattnet har

	<i>Södra Småland</i>	<i>Västgöta-slätten</i>	<i>Södra Dalsland</i>	<i>Södra Värmland</i>	<i>Filipstads-trakten</i>	<i>Malingsbo-trakten</i>
1						
2						
3	+	+				+
4						
5	++	++		++	+	++
6	+	+				
7	++	+++	+	+	+	
8						
9	+	+		+		

Fig. 149. Schematisk översikt från de för närvarande bäst kända trakterna i södra Sverige över de tider, då försumpningen varit särskilt livlig. En tom ruta motsvarar en tid, från vilken ingen försumpning iakttagits.

svårt att finna avlopp (se Lundqvist 1930, sid. 127). Därtill underlättas försumpningen i dessa trakter av markens urlakning. Hesselman (1932) skriver härom: »Vid hög nederbörd och ringa avdunstning uppstår i marken en nedåtgående vattenström, som bortför de lösa vittringsprodukterna från de översta markskikten. Ju mer nederbörd och avdunstning närma sig varandra, dess svagare blir denna nedåtgående vattenström och dess svagare markens urtvättning.»

Av det ovan anförda framgår den stora roll, som avdunstningens storlek spelar vid försumpningen av marken. En utbredd försumpning på sluttande mark förekommer endast i förbindelse med låg avdunstning. I den låga avdunstningen, som följer med såväl den höga nederbörden i SV som den låga temperaturen i N, ligger således den gemensamma förklaringsgrunden till torvmarkernas soligena utbildning i dessa båda delar av landet.

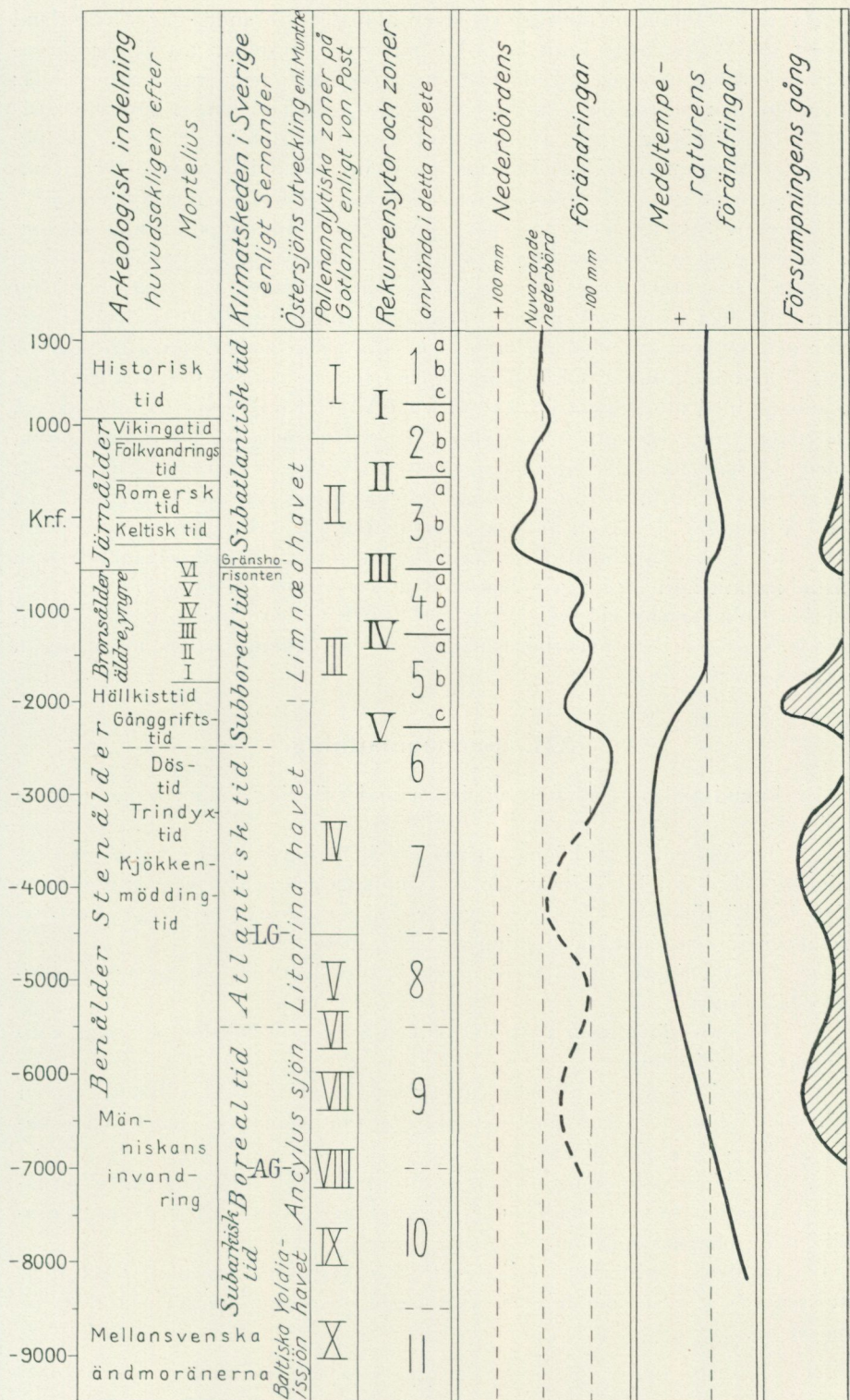


Fig. 150. Kronologisk översikt över den senkvartära tiden i södra Sverige.

Av de utredningar, som gjorts över klimatets förändringar i vårt land (se t. ex. Wallén 1930 samt Kap. VI här ovan), framgår, att vi för närvarande befinna oss i en tid, då både nederbörd och temperatur äro stabila; några tecken till pågående förändringar av någon betydighet kunna ej spåras. Därav följer också, att grundvattenytan är stabil, och att någon pågående försumpning ej kan äga rum annat än i de undantagsfall, där grundvattenytan på grund av lokala orsaker kommit att höjas i mycket sen tid.

Tabellen fig. 149 visar de tider, under vilka försumpningen varit särskilt livlig inom Sveriges högmossområde. Ett försök att tydligare åskådliggöra detta återfinnes i den kronologiska översikten fig. 150, där även den sannolika gången av nederbördens och temperaturens förändringar under den senkvartära tiden införts. En jämförelse mellan dessa tre kurvor ger följande resultat. Försumpningens senaste landvinningar inträffa i samband med utbildandet av RY V och RY III i högmossarna. Dessa två rekurrensytor representera visserligen de största nederbördsförändringarna, men det kan förefalla egendomligt, att de övriga rekurrensytorna ej satt några spår i form av försumpning. Detta finner sin förklaring däri, att RY V och RY III även motsvaras av markerade fall i temperaturkurvan. Det är denna kombination av nederbördsökning och temperaturfall, som åstadkommit höjning av grundvattenytan och därigenom försumpning. Nederbördsökningarna vid RY IV, RY II och RY I äro för små, särskilt vid östra Sveriges låga nederbörds mängd, för att kunna åstadkomma någon grundvattenhöjning.

## XII. Sammanfattning.

De huvudsakliga resultaten av denna undersökning kunna sammanfattas sålunda.

1. Tuvbildningen på högmossarnas yta är betingad av den kapillära stigningen, och dess höjd är beroende av avdunstningen och torvens genomsnittliga kapillärörsvidd. I normal yngre Sphagnumtorv med regenerationsstruktur är den kapillära stigningen c:a  $\frac{1}{2}$  meter.

2. I södra Sverige fordras en nederbörd av över 460 mm pr år för högmossbildning.

3. Högmossvälvningen är direkt beroende av nederbörden och ökar kontinuerligt med denna.

4. Torvskred är ett naturligt utslag av en till för hög välvning driven högmossbildning i trakter med extremt maritimt klimat och mycket hög nederbörd ( $> 1,000$  mm pr år).

5. För högmossbildning fordras förutom ett tillräckligt högt nederbördsnetto även ett hinder, vanligen näringsrikt grundvatten, för de högmossbildande Sphagnas spridning i sidled.

6. Då den av nederbörden beroende gränsyta nåtts, upp mot vilken högmossen växer, avstannar höjdtillväxten, och stagnationskomplex utbildas på mossytan.

7. I södra Sverige ha högmossarna nu i mycket stor utsträckning nått upp till de mot nederbörden svarande gränssytor. På grund härav kunna nederbördskartor uppgöras med ledning av högmossarnas välvning i dessa trakter.

8. I högmossarna förekomma ett flertal regionalt utbredda rekurrensytter, av vilka följande kunnat dateras: RY I c:a 1200 e. Kr., RY II c:a 400 e. Kr., RY III c:a 600 f. Kr., RY IV c:a 1200 f. Kr. och RY V c:a 2300 f. Kr. (Montelius kronologi).

9. Rekurrensytterna hava sin orsak i markerade ökningar av årsnederbördsmängden; dessa stegringar hava en storleksordning av mellan 50 och 200 mm.

10. Förutsättningen för soligen torvbildning är i första hand låg avdunstning, för försumpning minskning av avdunstningen.

11. »Försumpningen» av de marker, som nu intagas av högmossar, är till stor del primär, d. v. s. ej föregången av något torrstadium. Verklig försumpning av förut torr mark har inträffat huvudsakligen i samband med utbildandet av RY V och RY III.

12. Någon nu pågående försumpning förekommer ej inom Sveriges högmossområde annat än i lokalt betingade undantagsfall. Denna försumpning är synnerligen obetydlig.

---

## Resümee.

### Die Geologie der schwedischen Hochmoore. Ihre Bildungsbedingungen, Entwicklungsgeschichte und Verbreitung, sowie der Zusammenhang von Hochmoorbildung und Versumpfung.

#### I. Der Begriff ›Hochmoor‹.

Die Hochmoore sind hier in ihrer ursprünglichen geologisch-topographischen Bedeutung aufgefasst. Man muss von der irreleitenden botanischen Verwendung des Wortes Abstand nehmen.

In Übereinstimmung mit den Prinzipien, die in von Post-Granlund: »Södra Sveriges torvtillgångar« (Die Torfvorräte Südschwedens) angeführt wurden, sind in vorliegender Arbeit folgende Definitionen und Einteilung verwendet worden:

»*Myrmark*« (Sumpfland), jeder Sumpfboden mit einer der Bewässerung oder der grossen Bodenfeuchtigkeit des Standortes entsprechenden Vegetation, unabhängig davon, ob diese Vegetation organogene Bodenarten abgesetzt hat oder nicht.

»*Torvmark*« (Moor) jedes Sumpfland von einer wenigstens 40 cm mächtigen Torfschicht.

Die Moore werden folgendermassen eingeteilt:

1. Topogene Moore, deren Entstehung und Entwicklung durch topographische Voraussetzungen bedingt wird, z. B. Verlandungsmoore, Quellmoore.
2. Ombrogene Moore, die auf den Niederschlägen beruhen, die auf ihre Oberfläche fallen, z. B. Hochmoore.
3. Soligene Moore, die von dem Hinzufliessen von Wasser von sie umgebenden festen Böden bedingt sind, z. B. Niederungsmoore, Gehängemoore.

Das Hochmoor ist ein ombrogenes Moor, das eine wenigstens 40 cm mächtige Sphagnumtorfschicht enthält, die sich über den sie umgebenden Festlandrand erhebt.

#### II. Geschichte der Hochmooruntersuchungen mit besonderer Rücksichtnahme auf schwedische Verhältnisse.

#### III. Die Hochmoorbildung.

Dieses Kapitel beginnt mit einer Beschreibung der verschiedenen Vorkommensarten des Wassers in den Torfböden, der Durchlässigkeit des Torfes und der Bewegungen des Wassers.

Versuch einer Bestimmung der kapillaren Steigungshöhe in wenig humifiziertem Sphagnumtorf (Fig. 1—5).

Die Probepfeiler A—E, aus wenig humifiziertem Sphagnumtorf mit deutlicher Regenerationsstruktur (s. Fig. 2—4) wurden in speziell konstruierte Blechrinnen, deren eine Seite offen war, eingefügt. Eine Glasscheibe wurde eingefalzt und die Spalte zwischen der Scheibe und der Rinne zur Verhinderung freien Luftzutrittes abgedichtet.

Die Pfeiler A und B wurden in Wasserbad hineingesetzt. Das Niveau der Wasseroberfläche wurde konstant gehalten. Vor Beginn des Versuches wurden die ganzen Pfeiler mit Wasser durchtränkt. Der Gang des Wassers in den Torfpfeilern konnte durch die Glaswand genau beobachtet werden. Vier Monate lang standen die Pfeiler so. Zu diesem Zeitpunkt war ihre oberste Oberfläche vollkommen trocken. Von der Wasseroberfläche aus aufwärts konnte man folgende Zonen unterscheiden:

I. 30 cm. Farbe des Torfes dunkelbraun, die ganze Oberfläche, mit Ausnahme der grösseren Hohlräume, gegen das Glas hin etwas feucht.

II. 22 cm. Der Torf braun, alle Hohlräume gegen das Glas hin luftgefüllt, Sphagnumblätter und Sphagnumstengel mit feuchter Oberfläche gegen das Glas hin.

III. 4 cm. Der Torf hellbraun, trocken, die Grenze gegen die unterliegende Schicht im allgemeinen scharf.

Im Zusammenhang mit dem Abschluss des Versuches wurden Wassergehaltsbestimmungen in den Torfpfeilern (Fig. 1) angestellt.

Die Pfeiler C—E wurden vor dem Versuch während 4 Monate langsam getrocknet, sodass der Torf absolut lufttrocken war. Jetzt wurden sie in wassergefüllte Schalen gestellt, deren Wasseroberfläche auf einem Niveau von 3—4 cm über dem Boden der Pfeiler konstant gehalten wurde. Die Grenze zwischen dem feuchten und dem trockenen Torf an der Glaswand war immer scharf. An dieser wurde die tägliche Grenzlage eingezeichnet (Fig. 2—4). Bei Abbruch des Versuches stand die Wasseroberfläche der Pfeiler D und E mitten in einer äusserst wenig humifizierten Schicht (H 2), die die grösste Gelegenheit für eine gleichmässige und schnelle Steigung hätte darbieten sollen. Da jedoch die Wasseroberfläche scheinbar stillstand, wurden die Versuche abgebrochen, und Wassergehaltsbestimmungen wurden an den Pfeilern ausgeführt (Fig. 3—4).

Die Kurven der Steigungsgeschwindigkeit gehen einem asymptotischen Grenzwert entgegen, der in Anbetracht der Inhomogenität des Materials nur aus dem Mittelwert der experimentell festgestellten Maximalhöhenwerte geschätzt werden kann, nämlich  $46.3 \pm 2.1$  cm, wobei 2.1 den Durchschnittsfehler bedeutet.

Diese Versuche zeigen, dass die kapillare Steigung bei einem normalen, wenig vermoderten Hochmoortorf einem durchschnittlichen Kapillarrohrradius oder der Rissweite von ca. 0.03 mm entspricht. Schon die gemachten Versuche dürften zeigen, dass die kapillare Steigungshöhe des Hochmoortorfes als ziemlich unbedeutend angesehen werden muss und auch im günstigsten Fall selten  $\frac{1}{2}$  m übersteigt.

Als Zusammenfassung des Versuches dürfte gesagt werden können, dass die kapillare Steigung mit der Wölbung des Hochmoores nichts zu tun hat, jedoch die Voraussetzung bildet für die Bultenbildung oben an der Oberfläche des Moores.

Ein nebst den Nettoniederschlägen für jegliche Hochmoorbildung fundamentaler Faktor ist das Vorhandensein eines Hindernisses für die Transgression der hochmoorbildenden Sphagnumarten in horizontaler Richtung.

In den allermeisten Fällen besteht dieses Hindernis aus dem sich in Bewegung befindendem, an unorganischen Mineralstoffen reichem Grund- oder Oberflächenwasser im angrenzenden Mineralboden. Der hemmende Faktor ist ebenso wichtig und bei der Bildung von Hochmooren von ebenso grosser Bedeutung wie nur je das Vorhandensein von mineralarmem Wasser. Wenn das Hindernis aufgehoben wird, kommt die Hochmoorbildung nicht zustande, auch wenn Niederschlagswasser in genügender Menge vorhanden ist. Dies ist z. B. der Fall in grossen Gebieten Irlands, Schottlands, der Westküste Norwegens, der Gebirge in Norrland und in anderen Gegenden, wo die starken Niederschläge die Oberflächenschichten auszulaugen und zu versumpfen vermochten, sodass die Sphagna ohne Hemmung sich über weite Strecken verbreiten konnten. Das maritim betonte Klima dieser Gegenden ist also an und für sich kein Hindernis für die eigentliche Hochmoorbildung. Deshalb kann bei gewissen bestimmten Voraussetzungen Hochmoorbildung auch hier vorkommen.

Der hemmende Faktor ist in diesen Fällen gewöhnlich eine ausgeprägte Topographie, wo Abhänge den Ausbau der auf den Höhen gelegenen Moore nach den Seiten hin verhindern.

#### IV. Die Verbreitung der Hochmoore in Schweden.

Fig. 8—10 zeigen einige Resultate von Berechnungen an dem bei der Torfinventur gesammelten Material. Ausser dem seit alters her bekannten Gebiet im Osten, wo die offenen Hochmoore in leicht gewölbte, auf der geringeren Niederschlagsmenge beruhende Waldmoore übergehen, gibt es noch ein Gebiet, wo die Waldmoore mit den offenen Mooren konkurrieren können, nämlich da, wo der nördliche, soligene Moortypus die Rolle der Hochmoore zu übernehmen beginnt. Dieser sowohl soligene als auch ombrogene Waldmoortypus setzt sodann als eine Übergangsform längs der ganzen Hochmoorgrenze und bis zu ihrem allernördlichsten Punkt im südlichen Västerbotten fort.

Die Grenzen der Hochmoorbildung in Schweden werden genau bestimmt durch klimatische Faktoren, die in Kürze folgendermassen zusammengefasst werden können (Fig. 12). Damit Hochmoorbildung überhaupt zustande kommen kann, ist in diesen Gegenden eine minimale jährliche Niederschlagsmenge von 460 mm (s. folgendes Kapitel) vonnöten. Bei einer jährlichen Niederschlagsmenge von 650 mm nehmen die Hochmoore mehr als die Hälfte des ganzen Torfareals ein. Übersteigt die Niederschlagsmenge 1,000 mm, so weisen die Torfböden in Südschweden durchwegs soligene Ausbildung auf, weshalb diese Niederschlagsmenge als obere Grenze für die Hochmoorbildung gesetzt werden kann.

Im Norden ist die Hochmoorgrenze eigentlich eine Temperaturgrenze. Da jedoch diese Temperaturgrenze von sehr komplizierter Art zu sein scheint — z. B. veränderlich je nach Niederschlagsfrequenz und -menge — habe ich sie durch eine von einem ganz anderen Gebiet entlehnte Grenzlinie, die Südgrenze des Norrlandterrains, ersetzt. Diese topographische Grenzlinie ist jedoch zugleich eine Klimagrenze, da sowohl die grössere Höhe ü. M. als auch die Grösse der Landformen im Norrlandterrain Verschiedenheiten in sowohl Niederschlagsmenge als auch Temperatur im Vergleich zu dem anstossenden Flachland verursachen.

#### V. Die Niederschläge und die Hochmoorwölbung.

Von dem Faktum ausgehend, dass die Hochmoore in direkter Relation zu den Niederschlägen stehen, habe ich das Linieninventierungsmaterial je nach der jährlichen Niederschlagsmenge, wie sie sich aus den Niederschlagsmessungen ergibt, in Gruppen eingeteilt. Nach der Niederschlagskarte von Südschweden (Fig. 13) habe ich die Länge und Wölbung der Hochmoore in Gruppen eingeteilt, die den Niederschlagsmengen der Karte entsprechen.

Das Resultat der ausgeführten Messungen geht aus Fig. 14—17 hervor. Jeder Punkt entspricht hier einem Hochmoor, das laut der Niederschlagskarte innerhalb eines Gebietes von einer, in der unteren rechten Ecke angegebenen jährlichen Niederschlagsmenge gelegen ist. Die Länge des Moorabrisses im Profil ist nach einem an der x-Achse angegebenen Längenmass aufgezeichnet. Die maximale Höhe der Wölbung ist mit 200-facher Überhöhung auf der y-Achse angeführt. Sämtliche Diagramme weisen eine Gruppierung der Punkte von einem im grossen ganzen gleichartigen Typus auf. Die Punkte verbreiten sich fächerförmig vom Origo aus, jedoch mit dem Unterschied, dass die Verbreitung von der zentralen Konzentration abwärts grösser ist als aufwärts. Gegen diese Seite wird die Verbreitung durch eine ziemlich markierte Bogenlinie abgegrenzt, oberhalb welcher nur vereinzelte Punkte vorkommen.

Mit einer dicken, ununterbrochenen Linie habe ich den maximalen Betrag bezeichnet, den die Wölbung der Hochmoore innerhalb der respektiven Diagramme erreichen zu können scheint.

Da die Höhe der Wölbung bei einem bestimmten Wert aufwärts, der für verschiedene Niederschlagsmenge-Gruppen verschieden ist, so deutlich stehen bleibt, vermag ich dies nicht anders zu deuten, als dass ein Hochmoor über eine gewisse Höhe, die von der durch die Niederschläge zugeführten Wassermenge sehr genau bestimmt ist, nicht zu wachsen vermag. Die Linie, die aufwärts den Punktschwarm in jedem Diagramm abgrenzt, kann also als dem maximalen Betrag entsprechend angesehen werden, den die Wölbung eines Hochmoores bei entsprechender Niederschlagsmenge und in Gegenden, die im übrigen klimatisch mit dem Diagrammgebiet übereinstimmen, erreichen kann.

Im Diagramm Fig. 32 habe ich die maximalen Wertobservationen nach der Länge des Moorabrisses zusammengestellt. Denken wir uns eine Verlängerung der Linien, bis sie die x-Achse schneiden, so fallen in allen Fällen die Kreuzungspunkte, sowohl der Linien für Småland als auch für Svealand, ganz in die Nähe des 460 mm-Wertes auf der x-Achse. Hieraus ergibt sich die Schlussfolgerung, dass für die Entstehung der Hochmoorbildung in Südschweden eine Niederschlagsmenge von wenigstens 460 mm erforderlich ist.

Ein anderer Schluss, der aus dem Diagramm gezogen werden kann, ist, dass bei blosser Berücksichtigung der Niederschläge die Hochmoorbildung eine gleichmässig vermehrte Wölbung aufweist, je grösser die Niederschlagsmenge ist.

In Norrland kommen die Hochmoore innerhalb einer schmalen Zone längs der Küste vor. Die nördlichsten Vorkommnisse liegen in der Gegend von Umeå. Etwa zwanzig von mir untersuchte Hochmoore dieser Gegend weisen eine Wölbung auf, deren Grösse aus dem Diagramm Fig. 33 hervorgeht. Die Wölbung erreicht im Maximum etwas mehr als einen Meter. Dieses Mass scheint auch die ungefähre Grenze für die mögliche Hochmoorbildung in der Gegend anzugeben. Auch in Västerbotten ist die Grenze des Hochmoorgebietes gegen W wenigstens teilweise abhängig von der grösseren Niederschlagsmenge im Inneren des Landes, die soligene Torfbildung zur Folge hat. Diese Grenze kann zu 550—600 mm jährlicher Niederschlagsmenge gesetzt werden.

In Südschweden treten die westlichen soligenen Torfböden bei einer Niederschlagsmenge von 700—800 mm auf und nehmen bei ca. 1,000 mm vollständig überhand. Im nördlichen Uppland, das in vielem dem Küstenland Norrlands gleichzustellen ist, genügt eine jährliche Niederschlagsmenge von 550—600 mm, um die soligenen Torfböden vorherrschend werden zu lassen. Im allgemeinen kann gesagt werden, dass alle Hochmoore unter 500 mm Niederschlagsmenge als Waldmoore ausgebildet sind; die meisten zwischen 500 und 550 mm weisen dieselbe Vegetation auf; dagegen sind nur vereinzelte, deren Wölbung 600 mm entspricht, Waldmoore. Bei einer Niederschlagsmenge von mehr als 600 mm fehlen praktisch genommen jegliche Waldmoore.

Die Karte über die Verteilung der prozentualen Niederschlagsfrequenz (Fig. 35) zeigt sehr grosse Übereinstimmung mit der Niederschlagskarte (Fig. 13). Dennoch bewirkt der bedeutend grössere Detailreichtum der Niederschlagskarte, dass diese eine erheblich sicherere Wiedergabe der Niederschlagsdistribution liefert als die Frequenzkarte.

#### Moorausbrüche (→Torvskred→).

Die eigentlichen Moorausbrüche konzentrieren sich auf das extrem maritime Klima, wo die Niederschlagsmenge sich auf das ganze Jahr gleichmässig verteilt und Luftfeuchtigkeit und Nebelbildung besonders gross sind. Die Temperatur weist unbedeutende Variationen auf und sinkt selten oder gar nie unter 0°. Dieser

Klimatypus befördert in ganz hervorragendem Masse Torfbildung, und zwar besonders des soligenen Typus. Hochmoore kommen nur oben auf Bergeshöhen, oder wo andere lokale Hindernisse für freie Transgression vorliegen, vor. Die Hochmoore können indessen hier auf Grund der ungewöhnlich günstigen Klimaverhältnisse beinahe schrankenlos in die Höhe wachsen und erhalten dabei einen unnatürlich steilen Rand, sodass das Schlussresultat früher oder später eine Katastrophe ist, da der Seitendruck grösser ist als die Oberflächenspannung. Deshalb sind Moorausbrüche in diesen Gegenden eine vollkommen natürliche Erscheinung, auch wenn die Auslösung in der Regel durch spezielle Verhältnisse, wie z. B. eine längere Zeit bedeutender Niederschläge, hervorgerufen wird, durch die die Situation aktualisiert wird.

Ausserhalb dieses für die Hochmoorbildung extremen Gebietes kommen eigentliche Moorausbrüche nicht vor.

Fig. 36 gibt eine Zusammenstellung der Hochmoore und der grösseren soligenen Moore auf Irland. Moorausbrüche kommen gewöhnlich an der Grenze der Hochmoorgebiete vor, und zwar gerade da, wo diese an Gebiete mit soligener Torfbildung grenzen. Es scheint, als ob sie auf Gebiete mit mehr als 1,000 mm Niederschlagsmenge lokalisiert wären.

## VI. Inwiefern reichen die Hochmoore gegenwärtig zu den durch die heutigen Niederschläge bedingten Grenzoberflächen hinauf?

Die Niederschlagsmenge ist während eines Zeitraumes von wenigstens 1500 Jahren ungefähr dieselbe gewesen und hat während der ca. 1000 voraufgegangenen Jahre nur Veränderungen aufgewiesen, die sich im grossen ganzen ausgeglichen haben.

Für wenig vermoderten, dem jüngeren Sphagnumtorf angehörenden Sphagnumtorf scheint, nach ausgeführten Berechnungen zu schliessen, der Höhenzuwachs auf zwischen 0.8 und 4 mm im Jahr gesetzt werden zu können. Die Mittel, aus grossen Abschnitten der subatlantischen Zeit berechnet, schwanken im allgemeinen zwischen 1.5 und 2 mm. Diese Beträge würden ermöglichen, dass der jüngere Sphagnumtorf, wenn nicht andere Umstände dazwischen gekommen wären, während seiner ca. 2500 Jahre normalerweise eine Mächtigkeit von 4 bis 5 Metern hätte erreichen können.

Die Karte Fig. 37 zeigt, dass die Mächtigkeit des jüngeren Sphagnumtorfes nur in äusserst wenigen Ausnahmefällen 4 bis 5 Meter erreicht. Die Mitteltiefe beträgt 1.33 m, was einer durchschnittlichen Zunahme von nur 0.53 mm per Jahr entsprechen würde. Man kann aus diesem Sachverhalt folgern, dass die Zeit vollständig genügte zum Aufbau der Hochmoore bis zu den durch die Niederschläge bedingten Grenzoberflächen.

Die Oberflächenschicht der Hochmoore ist des öfteren stärker humifiziert als die darunterliegenden Schichten. Die Karte Fig. 38 zeigt, dass diese Oberflächenschicht am stärksten repräsentiert ist innerhalb Gebiete, wo laut Fig. 37 der jüngere Sphagnumtorf besonders grosse Mächtigkeit aufweist, und dass demnach die Hochmoore in diesen Gebieten trotz der beträchtlichen Niederschläge jetzt ein Stadium von geringerem Höhenzuwachs, vielleicht sogar Stagnation, erreicht haben.

Es dürfte darauf aufmerksam gemacht werden, dass die vermehrte Humifizierung an der Oberfläche weder durch Dränierung noch durch einen ähnlichen Vorgang erklärt werden kann, da die meisten hier in Frage kommenden Hochmoore keinerlei Eingriffen von Menschenhand ausgesetzt worden sind.

Osvald teilt die Oberfläche des Moorniveaus je nach Vegetation und Detailtopographie in die drei Haupttypen Regenerations-, Stagnations- und Erosionskomplex ein. Der Stagnationskomplex bezeichnet das normale Ende der Höhenzunahme des

Hochmoores, das eintritt, wenn das Moor die Grenzoberfläche erreicht, die die vorhandene Niederschlagsmenge im Anschluss an die übrigen Klimafaktoren angibt.

Die Vegetationsprotokolle der Linieninventierung und der qualitativen Rekognoszierung zeigen, dass die Hochmoore im südlichen Schweden in sehr grossem Umfang das Stagnationskomplexstadium jetzt erreicht haben.

Diese Tatsachen lassen darauf schliessen, dass die Hochmoore in Schweden heute ziemlich allgemein die Grenzoberfläche ganz oder doch beinahe erreicht haben, die die jetzige Niederschlagsmenge angibt.

## VII. Niederschlagskarten, gestützt auf die Hochmoorwölbung.

Im nordöstlichen Västergötland (Fig. 52) liegt das Belleforsgebiet (Fig. 39), wo etwa zwanzig grosse, prächtig ausgebildete und gut profilierte Hochmoore eine eingehende Untersuchung der Variationen der Neigungsverhältnisse ermöglichen.

Auf Fig. 40 bezeichnen die ununterbrochenen Linien die Wölbung der Randpartien der wichtigsten dieser Moore. Am rechten Rande des Diagrammes sind die Werte angegeben, die bei einem Querschnitt von 1,000 m von der Wölbung eines Hochmoores bei verschiedener Niederschlagsmenge laut Zusammenstellungsdiagramm Fig. 42 erreicht werden soll. Die höchste Kurve, einer Jahresniederschlagsmenge von ca. 780 mm entsprechend, bezieht sich auf das mitten im Komplex gelegene Hulamoor. Die übrigen hohen Werte gruppieren sich unmittelbar rund um dieses Moor herum, worauf sich die Wölbung der Moore immer mehr vermindert, je weiter man sich von diesem Zentrum entfernt.

Auf Fig. 39 ist die Wölbung der Hochmoore durch eine in verschiedener Punktdicke graduierte Skala angegeben. Hierdurch erhält man ein Bild von der geographischen Verteilung der verschiedenen Wölbungsgrade. An Hand dieser Skala kann man Kurven für die variierende Grösse der Jahresniederschläge innerhalb verschiedener Teile des Moorgebietes aufzeichnen. Ausser den einfachen Hauptzügen, die die Werte der Niederschlagsstationen liefern, erhält man teils eine bedeutend reichere Detaillierung des Kurvenverlaufes, und teils treten lokale Niederschlagsmaxima, in gewissen Fällen auch -minima, viel deutlicher hervor als es bei dem spärlichen Stationennetz der Fall war. In Übereinstimmung mit demselben System, das bei der Ausführung von Fig. 39 angewendet wurde, habe ich das grösste zusammenhängende Gebiet der qualitativen Rekognoszierung, bestehend aus den topographischen Kartenblättern Upperud, Vänersborg, Mariestad, Skara, Karlsborg und Hjo behandelt (Fig. 41).

An Hand von Fig. 41 und 43, sowie von einigen hier unveröffentlichten Arbeitskarten über die topographischen Blätter Jönköping und Borås habe ich eine Karte der Jahresniederschläge innerhalb dieses Gebietes (Fig. 44) gezeichnet.

## VIII. »Der Grenzhorizont« — Rekurrenzflächen.

Ein Grenzhorizont nach Webers Auffassung, also ausgebildet zu einer wirklichen Schicht zwischen älterem und jüngerem Sphagnumtorf, kommt an verschiedenen Stellen in ganz Südschweden vor. Weitans häufiger ist jedoch die Abgrenzung der beiden Sphagnumtorfschichten durch eine bloss scharfe Grenze. Für schwedische Forscher ist der Grenzhorizont kaum ein derartiges Problem, wie er sich bei verschiedenen Gelegenheiten in Deutschland zu sein zeigte. Nach schwedischer Auffassung ist der »Grenzhorizont« ein auf klimatischen Ursachen beruhender Umschlag in der Torfbildung von einer Zeit langsamen Zuwachses der Moore, wobei der stark humifizierte Torf gebildet wurde, zu einer Zeit schnellen Höhenzuwachses, während welcher der Torf einen niedrigen Humifizierungsgrad erhielt. Der stark humifizierte Torf ist eine primäre Erscheinung, deren Ursache zunächst in dem ge-

ringen Vorhandensein von Wasser liegt, das seinerseits trockenere Vegetationstypen und Durchlüftung der noch nicht verrotften Pflanzenreste («förna») bedingt.

Als Beleg für den mikrobiologischen Unterschied zwischen stark- und schwachhumifiziertem Sphagnumtorf wird folgende Tabelle über das Vorkommen gewisser Rhizopoden in Sphagnumtorf von verschiedenem Huminitätsgrad, die hauptsächlich in einer wachsenden Sphagnumdecke leben, angeführt (s. Tabelle S. 71). Man möge beachten, dass der Bewahrungszustand bei den verschiedenen Humifizierungsgraden genau derselbe ist. Die Rhizopodfrequenz ist per 100 Baumpollen berechnet. Diese Berechnungen beweisen deutlich, dass das Bildungsmilieu beim Torf sich mit dem Humifizierungsgrad ändert.

Die normale Entwicklung eines Torfbodens wird gekennzeichnet durch ein Vorwärtsschreiten stets trockeneren Stadien entgegen, wobei Produkte von immer trockeneren Pflanzenkolonien abgelagert werden. Veränderungen dieser gleichmässigen Entwicklung in der Weise, dass Ablagerungen einer grössere Feuchtigkeit heischenden Mutterkolonie eine trockenere überlagern, müssen durch eine von aussen her wirkende Störung verursacht werden. Hierbei muss doch eine Ausnahme für den normalen Detailaufbau eines Hochmoors, nämlich die Regeneration, gemacht werden. Indessen fehlen uns noch gute und expressive Fachausdrücke für die Bezeichnung von verschiedenen Arten stratigraphischer Grenzen, die sich von der normalen Entwicklung abspalten. Der Ausdruck Grenzhorizont muss als zur Illustrierung der erwähnten Erscheinung unzweckmässig angesehen werden, da in demselben Moor oft mehrere Huminitätsgrenzen über einander auftreten und da »Grenzhorizont« eine mit Bezug auf die Zeit fixierte Bedeutung erhalten hat. Grenzen dieser Art repräsentieren immer einen Rückschritt zu einem weniger entwickelten Stadium in der normalen Entwicklungsserie des Moores. Nach jedem Rückschritt wiederholt sich die normale Entwicklung mehr oder weniger vollständig. Die ganze Torflagenfolge wird auf diese Weise aus rekurrenten Lagenserien aufgebaut. Im Anschluss an diese Gesichtspunkte habe ich gefunden, dass »Rekurrenz« der Ausdruck ist, der diesen stratigraphischen Typus am adäquatistischsten bezeichnet. Ich habe deshalb die Grenzen zwischen den rekurrenten Lagenserien als Rekurrenzflächen («rekurrensytör») mit der Verkürzung RY bezeichnet.

### IX. Spezialbeschreibungen.

Diese Beschreibungen einiger Hochmoore des schwedischen Hochmoorgebiets bezwecken eine auf Detailuntersuchungen gestützte Übersicht über die regionalen Züge in der Entwicklungsgeschichte der Hochmoore zu liefern. Das wichtigste Hilfsmittel hierfür ist die Pollenanalyse gewesen. Dadurch dass auf pollenanalytischem Weg die Niveaus datierter Isolierungskontakte und archäologischer Funde in die Hochmoorlagenfolgen mit mehreren Rekurrenzflächen eingeführt wurden, erhielt man zuerst einen Ausgangspunkt für die regionale Vergleichung der Entwicklung der Moore in verschiedenen Gegenden. Nachher wurde das ganze jetzt vorhandene Material von Pollendiagrammen der schwedischen Hochmoore durchgegangen und an passenden Punkten ergänzt, sodass ein zusammenhängendes Netz über das ganze Hochmoorgebiet gespannt wurde. Zugleich wurden die Einzelheiten im Gang der Entwicklung in verschiedenen Gebieten und bei verschiedenen Hochmoortypen durch Vergleich mehrerer Diagramme desselben Moores verfolgt, und gestützt hierauf wurden Zuwachslinien durch das Moor aufgezeichnet.

Der eigentliche Zweck der Spezialuntersuchungen war teils die Bestimmung des Versumpfungsverlaufes und ihre Relation zur Hochmoorbildung, und teils die Klarlegung der Frage, inwiefern die in den Hochmooren auftretenden Rekurrenzflächen edaphische oder klimatisch bedingte Erscheinungen sind, und in diesem Fall ihre Verbreitung und Intensität.

## X. Das Vorkommen der Rekurrenzflächen und ihre Relation zu den älteren Niederschlagsverhältnissen.

Die Rekurrenzflächen gehören gewissen klimatisch bestimmten Zeitpunkten an. Im südlichen Schweden sind fünf solche Zeitpunkte fixiert worden. RY I: Mitte des Mittelalters, ca. 1,200 n. Chr. RY II: Mitte der älteren Eisenzeit, ca. 400 n. Chr. RY III: Grenze zwischen Bronze- und Eisenzeit, ca. 600 v. Chr. RY IV: Mitte der Bronzezeit, ca. 1200 v. Chr., und RY V: Mitte der Ganggräberzeit, ca. 2300 v. Chr.

Im grossen ganzen ist der Huminositätsgrad am grössten bei den Ablagerungen aus der Zeit vor der Ausbildung von RY V. Etwas geringer ist die Huminosität bei den Torfbildungen aus der Zeit zwischen RY V und RY III. Der nach dem Auftreten von RY III gebildete Sphagnumtorf hat im allgemeinen einen verhältnismässig niedrigen Humifizierungsgrad. Was man früher in den verschiedenen Mooren als »Grenzhorizont« auffasste, entspricht deshalb zum allergrössten Teil RY III. Das Vorkommen der Rekurrenzflächen innerhalb gewisser Teile des Landes geht aus Fig. 145 hervor, wo jeder Querstrich eine pollenanalytisch belegte Rekurrenzfläche bezeichnet. Die Karte Fig. 146 zeigt das Vorkommen von Huminositätsgrenzen des »Grenzhorizont«-Typus im Profilmaterial der Linieninventierung. Die doppelten, und noch mehr die dreifachen Rekurrenzflächen konzentrieren sich auf das niederschlagsreiche Gebiet in Südwestschweden. Der Entwicklung nach zu schliessen dürfte hier von den drei ältesten Rekurrenzflächen die Frage sein.

In den Gebieten, wo die Hochmoorbildung zuerst in Schwung kam, so dass die Hochmoore schon um die Mitte der Ganggräberzeit herum zu ihren Grenzflächen hinaufgewachsen waren, hat die zu dieser Zeit erfolgte rasche Niederschlagsvermehrung eine scharfe Grenze in der Lagenfolge bewirkt. Diese Niederschlagsvermehrung braucht nicht mehr als ca. 50—100 mm per Jahr zu betragen, um diesen Umschlag in der Torfbildung herbeizuführen. Die reiche Waldmoortorfbildung über niedriger humifiziertem Sphagnumtorf und die relativ schwache Wölbung der Moore macht es glaubhaft, dass die Zeit unmittelbar vor RY V eine niederschlagsarme Periode war, die einen Zeitabschnitt von beträchtlich höherer Niederschlagsmenge ablöste. Im Vergleich zu der jetzigen Jahresniederschlagsmenge scheint es, als ob die Zeit unmittelbar vor RY V eine wenigstens 100—150 mm geringere Niederschlagsmenge gehabt hätte. Dies erklärt auch das Fehlen irgendwelcher Hochmoorbildung dieser Zeit in den niederschlagsärmeren Teilen Ostschweden. Dass die Niederschlagsvermehrung bei RY V nicht besonders gross war, geht teils daraus hervor, dass auch der überlagernde Torf eine relativ hohe Huminosität hat, und teils daraus, dass innerhalb weitgestreckter Gebiete eine vermehrte Torfbildung zu diesem Zeitpunkt nicht festgestellt werden kann, sondern RY V und RY IV fallen auf den Profilen in die selbe Grenze.

Gegen Ende der Bronzezeit scheint die Niederschlagsmenge wiederum etwas abzunehmen. Dies geht u. a. daraus hervor, dass RY III an mehreren Stellen einen Hiatus in der Torfbildung repräsentiert, der nicht wohl entstehen könnte, wenn das Hochmoor nicht schon die Grenzoberfläche, die die vorhandene Niederschlagsmenge repräsentiert, erreicht oder sogar überstiegen hätte. RY III markiert einen eigentlichen Umschlag in der Torfbildung. Es gelang, die Niederschlagsvermehrung, die dies bewirkt hat, an mehreren verschiedenen Stellen innerhalb des Hochmoorgebietes annähernd zu berechnen. Alle diese Berechnungen gaben als Resultat eine ungefähre Vermehrung von 100 mm. Dieses Mass liefert u. a. die Verbreitung des fossilen Randwaldes im südwestlichen Götaland (Fig. 131) und die Hochmoorwölbung in der Valdemarsvikgegend und an anderen Orten. Nach diesen Berechnungen zu schliessen ist es glaubhaft, dass die Niederschlagsvermehrung im W etwas grösser war als im O. Noch deutlicher tritt dieser Unterschied zwischen den östlichen und westlichen Teilen des Hochmoorgebietes auf Fig. 147 zutage.

Man kann sagen, dass die Hochmoore östlich von einer Linie vom mittleren Värmland über den Vättersee und zu den Helgasjön-Åsnen hinab in der Regel eine Wölbung bei RY III aufweisen, die einer Niederschlagsmenge entspricht, welche nur 50—100 mm geringer ist als die gegenwärtige. Westlich dieser Linie steigt der Niederschlagsunterschied und nähert sich in den niederschlagsreichsten Teilen Südswedens 150—200 mm.

Dieselbe hohe Frequenz nach NO, die die Neubildung von Sphagnummooren (Fig. 148) in subatlantischer Zeit zeigt, besitzen auch die zwei jüngsten in den Hochmooren auftretenden Rekurrenzflächen. Es ist möglich, dass die in RY II und RY I abgepiegelten Niederschlagsveränderungen sich nicht weiter nach SW hinstrecken als was die Ausbreitung der Grenzen angibt.

## XI. Die Hochmoorbildung und die Versumpfung.

Schreitet die Versumpfung in den Hochmoorgebieten Schwedens gegenwärtig fort?

Während langer Zeiten ist die Gefahr einer fortschreitenden Versumpfung, die grosse Teile von den Wäldern des Landes zu zerstören drohen würde, stark hervorgehoben worden. Indessen ist man so nach und nach damit ins reine gekommen, dass die Besorgnisse wesentlich übertrieben worden sind. In den Publikationen von »Sveriges Geologiska Undersökning» (Geologische Landesanstalt von Schweden) und »Statens Skogsförsöksanstalt» (Staatliche Forstversuchsanstalt) ist der Nachweis erbracht worden, dass eine Transgression der Moore in einem späteren Zeitabschnitt nicht festgestellt werden konnte. Diese veränderte Stellungnahme zur Versumpfrage war eine Folge der von den Pollenanalysen gelieferten neuen Arbeitsmethoden.

Es ist ganz klar, dass die Versumpfung in weitem Umfang eine primäre Erscheinung ist, d. h. die Versumpfanlage existierte schon, als das Eis die Gegend verliess; also gab es vor Eintritt der Versumpfung kein zwischenliegendes Trockenstadium. Die Beispiele von versumpfenden Böden, die in den Spezialbeschreibungen dargelegt wurden, zeigen teils, dass die fortgesetzte Versumpfung sich etappenweise bei gewissen bestimmten Zeitpunkten ausbreitete, und teils, dass eine fortschreitende Versumpfung gegenwärtig nirgends konstatiert werden konnte (Fig. 149). Die etappenweise schreitende Neuversumpfung und die Versumpfungstransgression müssen durch klimatische Veränderungen verursacht werden.

Das grösste Versumpfangsareal finden wir in Gegenden mit hoher Niederschlagsmenge oder niedriger Temperatur. Die Gegenden, wo die Versumpfkraft genügend intensiv sind, um Versumpfung sogar auf abschüssigem Boden, soligene Versumpfung, zustande zu bringen, haben im südlichen Schweden eine jährliche Niederschlagsmenge von mehr als 800 mm. In Bergslagen genügt eine Niederschlagsmenge von 600—700 mm, im nördlichen Uppland von 550—600 mm, um soligene Versumpfung zu bewirken. Weiter nördlich scheint die Verbreitung der Versumpfung mehr und mehr eine Frage der Temperatur zu werden.

Die Versumpfung steht in direkter Relation zur Lage der Grundwasseroberfläche. Nur da, wo die Grundwasseroberfläche aus irgend einer Ursache ganz oder sehr nahe an die Bodenoberfläche zu liegen kommt, kann eine Versumpfung des Bodens zustande kommen. Innerhalb der Hochmoorgebiete Südschwedens trifft dies nur bei den tiefst gelegenen Teilen der Mulden, oder wo diese durch Seen ausgefüllt sind, zunächst diesen ein.

Eine Niederschlagsvermehrung bewirkt an und für sich eine ganz unbedeutende Erhöhung der Grundwasseroberfläche. Bei unseren Breitengraden steigt die Verdunstung etwa im gleichen Masse mit der Niederschlagsmenge, sofern diese klein ist; steigt diese jedoch auf ca. 600 mm, so ist die Verdunstung gleich gross, als ob die Niederschlagsmenge auf 7—800 mm gestiegen wäre. Bei noch grösserer Niederschlagsmenge wird die Verdunstung wieder geringer.

An Stellen, wo die Grundwasseroberfläche relativ nahe der Bodenoberfläche liegt, bestimmt die Grösse der Verdunstung direkt den Abstand zwischen den beiden Oberflächen. Bei geringer Verdunstung nähert sich die Grundwasseroberfläche der Bodenoberfläche und führt Versumpfung herbei. Ist die Verdunstung wiederum gross, wird die Grundwasseroberfläche hinabgepresst, und die Sumpfpflanzen können nicht gedeihen. Wenn jetzt bei hohen Niederschlagswerten, bei ca. 1000 mm oder mehr, die Verdunstung sich als relativ niedrig erwiesen hat, so trägt dies im Verein mit der grossen Niederschlagsmenge zur Versumpfung bei und ermöglicht ihre Ausbreitung sogar über abschüssigen Boden. Zudem wird in diesen Gegenden die Versumpfung durch die Auslaugung des Bodens erleichtert.

Eine ausgebreitete Versumpfung auf abschüssigem Boden kann nur in Verbindung mit niedriger Verdunstung vorkommen. Darin liegt die gemeinsame Erklärung der soligen Moorentwicklung sowohl in den südwestlichen als auch nördlichen Teilen des Landes.

Aus den Darstellungen über die Klimaveränderungen geht hervor, dass wir uns gegenwärtig in einem Zeitabschnitt befinden, da sowohl Niederschläge als auch Temperatur stabil sind; Zeichen andauernder Veränderungen von irgend welcher Bedeutung können nicht vermerkt werden. Hieraus folgt, dass auch die Grundwasseroberfläche stabil ist, und dass eine andauernde Versumpfung nur stattfinden kann in den Ausnahmefällen, wo die Grundwasseroberfläche auf Grund von lokalen Ursachen erst in sehr später Zeit gehoben wurde.

Die Tabelle Fig. 149 zeigt die Zeitabschnitte, während welcher die Versumpfung innerhalb des Hochmoorgebietes Schwedens besonders lebhaft vor sich ging. Einen Versuch, dies deutlicher zu veranschaulichen, bildet die chronologische Übersicht Fig. 150, wo auch der wahrscheinliche Gang der Veränderungen von Niederschlagsmenge und Temperatur während der spätquartären Zeit eingeführt worden ist. Der späteste Landerwerb der Versumpfung findet im Verein mit der Ausbildung von RY V und RY III in den Hochmooren statt. Diese beiden Rekurrenzflächen repräsentieren zwar die grössten Niederschlagsveränderungen, aber es kann doch eigentümlich erscheinen, dass die anderen Rekurrenzflächen gar keine Spuren in Form von Versumpfung hinterlassen haben. Das lässt sich dadurch erklären, dass markiertes Sinken in der Temperaturkurve RY V und RY III entspricht. Diese Kombination von Niederschlagsvermehrung und Temperaturfall hat Erhöhung der Grundwasseroberfläche und dadurch Versumpfung bewirkt.

## XII. Zusammenfassung.

Die hauptsächlichsten Resultate dieser Untersuchung können folgendermassen zusammengefasst werden:

1. Die Bultenbildung an der Oberfläche der Hochmoore wird bedingt durch die kapillare Steigung, und ihre Höhe beruht auf der Verdunstung und auf der durchschnittlichen Kapillarrohrweite des Torfes. Bei normalem jüngerem Sphagnumtorf mit Regenerationsstruktur beträgt die kapillare Steigung ca.  $\frac{1}{2}$  m.
2. Im südlichen Schweden ist für die Hochmoorbildung eine jährliche Niederschlagsmenge von mehr als 460 mm erforderlich.
3. Die Hochmoorwölbung steht in direktem Verhältnis zu der Niederschlagsmenge und nimmt kontinuierlich mit dieser zu.
4. Moorausbruch ist ein natürliches Ergebnis einer übertriebenen Hochmoorwölbung in Gegenden mit extrem maritimem Klima und sehr hoher Niederschlagsmenge ( $> 1000$  mm).
5. Für die Hochmoorbildung ist ausser einem genügend grossen Niederschlagsnetto auch ein für die seitliche Verbreitung der Hochmoorschöpfer nötiges Hindernis, gewöhnlich nahrungsreiches Grundwasser, erforderlich.
6. Wenn die auf den Niederschlägen beruhende Grenzoberfläche, zu der das Hoch-

moor hinaufwächst, erreicht ist, hört der Höhenzuwachs auf und Stagnationskomplexe bilden sich an der Mooroberfläche aus.

7. Im südlichen Schweden haben die Hochmoore in sehr grosser Ausdehnung die den Niederschlägen entsprechenden Grenzoberflächen erreicht. Auf Grund hiervon können Niederschlagskarten, gestützt auf die Wölbung der Hochmoore in diesen Gegenden, hergestellt werden.

8. In den Hochmooren kommen eine grössere Anzahl regional verlaufende Rekurrenzflächen vor, von denen folgende datiert werden können: I ca. 1200 n. Chr., II ca. 400 n. Chr., III ca. 600 v. Chr., IV ca. 1200 v. Chr. und V ca. 2300 v. Chr. (Chronologie von Montelius).

9. Die Rekurrenzflächen sind auf markierte Zunahme der Jahresniederschlagsmenge zurückzuführen, und diese Steigerungen besitzen eine Grössenordnung von zwischen 50 und 200 mm.

10. Die Voraussetzung für soligene Torfbildung ist in erster Hand niedrige Verdunstung, für Versumpfung Abnahme der Verdunstung.

11. »Die Versumpfung« der Böden, die jetzt von Hochmooren eingenommen werden, ist zum grossen Teil primär, d. h. es ist ihr kein Trockenstadium vorangegangen. Eigentliche Versumpfung von vorher trockenem Boden ist hauptsächlich eingetreten im Verein mit der Ausbildung von RY V und RY III.

12. Gegenwärtige andauernde Versumpfung in dem Hochmoorgebiet Schwedens kommt bloss in lokal bedingten Ausnahmefällen vor. Diese Versumpfung ist äusserst unbedeutend.

### Figurenerklärung.

(Sieh auch Zeichenerklärung s. 186.)

- Fig. 1. Wassergehaltbestimmungen in Torfpfeiler A und B.  
 Fig. 2—4. Torfpfeiler C, D und E. Kapillare Steigung, Struktur und Wassergehaltbestimmungen.  
 Fig. 5. Kurven, die den Gang der kapillaren Steigung in wenig humifiziertem Sphagnumtorf — dessen Struktur aus Fig. 2—4 hervorgeht — zeigt.  
 Fig. 6. Die Verteilung der Hochmoore im südlichen Schweden nach der Linieninventierung. Querstrich = Hochmoor mit soligen ausgebildetem Randsumpf. Das Liniensystem der Inventierung mit feinen Linien.  
 Fig. 7. Das Vorkommen von soligenen Mooren (schwarze Punkte) und Hochmooren mit soligen ausgebildeten Randsümpfen (Ringen) nach der Linieninventierung.  
 Fig. 8. Offene Moore in Prozent des ganzen Torfareals.  
 Fig. 9. Waldmoore in Prozent des ganzen Torfareals.  
 Fig. 10. Hochmoor-Randsümpfe in Prozent des ganzen Torfareals.  
 Fig. 11. Die Ausbreitung der Hochmoore in Schweden. Dunkelgrau = Gebiete, wo mehr als 50 % des ganzen Torfareals aus Hochmooren bestehen. Schwarze Punkte = vereinzelte Hochmoore. Gestrichelt = Gebiete, wo die Hochmoorgrenze im Einzelnen nicht bekannt ist.  
 Fig. 12. Faktoren, die auf die Grenzen der Hochmoorbildung in Schweden Einfluss ausüben. Gestrichelt = weniger als 460 mm Jahresniederschläge. Getüpfelt = mehr als 650 mm Jahresniederschläge. Schattierte Linie = Grenze des Norrlandterrains (laut S. De Geer).  
 Fig. 13. Jahresniederschlagsmenge im südlichen Schweden (nach S. G. U., Ser. C., Nr. 335).  
 Fig. 14—27. Diagramme über das Verhältnis zwischen Niederschlagsmenge und Hochmoorwölbung; x-Achse = Längsschnitt des Moores; y-Achse = Höhe der Wölbung. Dicke, ununterbrochene Kurve = berechnete










































Maximalwölbung bei betreffender Niederschlagsmenge. Dünne, ununterbrochene Kurve = Maximalwölbung der nächstunteren Niederschlagsgruppe. Durch gestrichelte Linie verbundene Kreuzchen = Mittel der Wölbungsgrade.

- Fig. 28—29. Zusammenstellung der Mittelwerte von Fig. 14—27.
- Fig. 30—31. Die Wölbung der Hochmoore bei verschiedener Niederschlagsmenge. Zusammenstellung der Maximalwerte von Fig. 14—27.
- Fig. 32. Die Höhe der Hochmoorwölbung bei gleichlangen Moorprofilen bei verschiedener Niederschlagsmenge in Småland und Svealand. Zusammenstellung von Fig. 30—31.
- Fig. 33. Diagramm über das Verhältnis zwischen Niederschlagsmenge und Hochmoorwölbung bei den norrländischen Hochmooren. Zeichenerklärung s. Fig. 14—27.
- Fig. 34—35. Verteilung der Niederschlagstage während der Vegetationsperiode, März—November (1916—1919). Die Frequenz in Prozenten der ganzen Anzahl Tage angegeben. Nach E. Lindskog.
- Fig. 36. Die Torfböden Irlands. Zusammenstellung aus »Map showing the distribution of Peat-bogs and Coalfields in Ireland» herausgeg. von Geol. Survey of Ireland 1920. Ununterbrochene Linie umgrenzt Hochmoore, punktierte Linie soligene Moore. Schwarze Punkte = Moorausbrüche.
- Fig. 37. Die Mächtigkeit des jüngeren Sphagnumtorfes nach der Linieninventierung.
- Fig. 38. Jüngerer Sphagnumtorf mit hochhumifizierter Oberflächenlager. Punkte = nach der Linieninventierung. Ringe = laut Pollendiagramme des Pollenarchives.
- Fig. 39. Die Hochmoore im Belleforsgebiet, Västergötland. Die Wölbung angegeben durch Bezeichnung des entsprechenden Niederschlagswerts nach dem Diagramm Fig. 42. Die Jahresniederschlagsmenge für die Niederschlagsstationen des Kartengebietes in Vierecken angegeben.
- Fig. 40. Wölbung der Randhänge der Hochmoore des Belleforsgebietes (ununterbrochene Linien). Zum Vergleich sind drei Profile vom Öjemosse in Dalsland — 900 mm Niederschläge — und ein Profil vom Tranebergamosse in Östergötland — 500—550 mm Niederschläge — angeführt worden (gestrichelte Linien). Die Niederschlagszahlen am rechten Rande nach dem Diagramm Fig. 42.
- Fig. 41. Die Wölbung der Hochmoore in der Gegend um den südlichen Vänensee und Vättersee herum nach der qualitativen Moor-Rekognoszierung. Der Wölbungsgrad berechnet nach dem Diagramm Fig. 42. Die Niederschlagskurven nach dem Wölbungsgrad und des jährlichen Mittels der Niederschlagsstationen (aufrechtstehende Ziffern). × = Soligene Moore. Skala ca. 1 : 900 000.
- Fig. 42. Diagramm, den Grenzwert für die Wölbung der Hochmoore bei verschiedener Niederschlagsmenge im südlichen Schweden zeigend. Zusammenstellung von Fig. 30 und 31. Die schwarzen Punkte machen die Zeichenerklärung zu Fig. 41 und 43 aus.
- Fig. 43. Die Wölbung der Hochmoore auf dem topogr. Kartenbl. Ulricehamn sowie dem angrenzenden Teil von Blatt Borås nach den Profilen der qualitativen Rekognoszierung und der Linieninventierung. Der Wölbungsgrad berechnet nach dem Diagramm Fig. 42. Die Niederschlagsstationen mit aufrechtstehenden Ziffern angegeben, entsprechend dem Mittel der Jahresniederschlagskurven nach Hochmoorwölbung und Jahresniederschlagsmenge. × = Soligene Moore. Skala ca. 1 : 900 000.
- Fig. 44. Niederschlagskarte der Gegend um den Vänensee und Vättersee herum, ausgeführt an Hand der Hochmoorwölbung und des jährlichen Mittels der Niederschlagsstationen.

- Fig. 45. Registerkarte über die in den Spezialbeschreibungen näher behandelten Gebiete und vereinzelte Hochmoore mit Angabe des Umfangs der Spezialkarten.
- Fig. 46. Die Uppsalagegend, Teil der Sumpflandkarte (von Post 1927). Skala 1 : 500 000. Schwarz = Hochmoore. Dunkelgrau = übrige Moore und anmooriger Boden. Hellgrau = Seen.
- Fig. 47. Auszug von Pollendiagrammen der Uppsala- und Stockholmergegend. Links Zoneneinteilung. ■■■■■ = Beobachtete Rekurrenzflächen. . . . . = Isolierungsniveaus. Dicke Kurve = Picea. Kurve, die das gestrichelte Gebiet begrenzt = Eichenmischwald. Die Diagramme sind synchronisiert, dadurch dass die Höhenskalen variiert wurden.
- Fig. 48. Teil eines Pollendiagramms vom Rande des Åkerlänna-Stormosse.
- Fig. 49. Pollendiagramm auf Stufe vom Örsmossen.
- Fig. 50. Die Moore der Stockholmergegend. Hochmoore schwarz, Flachmoore von einer punktierten Linie umgrenzt. Skala ca. 1 : 400 000.
- Fig. 51. Pollendiagramm, Snöromsmossen. Rechts Einpassung in das Diagramm von altersbestimmten Isolierungen von Seen und Mooren sowie von archäologischen Funden.
- Fig. 52. Die Ebene von Västergötland. Zeichenerklärung Fig. 46.
- Fig. 53. Pollendiagramm, Åsle mosse. Rechts Einpassung von archäologischen Funden. Zu äusserst links von Posts (1925) Zoneneinteilung.
- Fig. 54—56. Pollendiagramme der Fundplätze von Flintsteinsägen, dünn-nackiger Flintsteinaxt, spitzig-ovaler Flintsteinaxt.
- Fig. 57—58. Profile durch das Blängsmossen auf Billigen (zwanzigfache Überhöhung, Lundqvist 1928 a) und durch das Svartsjömossen (zehnfache Überhöhung).
- Fig. 59—64. Pollendiagramme, Blängsmossen, Källmossen, Svartsjö mosse.
- Fig. 65. Auszug aus Pollendiagrammen der Hochmoore im Belleforsgebiet sowie angrenzenden Teilen des Bezirkes Skaraborg. ■■■■■ = beobachtete Rekurrenzflächen. ■■■■■ = Zeitpunkt der Versumpfung. Dicke Kurve = Picea. Kurve, die das gestrichelte Gebiet begrenzt = Eichenmischwald. Die Diagramme sind synchronisiert, dadurch dass die Höhenskalen variiert wurden.
- Fig. 66. Karte über die Gegend vom Hammarmossen, von Torrvarpen im S bis Krokbornkröken im N. Schwarz = Wasser.
- Fig. 67. Registerkarte über Profile durch pollenanalytisierte Bohrprobeserien im Hammarmossen und Hälleforsmossen.
- Fig. 68. Teil der Hochfläche des Hammarmossen. Schwarz = offenes Wasser. Gestrichelt = Schwingrasen. Weiss = Heidemoor.
- Fig. 69. Profil durch die Hammarterrasse von Krokborn im N bis Torrvarpen im S. Gestrichelt = wenig humifizierter Sphagnumtorf, schwarz = stark humifizierter Sphagnumtorf und Sumpftorf. Punktiert = Sand. M unter Wellenlinie = Grenze zwischen Sand und Mjåla.
- Fig. 70. Profil durch den nördlichen Teil des Hammarmossen.
- Fig. 71. Synchrone Niveaus im Profil Fig. 69.
- Fig. 72—80. Pollendiagramme, Hammarmossen und Hälleforsmossen. Die Lage der Bohrungspunkte s. Fig. 67.
- Fig. 81. Das südliche Värmland. Zeichenerklärung Fig. 46.
- Fig. 82—86. Pollendiagramme, Laskerudsmossen.
- Fig. 87—88. Profile durch das Laskerudsmossen, und durch das Bryngelsrudsmossen. Punktreihen = synchrone Niveaus.
- Fig. 89—90. Pollendiagramme, Bryngelsrudsmossen.
- Fig. 91. Das südliche Dalsland. Zeichenerklärung Fig. 46.
- Fig. 92. Profil durch das Bredmossen. Zuerst die Bohrungspunkte, darunter

- Profil mit zehnfach vergrößerter Höhenskala und angegebener Lage der Bohrungspunkte. Gestrichelt = Sphagnumtorf. Schwarz = Sumpftorf.
- Fig. 93—100. Pollendiagramme, Bredmossen, St. Bönmossen, Näsossen und Profil durch das Näsossen.
- Fig. 101. Die Ebene von Närke. Zeichenerklärung Fig. 46.
- Fig. 102—107. Profil durch das Hidinge mosse. Pollendiagramme, Örmossen, Hidinge mosse, Sköldnäsossen.
- Fig. 108. Die Ebene von Östergötland. Zeichenerklärung Fig. 46.
- Fig. 109. Pollendiagramm, Våxmossen.
- Fig. 110. Die Valdemarsvikgegend. Zeichenerklärung Fig. 46.
- Fig. 111. Karte über Fastebomossen, mit Höhenkurven für jeden Meter. Der Nullpunkt liegt 48 m ü. M. Pfeile bezeichnen den Abfluss.
- Fig. 112—116. Profil und Pollendiagramme von Fastebo mosse.
- Fig. 117. Landhebungskurve für die Gusumgegend.
- Fig. 118. Übersichtskarte der besprochenen Hochmoore im südlichen Småland und in Schonen.
- Fig. 119. Auszug von Pollendiagrammen von Schonen und dem südlichen Småland. Dicke Kurve = *Picea*. Kurve, die das gestrichelte Gebiet begrenzt = *Fagus*. Die Diagramme sind synchronisiert, dadurch dass die Höhenskalen variiert wurden.
- Fig. 120. Profil durch das Yggerydsmossen.
- Fig. 121—122. Pollendiagramme, Yggerydsmossen.
- Fig. 123. Profil durch das Bengtsboda mosse.
- Fig. 124—130. Pollendiagramme, Bengtsboda mosse und Gemöns mosse.
- Fig. 131. Das Vorkommnis von Randhang mit Wald auf den Hochmooren und Überresten von Randhang mit Wald in den Hochmooren von Südhalland und dem südwestlichen Småland. Skala 1 : 1 000 000. Ring = Hochmoor mit Randhang mit Wald. Punkt = Hochmoor mit Waldmoortorf nach Randbildungen. Querstrich = Moor ohne Randhang mit Wald oder Überresten davon.
- Fig. 132—139. Profile und Diagramme vom Komosse und Elsabo mosse.
- Fig. 140. Vergleich zwischen der Zoneneinteilung im Åsle mosse und den pollenanalytischen Niveaus, den Rekurrenzflächen und dem Zeitpunkt der Versumpfung im Komosse.
- Fig. 141. Profil durch das Tavelstö mosse.
- Fig. 142—144. Pollendiagramme, Tavelstö mosse.
- Fig. 145. Erwiesene Rekurrenzflächen innerhalb gewisser Teile Südschwedens. Jeder Querstrich bezeichnet eine pollenanalytisch bestimmte Rekurrenzfläche.
- Fig. 146. Das Vorkommen der Rekurrenzflächen im Profilmaterial der Linieninventierung. Punkt = eine Rekurrenzfläche, Punkt mit Ring = zwei Rekurrenzflächen, und Punkt mit zwei Ringen = drei Rekurrenzflächen in demselben Moor.
- Fig. 147. Die Wölbung des älteren Sphagnumtorfes im südlichen Schweden. Gefüllte Kreise nach der Linieninventierung. Offene Kreise nach der qualitativen Rekognoszierung und damit vergleichbaren Untersuchungen. Soligene Ausbildung des älteren Sphagnumtorfes ist nur bei der Linieninventierung angegeben.
- Fig. 148. Neubildung von Sphagnummooren in subatlantischer Zeit nach der Linieninventierung.
- Fig. 149. Schematische Übersicht von den gegenwärtig bekanntesten Gegenden im südlichen Schweden über die Zeitpunkte, da die Versumpfung besonders lebhaft vor sich ging. Ein leeres Viereck entspricht einer Zeit, von welcher keine Versumpfung beobachtet worden ist.
- Fig. 150. Chronologische Übersicht über die spätquartäre Zeit im südlichen Schweden.

**Teckenförklaring.  
Zeichenerklärung.**

	Ljungmylla Heidemoortorf		Gyttja, i allmänhet Gyttja, im allgemeinen
	Sphagnumtorv, H 8—9 Sphagnumtorf		Grovdetritusgyttja Grobdetritusgyttja
	› H 6—7		Findetritusgyttja Feindetritusgyttja
	› H 4—5		Kalkgyttja Kalkgyttja
	› H 2—3		Bleke Seekalk
	Tallmosstorv Kiefernmoortorf		Lergyttja Tongyttja
	Björkmosstorv Birkenmoortorf		Morän Morän
	Vaginatumtorv Vaginatumtorf		Grus Kies
	Starrmosstorv, H 6—10 Riedmoostorf		Sand Sand
	› H 1—5		Lera Ton
	Gungflytorv Schwingrasentorf		Picea
	Sphagnumdy Sphagnumdy		Pinus
	Kärrtorv, i allmänhet Sumpftorf, im allgemeinen		Betula
	Lövkärrtorv Bruchwaldtorf		Alnus
	Parvocaricetumtorv Parvocaricetumtorf		Ekblandskog Eichenmischwald
	Magnocaricetumtorv Magnocaricetumtorf		Quercus
	Kärrdy Sumpfdy		Tilia
	Phragmitestorf Phragmitetumtorf		Ulmus
	Equisetumtorf Equisetumtorf		Fagus
			Carpinus
			Hippophaë
			Corylus

Siffrorna i marginalen på pollendiagrammen markera zoner och rekurrensytor enl. fig. 150, bokstäverna beteckna synkrona nivåer inom varje särskild torvmark.

Die Zahlen am Rand der Pollendiagramme bezeichnen Zonen und Rekurrenzflächen nach Fig. 150, die Buchstaben bezeichnen synchrone Niveaus jedes besonderen Moores.

## Litteraturförteckning.

- Förkortningar: G. F. F. = Geologiska föreningens i Stockholm förhandlingar.  
 S. G. U. = Sveriges geologiska undersökning, Stockholm.  
 S. M. T. = Svenska mosskulturföreningens tidskrift, Jönköping.  
 K. V. A. = Kungl. Vetenskapsakademien, Stockholm.
- Andersson, Gunnar, 1896. Svenska växtvärldens historia, Stockholm.  
 —, 1898. Studier öfver Finlands torfmossar och fossila kvartärflora, Bull. Com. Géol. de Finlande, n:o 8, Helsingfors.  
 Asklund, Bror, 1930. Östergötlands uppstigande ur havet, Acta Ostrogothica, Uppsala.  
 Assarsson, Gunnar, 1927. Ancylos- och Litorinagränserna inom geologiska kartbladet Gusum, S. G. U., Ser. C, n:o 344.  
 —, 1928. Biogena jordarter, Beskrivning till kartbladet Gusum, S. G. U., Ser. Aa, n:o 159.  
 —, 1929. Torvmarker, Beskrivning till kartbladet Nyed, S. G. U., Ser. Aa, n:o 144.  
 Backman, A. L., 1919. Torvmarksundersökningar i mellersta Österbotten, Acta Forestalia Fennica 12: 1, Helsingfors.  
 Begack, D. A., 1927. Ueber den Zuwachs der Moore, Torfjanoje djelo 4, Moskwa.  
 Bergsten, Folke, 1930. Changes of Level on the Coast of Sweden, Geografiska Annaler XII, Stockholm.  
 Bertsch, Karl, 1922. Zuwachs und Alter der oberschwäbischen Hochmoore, Naturw. Wochenschr. N.F. 21, n:o 52, Hannover.  
 Beskow, Gunnar, 1929. Dräneringens betydelse för vägarnas tjälförhållanden, Svenska vägföreningens tidskrift, h. 3. Stockholm.  
 —, 1930. Om jordarternas kapillaritet. En ny metod för bestämning av kapillärkraften (eller kapillära stighöjden), S. G. U., Ser. C, n:o 356.  
 Booberg, Gunnar, 1924. Julamossen-Ymsen-Fredsbergsmossen. Ett intressant torvmarks-komplex, S. M. T., årg. 38.  
 —, 1930. Gisselåsmyren. En växtsociologisk och utvecklingshistorisk monografi över en jämtländsk kalkmyr, Akad. avhandl., Uppsala.  
 Borggreve, B., 1889. Über die Messung des Wachstums von Hochmooren, Mitt. d. Ver. zur Förd. d. Moorkultur im Deutschen Reich, Berlin.  
 von Bülow, Kurd, 1929. Allgemeine Moorgeologie. Einführung in das Gesamtgebiet der Moorkunde, Handbuch der Moorkunde 1, Berlin.  
 —, 1930. Zur Frage des Grenzhorizontes, Zeitschr. f. Deutsche Geol. Ges., Bd 82, H. 1., Berlin.  
 De Geer, Sten, 1914. Niplandskap vid Dalälven, S. G. U., Ser. C, n:o 252.  
 —, 1918. Bidrag till Västerbottens geomorfologi, G. F. F., Bd 40.  
 —, 1919. Karta över befolkningens fördelning i Sverige (Skala 1: 500.000), Stockholm.  
 Dokturowsky, W. S., 1928. Über die Grenzen der Sphagnummoore und über Mooregebiete in USSR (Russland). Botaniska Notiser, Lund.

- Dubach, A. D., 1925. Das Wachstum der Sphagnumdecke und der Torfzuwachs im Gorezker Forst, Torfjanoje djelo, Torfwirtschaft 3, Moskwa.
- , 1927. Das Wachstum des Moores und Torfes auf den Mooren Weissrusslands, Mitt. Leningr. Forstinst. 35. Leningrad.
- Du Rietz, G. Einar, 1921. Några iakttagelser över myrar i Torne Lappmark, Botaniska Notiser, Lund.
- Du Rietz, G. Einar och Nannfeldt, J. A., 1925. Ryggmossen und Stigsbo rødmosse, die letzten lebenden Hochmoore der Gegend von Upsala, Führer für die vierte I. P. E., Svenska växtsociologiska sällskapets handlingar III, Uppsala.
- Ekholm, Nils, 1899. Om klimatets ändringar i geologisk och historisk tid samt deras orsaker, Ymer, h. 4.
- Ekström, Gunnar och Flodkvist, Herman, 1926. Hydrologiska undersökningar av åkerjord inom Örebro län, S. G. U., Ser. C, n:o 334.
- Erdmann, A., 1868. Bidrag till kännedomen om Sveriges kvartära bildningar, S. G. U., Ser. C, n:o 1.
- Erdmann, E., 1865. Några ord till upplysning om bladet »Lindsbro», S. G. U., Ser. Aa, n:o 14.
- Erdtman, O. Gunnar E., 1922. Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwest-Schweden, Arkiv f. Botanik, Bd 17, n:o 10, Stockholm.
- Eriksson, J. V., 1912. Bältinge mossars utvecklingshistoria och vegetation, Sv. Bot. tidskr., Bd 6, h. 2.
- von Eschwege, W., 1905. Moorausbruch in Irland, Österreichische Moorzeitschrift, Jahrg. 6, Staab.
- Fries, Thore C. E., 1913. Botanische Untersuchungen im nördlichsten Schweden, Akad. Abh., Uppsala.
- Früh, J., 1897. Über Moorausbrüche, Vierteljahrschrift d. Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, årg. 42, h. 3—4, Zürich.
- Früh, J. und Schröter, C. 1904. Die Moore der Schweiz mit Berücksichtigung der gesamten Moorfrage, Beiträge zur Geologie der Schweiz. Geotechnische Serie, III. Lieferung, Bern.
- Gams, Helmut und Nordhagen, Rolf, 1923. Postglaziale Klimaänderungen und Erdkrustenbewegungen in Mitteleuropa. Landeskundliche Forschungen, Heft 25, München.
- Gams, Helmut und Ruoff, Selma, 1929. Geschichte, Aufbau und Pflanzendecke des Zehlaubruches, Schr. d. Physikalisch-Ökonomischen Ges. zu Königsberg i. Pr., Bd 66, h. 1, Königsberg.
- Gerassimoff, D., 1923. Vegetation, Aufbau und Entwicklungsgeschichte des Torfmoores »Galitzer Moos» bei Redkino, Arbeiten der Torfversuchsstation, Lief. 1, Moskwa.
- Granlund, Erik, 1922. Torvmarkerna, Beskrivning till geol. kartbl. Mjölby, S. G. U., Ser. Aa, n:o 150.
- , 1925. Några växtgeografiska regiongränser, *Betula nana*, *Erica tetralix* och *Ledum palustre* i Sverige, Geografiska Annaler, Stockholm.
- , 1926. Se von Post-Granlund.
- , 1928a. Landhöjningen i Stockholmstrakten efter människans invandring, G. F. F. Bd 50.
- , 1928b. Kvartära bildningar, Beskrivning till kartbladet Filipstad, S. G. U., Ser. Aa, n:o 165.
- , 1931. Kungshamnsmossens utvecklingshistoria jämte pollenanalytiska åldersbestämningar i Uppland, S. G. U., Ser. C, n:o 368.
- Gross, H., 1930. Das Problem der nacheiszeitlichen Klima- und Florenzentwicklung im Nord- und Mitteleuropa, Beih. Botan. Centralblatt, Bd 47, H. 1, Dresden.

- Gustafsson, J. P., 1910. Bidrag till torfmossarnas geologi samlade från småländska torfmossor, S. G. U., Ser. C, n:o 223.
- Haglund, E., 1907. Om Hornborgasjön och omgivande torfmarker, S. M. T. Årg. 21.
- , 1908a. Om våra torfmossars bildningssätt, G. F. F., Bd 30, h. 4.
- , 1908b. Redogörelse för torfjordsundersökningar inom Jämtland sommaren 1907, S. M. T. Årg. 22.
- , 1909a. Om våra högmossars bildningssätt II, G. F. F., Bd 31, h. 5.
- , 1909b. Exempel på hastig tillväxt af torf, S. M. T. Årg. 23.
- , 1913. Redogörelse för torfjordsundersökningar på Gottland sommaren 1912, S. M. T. Årg. 27.
- , 1914. Redogörelse för torfmarksundersökningar på Öland sommaren 1913, S. M. T. Årg. 28.
- Helbig, M., 1930. Die Verdunstung des Wassers aus dem Boden, Handbuch der Bodenlehre, Bd 6. 2a, Berlin.
- Hemberg, Eug., 1912. Försumpningens orsaker m. m., Skogsvårdsföreningens tidsskrift 1912. Bilaga 1. Skogsvårdsstyrelsernas berättelser för år 1911.
- Hesselman, Henrik, 1932. Om klimatets humiditet i vårt land och dess inverkan på mark, vegetation och skog, Medd. fr. Statens Skogsförsöksanstalt, h. 26, n:o 4, Stockholm.
- Holmsen, G., 1922. Torvmyrernes lagdeling i det sydlige Norges lavland, Norsk Geol. Und., n:o 90, Kristiania.
- Huntington, Ellsworth, 1915. Civilization and Climate, London.
- Hård av Segerstad, Fredrik, 1924. Sydsvenska florans växtgeografiska huvudgrupper, Akad. Avh., Uppsala, Malmö.
- Instruktion för förrättningsmännen vid Sveriges geologiska undersöknings kvalitativa torvmarksrekognoscering, Stockholm 1921.
- Jessen, K., 1920. Moseundersøgelser i det nordøstlige Sjælland, Dansk Geol. Und., Raekke II, n:o 34.
- Johansson, Osc. V., 1929. Blir Europas klimat mera oceaniskt? Terra, Årg. 41, Helsingfors.
- Klinge, M. J., 1891. Über Moorausbrüche, Engler, Bot. Jahrb., Bd 14, h. 4, Leipzig.
- Kudrjaschew, W. W., 1927. Zur Geschichte der Seen in postglazialer Zeit, Verh. d. Internat. Vereinigung für theoretische u. angewandte Limnologie, Bd 3, Stuttgart.
- Leick, E., 1930. Zur Frage der Wasserbilanz von Hochmooren. Untersuchungen über das ökologische Sättigungsdefizit, Mitt. d. Naturwiss. Verein für Neuvorpommern und Rügen, Jahrg. 52—56, Greifswald.
- Lindskog, Erik, 1931. On the Geographical Distribution of Fog in Sweden, Akad. Avh., Stockholm.
- Lundqvist, G., 1924a. Torvmarker, Beskrivning till kartbl. Strålnäs, S. G. U., Ser. Aa, n:o 154.
- , 1924b. Postglaciala bildningar, Beskrivning till kartbl. Åtvidaberg, S. G. U., Ser. Aa, n:o 155.
- , 1928a. Postglaciala avlagringar, Beskrivning till kartbl. Skövde. Andra upplagan, S. G. U., Ser. Aa, n:o 121.
- , 1928b. Studier i Ölands myrmarker, S. G. U., Ser. C, n:o 353.
- , 1929. En förhistorisk paddel från Dalarna, G. F. F. Bd 51, h. 3.
- , 1930. Jordlagren, Beskrivning till kartbl. Malingsbo, S. G. U., Ser. Aa, n:o 168.
- , 1931. Jordlagren, Beskrivning till kartbl. Lugnäs, S. G. U., Ser. Aa, n:o 172.
- Malmström, Carl, 1923. Degerö stormyr. En botanisk, hydrologisk och utvecklingshistorisk undersökning över ett nordsvenskt myrkomplex, Meddelande från Statens Skogsförsöksanstalt, h. 20, Stockholm.

- Malmström, Carl, 1926. The Experimental forests of Kulbäcksliden and Svartberget in North Sweden. 2. Vegetation, Skogsförsöksanstaltens Exkursionsledare 11, Stockholm.
- Malmström, C. och Tamm, O., 1927. Försöksparken Kulbäcksliden. Särtryck ur program för Svenska Skogsvårdsföreningens och Norrlands Skogsvårdsförbunds exkursion till Västerbotten den 19—21 juni 1927, Stockholm.
- Malmström, C., 1928. Våra torvmarker ur skogsdikningssynpunkt, Meddelande från Statens Skogsförsöksanstalt, h. 24, Stockholm.
- , 1931. Om faran för skogsmarkens försumpning i Norrland. En studie från Kulbäckslidens och Roklidens försöksfält, Meddelande från Statens Skogsförsöksanstalt, h. 26, Stockholm.
- Melin, Ragnar, 1928. Tåkern. En hydrografisk undersökning, Meddelande från Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anstalt, Bd 4, n:o 10, Stockholm.
- Müller, Karl, 1916. Zur Entstehungsgeschichte des Wildseemoores bei Kaltenbronn. Untersuchungen an badischen Hochmooren, Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft, Jahrg. 14, h. 9, Ludwigsburg.
- von Negelein, A., 1898. Über Moorausbrüche, Mitt. d. Ver. zur Förd. d. Moorkultur im Deutschen Reiche. Jahrg. 16, Berlin.
- Nordhagen, Rolf, 1923, se Gams-Nordhagen.
- Odén, Sven, 1923. Torvundersökningar II, Ingeniörsvetenskapsakademiens Handlingar, n:o 18, Stockholm.
- Ostwald, Wolfgang, 1921. Beiträge zur Dispersoidchemie des Torfes 1. Ueber die Natur der Wasserbindung im Torfe, Kolloid-Zeitschrift, Bd 29, Dresden u. Leipzig.
- Osvald, Hugo, 1923. Die Vegetation des Hochmoores Komosse, Akad. Abh. Svenska växtsociologiska sällskapetets handlingar I, Uppsala.
- , 1925a. Zur Vegetation der Ozeanischen Hochmoore in Norwegen, Svenska växtsociologiska sällskapetets handlingar VII, Uppsala.
- , 1925b. Die Hochmoortypen Europas. Festschrift Carl Schröter. Veröffentlichungen des Geobotanischen Inst. Rübel in Zürich. H 3.
- , 1930. Södra Sveriges mosstyper, Svensk Geografisk Årsbok, Lund.
- Overbeck, F. und Schmitz, H., 1931. Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands. I. Das Gebiet von der Niederweser bis zur unteren Ems, Mitteilungen der Provinzialstelle für Naturdenkmalpflege Hannover, H. 3, Hannover.
- Pop, E., 1929. Analize de polen in turba Carpatilor orientali (Dorna-Lucina). Pollenanalyse einiger Moore der Ostkarpathen (Dorna-Lucina), Bull. Jard. Mus. Bot. Univ. Cluj. 9, Cluj.
- von Post, Hampus, 1862. Nutidens koprogena bildningar, K. V. A. Handl. N. F., Bd 4.
- von Post, Lennart, 1909. Stratigraphische Studien über einige Torfmoore in Närke, G. F. F., Bd 31.
- , 1910. Pflanzenphysiognomische Studien auf Torfmooren in Närke. 1. Das Skagershultmoor, Livret-guide des excursions en Suède du 11:e Congrès géol. internat. 14, Stockholm.
- , 1913a. Über stratigraphische Zweigliederung schwedischer Hochmoore, S. G. U., Ser. C, n:o 248.
- , 1913b. Mosse, Nordisk Familjebok, Andra uppl., Bd 18, Stockholm.
- , 1915. Ett egendomligt jordskred från västra Värmland, G. F. F., Bd 37.
- , 1916a. Einige südschwedischen Quellmoore, Bull. Geol. Inst. Upsala, Vol. 15, Uppsala.
- , 1916b. Skogsträdpollen i sydsvenska torvmosselagerföljder, Forh. ved 16 skand. naturforskermöte, Kristiania.
- , 1924. Ur de sydsvenska skogarnas regionala historia under postarktisk tid, G. F. F., Bd 46, h. 1—2.

- von Post, Lennart, 1925. Åldersbestämning. Bronsåldersmanteln från Gerumsberget i Västergötland, Kungl. Vitt.Hist.Ant.Akad.Monografiserien n:o 15, Stockholm.
- von Post, Lennart, och Granlund, Erik, 1926. Södra Sveriges torvtillgångar. I., S. G. U., Ser. C, n:o 335.
- von Post, Lennart, 1926. Einige Aufgaben der regionalen Moorforschung, S. G. U., Ser. C, n:o 337.
- , 1927. Beskrivning till översiktskarta över södra Sveriges myrmarker, S. G. U., Ser. Ba, n:o 11.
- , 1927a. Myrmarker, Beskrivning till kartbl. Hemse, S. G. U. Ser. Aa, n:o 164.
- , 1928. Svea älvs geologiska tidsställning. En pollenanalytisk studie i Ancylustidens geografi, S. G. U., Ser. C, n:o 347.
- , 1929. Kvartära bildningar, Beskrivning till kartbl. Säffle, S. G. U., Ser. Aa, n:o 167.
- , 1930. Norrländska torvmossestudier II. Några huvudpunkter i skogens och myrarnas postarktiska historia inom södra Norrland, G. F. F., Bd 52.
- Potonié, H., 1909. Das Auftreten zweier Grenztorfhorizonte innerhalb eines und desselben Hochmoorprofils, Jahrb. d. Königl. Preuss. Geol. Landesanst., Bd 19, Berlin.
- , 1912. Jährlicher Zuwachs von Torflagern, Naturwissenschaftliche Wochenschrift. N. F. Bd 11, n:o 28, Jena.
- Rabbow, Hans, 1925. Beitrag zur Kenntnis d. Vegetationsverhältnisse des Kieshofer Moores, Mitt. d. Naturwiss. Verein für Neuvorpommern und Rügen, Jahrg. 50 u. 51, Greifswald.
- Ramann, E., 1910. Beziehungen zwischen Klima und dem Aufbau der Moore, Zeitschr. d. Deutschen Geologischen Gesellschaft, Bd 62, h. II, Berlin.
- Rocén, Th., 1920. Redogörelse för torfmarksundersökningar i Gäfleborgs län, 1919, S. M. T. Årg. 34.
- , 1921, Redogörelse för torfmarksundersökningar i Gäfleborgs län, 1920, S. M. T. Årg. 34.
- Rothof, Lor. Wolter, 1767. Anmärkningar öfver Kärr eller Mässar hvarutur Träd-rötter årligen upflyta, Kongl. Vetensk. Acad. Handl., Vol. 28, Stockholm.
- Rudolph, Karl, 1928. Die bisherigen Ergebnisse der botanischen Mooruntersuchungen in Böhmen, Beihefte zum Bot. Centralbl., Bd 45, Abt. II, Dresden.
- Sandegren, Ragnar, 1916. Hornborgasjön. En monografisk framställning av dess postglaciala utvecklingshistoria, S. G. U., Ser. Ca, n:o 14.
- , 1920. Jordlagren, Beskrivning till kartbl. Mässvik, S. G. U., Ser. Aa, n:o 148.
- , 1922. Jordlagren, Beskrivning till kartbl. Väse, S. G. U., Ser. Aa, n:o 151.
- , 1923. Jordlagren, Beskrivning till kartbl. Torönsborg, S. G. U., Ser. Aa, n:o 153.
- , 1926. Jordlagren, Beskrivning till kartbl. Skrikerum, S. G. U., Ser. Aa, n:o 157.
- , 1928. Jordlagren, Beskrivning till kartbl. Valdemarsvik, S. G. U., Ser. Aa, n:o 158.
- Schreiber, Hans, 1927. Moorkunde nach dem gegenwärtigen Stande des Wissens auf Grund 30jähriger Erfahrung, Berlin.
- Schröder, Dominikus, 1930. Pollenanalytische Untersuchungen in den Worpseweder Mooren. Ein Beitrag zur postglazialen Wald- und Klimaentwicklung Nordwestdeutschlands, insbesondere zur Grenzhorizontfrage, Abh. Nat. Ver. Bremen, Bd 28, H. 1, Bremen.
- Sernander, R., 1892, Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien, Engler, Bot. Jahrb., Bd 15, h. 1, Leipzig.
- , 1894. Studier öfver den gotländska vegetationens utvecklingshistoria, Akad. Avh., Upsala.

- Sernander, R., 1902. Bidrag till den västskandinaviska vegetationens historia i relation till nivåförändringarna, G. F. F., Bd 24.
- , 1908a. Hornborgasjöns nivåförändringar, G. F. F., Bd 30.
- , 1908b. Stipa pennata i Västergötland. En studie öfver den subboreala periodens inflytande på den nordiska vegetationens utvecklingshistoria, Sv. Bot. tidskrift, 3d 2, Stockholm.
- , 1909a. Hornborgasjöns nivåförändringar och våra högmossars bildningssätt, G. F. F., Bd 31, h. 4, Stockholm.
- , 1909b. De scanodaniska torfmossarnas stratigrafi, G. F. F., Bd 31, h. 6.
- , 1910a. Pflanzenphysiognomische Studien auf Torfmooren in Närke. 2. Die Laxå-Moore, Livret-guide des excursions en Suède du 11:e Congrès géol. internat. 14, Stockholm.
- , 1910b. Das Moor Örmsossen, Livret-guide des excursions en Suède du 11:e Congrès géol. internat. 16, Stockholm.
- Sidenbladh, Elis, 1870. Några ord till upplysning om bladet »Wenersborg», S. G. U. Ser. Aa, n:o 40.
- Smith, H., 1918a. Redogörelse för torfmarksundersökningar inom Gäfleborgs län, S. M. T. Årg. 32.
- , 1918b. Något om Åsle mosse och dess utvecklingshistoria, S. M. T. Årg. 32.
- , 1919. Redogörelse för torfmarksundersökningar i Gäfleborgs län, II, 1918, S. M. T. Årg. 33.
- , 1920. Vegetationen och dess utvecklingshistoria i det centralsvenska högfjällsområdet, Norrländskt handbibliotek 9, Uppsala.
- Serner, R., 1926. Ölands växtvärld, Södra Kalmar län III, Kalmar.
- Stoller, J., 1924. Geologie der Moore Deutschlands. Nebst einem Anhang: Zur Frage des Grenztorfes, Jahresber. Niedersächs. geol. Ver. 17, Hannover.
- Sundelin, U., 1919. Über die spätquartäre Geschichte der Küstengegenden Östergötlands und Smålands. I, Bull. of the Geol. Inst. of Upsala, Vol. 16, Uppsala.
- , 1922. Über die spätquartäre Geschichte der Küstengegenden Östergötlands und Smålands. II, Greifswald.
- Tamm, Olof, 1931. Studier över jordmånstyper och deras förhållande till markens hydrologi i nordsvenska skogsterränger, Medd. fr. Statens Skogsförsöksanst. H. 26, n:o 2, Stockholm.
- Thenius, Georg, 1874. Die Torfmoore Oesterreichs und der angrenzenden Länder etc., Wien.
- Tolf, Rob., 1893. Redogörelse för undersökningar i Norrland sommaren 1892, S. M. T.
- , 1896. Myrar och myrodling inom Westernorrlands län, S. M. T.
- , 1897. Försumpning af skogsmark i öfre Dalarna, S. M. T.
- , 1898. Torfmossundersökningar i Dalarna sommaren 1897, S. M. T.
- Wallén, Axel, 1924a. Nederbördskartor över Sverige, Medd. fr. Statens Meteorologisk-Hydrografiska Anst., Bd 2, n:o 3, Stockholm.
- , 1924b. Le débit des fleuves suédois et le rapport de ce débit avec l'eau tombée, Geogr. Annaler, h. 1, Stockholm.
- , 1927. Eau tombée, débit et évaporation dans la Suède méridionale, Geogr. Annaler, h. 3, Stockholm.
- , 1930. Klimatet förr och nu, Svenska Skogsvårdsfören. tidskrift 1930, h. 2, Stockholm.
- Wangerin, W., 1926. Ueber die Anwendung der Bezeichnung »Hochmoor» in der Pflanzengeographie, Bot. Archiv, Bd 15, Königsberg.
- Warén, Harry, 1924. Untersuchungen über die botanische Entwicklung der Moore mit Berücksichtigung der chemischen Zusammensetzung des Torfes, Wissensch. Veröffentl. d. Finn. Moorkulturver., n:o 5, Helsinki.
- Warljin, P. D., 1922. Kwoprossn a schemje swjasi meshdn bolotistostijn ewrop.

- Rassii i usslovnjami fisitscheskoi svedü. (Zur Frage nach einem Schema der Beziehungen zwischen der Moorausbildung im Europäischen Russland und den Bedingungen des physikalischen Mediums.) Westnik torfjanogo djela 1922. N. F. 1/2, 70—79.
- Weber, C. A., 1899. Ueber die Moore mit besonderer Berücksichtigung der zwischen Unterweser und Unterelbe liegenden. Jahresber. d. Männer v. Morgenstern, h. 3, Bremerhafen.
- , 1902. Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal im Memeldelta mit vergleichenden Ausblicken auf andere Hochmoore der Erde, Eine formationsbiologisch-historische und geologische Studie, Berlin.
- , 1907. Die grundlegenden Begriffe der Moorkunde, Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung, Wien.
- , 1926. Grenzhorizont und Klimaschwankungen, Abh. Nat. Ver. Bremen, Bd 26, Bremen.
- Weber, H. A., 1917. Wie schnell wächst der Torf?, Mitt. d. Ver. zur Förd. d. Moorkultur im Deutschen Reiche, Jahrg. 35, Berlin.
- , 1918. Ueber spät- und postglaziale lakustrine und fluviatile Ablagerungen in der Wyhraniederung bei Lobstädt und Borna und die Chronologie der Postglazialzeit Mitteleuropas, Abh. Nat. Ver. Bremen, Bd 29, h. 1, Bremen.
- Willén, Nils, 1926. Torvmarker, Beskrivning till kartbl. Karlsborg, S. G. U., Ser. Aa, n:o 162.
- Wolff, W., 1930. Zur Frage der Entstehung und klimatischen Bedeutung des älteren Hochmoortorfes in den nordwestdeutschen Hochmooren, Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges., H. 1, Berlin.
- Zunker, F., 1930. Das Verhalten des Bodens zum Wasser, Handbuch der Bodenlehre, Bd 6: 2, Berlin.

## SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:

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

		Pris kr.
N:o 121	<i>Skövde</i> av H. MUNTHE, A. H. WESTERGÅRD och G. LUNDQVIST. 2 uppl. 1928	4,00
» 144	<i>Nyed</i> av N. H. MAGNUSSON och G. ASSARSSON 1929	4,00
» 156	<i>Konehamn</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och L. VON POST 1925	4,00
» 157	<i>Skrikerum</i> av R. SANDEGREN och N. SUNDIUS 1926	4,00
» 158	<i>Valdemarsvik</i> av R. SANDEGREN och N. SUNDIUS 1928	4,00
» 159	<i>Gusum</i> av B. ASKLUND, G. EKSTRÖM och G. ASSARSSON 1928	4,00
» 160	<i>Klintehamn</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1927	4,00
» 161	<i>Gotska Sandön</i> av HENR. MUNTHE 1924	2,00
» 162	<i>Karlsborg</i> av A. H. WESTERGÅRD, H. E. JOHANSSON och N. WILLÉN 1926	4,00
» 163	<i>Mariestad</i> av A. H. WESTERGÅRD, A. HÖGBOM och N. WILLÉN 1925	4,00
» 164	<i>Hemse</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och L. VON POST 1927	4,00
» 165	<i>Filipstad</i> av N. H. MAGNUSSON och E. GRANLUND 1928	4,00
» 166	<i>Lurö</i> av R. SANDEGREN 1927	4,00
» 167	<i>Säffle</i> av N. H. MAGNUSSON och L. VON POST 1929	4,00
» 168	<i>Malingsbo</i> av A. HÖGBOM och G. LUNDQVIST 1930	4,00
» 169	<i>Slite</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1928	4,00
» 170	<i>Katthammarsvik</i> av H. MUNTHE, J. E. HEDE och G. LUNDQVIST 1929	4,00
» 172	<i>Lugnås</i> av G. LUNDQVIST, A. HÖGBOM och A. H. WESTERGÅRD 1931	4,00
» 173	<i>Göteborg</i> av R. SANDEGREN och H. E. JOHANSSON 1931	4,00

### Ser. Ba. Översiktskartor.

N:o 11	Översiktskarta över Södra Sveriges myrmarker (Boggy ground in Southern Sweden). Efter de geologiska kartbladen utg. av S. G. U. 1 : 500 000. 1923. Med beskrivning av L. VON POST 1927	6,00
--------	--	------

### Ser. C.

#### Årsbok 21 (1927).

N:o 346	MUNTHE, H., Studier över Ancylussjöns avlopp. Med 4 tavlor. Summary of contents. 1927	3,00
» 347	VON POST, L., Svea älvs geologiska tidsställning. En pollenanalytisk studie i Ancylustidens geografi. Med 2 tavlor. Efterskrift: Ancylustidens Göta älv. English summary: The geological age of the Svea river. 1928	3,00
» 348	SANTESSON, G., Undersökningar angående det sen-glaciala havets största utbredning inom Norrbottens län. Med 1 tavla. 1927	1,00
» 349	GRANLUND, E., Sen-glaciala strandlinjer och sediment i västra Bergslagen. Med en karta. 1928	1,00
» 350	BESKOW, G., Södra Storfjället im südlichen Lappland. Eine petrographische und geologische Studie im zentralen Teil des Skandinavischen Hochgebirges. Mit 2 Tafeln. 1929	5,00

#### Årsbok 22 (1928).

N:o 351	GEIJER, PER, Masugnsbyfältens geologi. Med en karta. Summary: Geology of the Iron Ore Fields at Masugnsbyn. 1929	1,00
» 352	JOHANSSON, S., Nyare jordarts- och markreaktionsundersökningar och deras betydelse för jordbruket. Med 2 tavlor. 1929	1,00
» 353	LUNDQVIST, G., Studier i Ölands myrmarker. Med 9 tavlor. Resümee in deutscher Sprache. 1928	3,00
» 354	ASKLUND, B., Kalirika bergarter inom södra och mellersta Sverige jämte en kort översikt av den svenska experimentverksamheten för framställning av kaligödselmedel. English summary. 1929	1,00
» 355	WESTERGÅRD, A. H., A deep boring through Middle and Lower Cambrian strata at Borgholm, Isle of Öland. 1929	1,00

Årsbok 23 (1929).

	Pris kr.
N:o 356 BESKOW, G., Om jordarternas kapillaritet. En ny metod för bestämning av kapillärkraften (eller kapillära stighöjden). Summary: On the capillarity of soils. A new method for determining the capillary pressure (or the capillary rise). 1930 . . . . .	1,00
› 357 ASSARSSON, G., and SUNDIUS, N., On the constitution of hydrated Portland cement. With one Plate. 1929 . . . . .	0,50
› 358 MUNTHE, H., Några till den fennoskandiska geokronologien knutna frågor. 1929 . . . . .	0,50
› 359 SAHLSTRÖM, K. E., Förteckning öfver lodade sjöar i Sverige. 2. 1929	0,50
› 360 MAGNUSSON, N. H., Gillbergaskälens byggnad. Med 2 tavlor. Summary: The Gillberga syncline. 1929 . . . . .	2,00
› 361 HEDSTRÖM, H., Fosforitbollar från Visingsöserien? 1930 . . . . .	0,50
› 362 HEDSTRÖM, H., Mobergella versus Discinella; Paterella versus Scapha & Archæophiala. (Some questions on nomenclature.) 1930 . . . . .	0,50
› 363 HÄGG, R., Die Mollusken und Brachiopoden der Schwedischen Kreide. 1. Eriksdal. Mit 5 Tafeln. 1930 . . . . .	2,00

Årsbok 24 (1930).

N:o 364 SAHLSTRÖM, K. E., A seismological map of Northern Europe. With one Plate. 1930 . . . . .	0,50
› 365 NORDQVIST, H.J., Granitindustrien i Förenta staterna. Med 2 tavlor. 1931	5,00
› 366 GELJER, PER, Berggrunden inom malmtrakten Kiruna—Gällivare—Pajala. Med en karta. Summary: Pre-cambrian geology of the iron-bearing region Kiruna—Gällivare—Pajala. 1931 . . . . .	4,00
› 367 GELJER, PER, The Iron Ores of the Kiruna type. Geographical distribution, geological characters, and origin. 1931 . . . . .	1,00

Årsbok 25 (1931).

N:o 368 GRANLUND, E., Kungshamnsmossens utvecklingshistoria jämte pollenanalytiska åldersbestämningar i Uppland. 1931 . . . . .	1,00
› 369 HÖGBOM, A., Praktiskt-geologiska undersökningar inom Jokkmokks socken sommaren 1930. Med 3 tavlor. Summary: Practical investigations in the parish of Jokkmokk in the summer 1930. 1931 . . . . .	2,00
› 370 SAHLSTRÖM, K. E., Jordskalv i Sverige 1926—1930. Med en karta. Resümee: Erdbeben in Schweden 1926—1930. 1931. . . . .	1,00
› 371 FLODKVIST, H., Kulturtechnische Grundwasserforschungen. 1931 . . . . .	5,00
› 372 WESTERGÅRD, A. H., Diplocraterion, Monocraterion and Scolithus from the lower Cambrian of Sweden. With ten Plates. 1931 . . . . .	2,00

Årsbok 26 (1932).

N:o 373 GRANLUND, ERIK, De svenska högmossarnas geologi. Deras bildningsbetingelser, utvecklingshistoria och utbredning jämte sambandet mellan högmossbildning och försumpning. Resümee: Die Geologie der schwedischen Hochmoore. Ihre Bildungsbedingungen, Entwicklungsgeschichte und Verbreitung, sowie der Zusammenhang von Hochmoorbildung und Versumpfung. 1932. . . . .	4,00
› 374 SUNDIUS, N., Über den sogenannten Eisenanthophyllit der Eulysite. 1932	0,50

Ser. Ca. Avhandlingar och uppsatser i 4:o

N:o 13 MAGNUSSON, N. H., Nordmarks malmtrakt. Geologisk beskrivning. Summary: The Iron and Manganese ores of the Nordmark district. 1929	7,00
› 19 WEDEKIND, R., Die Zoantharia rugosa von Gotland (bes. Nordgotland). Nebst Bemerkungen zur Biostratigraphie des Gotlandium. Mit 30 Tafeln. 1927 . . . . .	8,00
› 20 GELJER, PER, Stråssa och Blanka järnmalmfält. Geologisk beskrivning. Med 5 tavlor. Summary: The Iron Ore Fields of Stråssa and Blanka. 1927 . . . . .	5,00
› 22 GELJER, PER., Gällivare malmfält. Geologisk beskrivning. Med 4 tavlor. With a summary: Geology of the Gällivare iron ore field. 1930 . . . . .	10,00
› 23 MAGNUSSON, N. H., Långbans malmtrakt. Geologisk beskrivning. Med 10 tavlor. Summary: The iron and manganese ores of the Långban district. 1930 . . . . .	8,00

Distribueras genom *Generalstabens Litografiska Anstalt, Stockholm* 8.