This article was downloaded by: [Purdue University]

On: 13 April 2015, At: 05:50

Publisher: Taylor & Francis

Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number: 1072954

Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street, London W1T 3JH, UK

Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar

Publication details, including instructions for
authors and subscription information:

<http://www.tandfonline.com/loi/sgff19>

Några ord med anledning af U. Sundelins afhandling »Fornsjöstudier inom Stångåns och Svartåns vattenområden med särskild hänsyn till den sen-och postglaciala klimatutvecklingen»

Gustaf Frödin

Published online: 06 Jan 2010.

To cite this article: Gustaf Frödin (1917) Några ord med anledning af U. Sundelins afhandling »Fornsjöstudier inom Stångåns och Svartåns vattenområden med särskild hänsyn till den sen-och postglaciala klimaturvecklingen», Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 39:7, 721-734, DOI: [10.1080/11035891709444431](https://doi.org/10.1080/11035891709444431)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035891709444431>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Taylor & Francis makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications on our platform. However, Taylor & Francis, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by Taylor & Francis. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Taylor and Francis shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages,

and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content.

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. Terms & Conditions of access and use can be found at <http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

Anmälanden och kritiker.

Några ord med anledning af U. Sundelins afhandling »Fornsjästudier inom Stångåns och Svartåns vattenområden med särskild hänsyn till den sen- och postglaciala klimatutvecklingen».¹

AF

GUSTAF FRÖDIN.

Uti ofvannämnda nyligen utkomna arbete framlägger Doc. U. SUNDELIN på grundval af sina omfattande torfmosseundersökningar åtskilliga vidtgående och detaljerade slutsatser rörande de postglaciala nivåförändringarna och klimatväxlingarna, ställda i relation till hvarandra, till vegetationens utveckling och den arkeologiska kronologin. Ett flertal synnerligen aktuella problem inom i öfrigt rätt skilda vetenskapsfält komma alltså under diskussion, och enär de framförda åsikterna måhända framdeles komma att åberopas som stöd för den ena eller andra uppfattningen, torde kanske några allmänna anmärkningar, och särskildt sådana af rent geologisk innebörd, vara berättigade, dess mer som arbetet ju i viss mån äfven riktar sig till en humanistisk läsekrets. De ofta i detalj utformade slutsatserna frappa onekligen vid en hastig genomläsning, och man bibringas lätt den föreställningen, att de uppvisa alltför god öfverensstämmelse sinsemellan för att ej vara pålitliga och välgrundade. Denna nära till hands liggande slutsats synes mig dock vid en närmare granskning böra något modifieras. Som exempel vill jag anföra följande.

Medan den boreala horisontella igenväxningen pågick i Järnlundens nordspets, Viggbyviken, angifves lågvattenytan därstädes ha sjunkit från c:a 0,75 till c:a 1,65 m under passhöjd, medan sjön samtidigt saknat synligt aflopp, (SUNDELIN, sid. 47). Förstnämnda värde 0,75 förefaller emellertid ganska godtyckligt. Den utslagsgifvande limnotelmatiska kontakten² i Viggbykärret har valts vid punkt 5, intill utkilandet af planktongyttjan, som enligt SUNDELINS egen uppgift kan anses afsatt på ett vattendjup af 1,5—2 m. Å andra sidan synas äfven saknas hållpunkter för ett noggrant fixerande af nedre gränsen för den ofvanliggande telmatiska *Cladium*torfven — och därmed äf-

¹ S. G. U. Ser. C a. N:o 16.

² I den följande framställningen användes förkortningen l. t. k.

ven för lågvattensytan — vid början af igenväxningen.¹ Den andra siffran, 1,65 *m* under passhöjd, är väl i sin tur snarast att anse som ett minimivärde, emedan det ej torde vara uteslutet, att l. t. k. kring punkt 7—9 är utbildad vid en lägre liggande l. v. y. än vid punkt 6.²

Som mått på nivå deformationen inom Järnlunden sedan den äldsta boreala igenväxningen anføres c:a 3,1:10000 och sedan den boreala lågvattenytan därefter nedgått som djupast c:a 2,1:10000. Dessa beräkningar stöda sig på Viggby- och Hackel-Hallstadvikens torfaflagringar. I förra fallet användes l. t. k. vid de underliggande gyttejagrens utkilande, i senare fallet »kontakterna i deras senare uppnådda större djup», (SUNDELIN, sid. 49). Frånsedt att värdena från Viggbyviken på ofvan angifna grunder ej äro pålitliga, befinnes att gytjtjans utkilande i Hackel-Hallstadvikens profil ej är närmare känd på grund af för få borringar.³ Den af SUNDELIN anförda siffran härifrån c:a 2,7 *m* under l. v. y., (sid. 33), är närmast att betrakta som ett maximivärde för l. t. k., medan motsvarande minimisiffra blir ungefär 1,7, hvilket, i stället för c:a 3,1:10000, ger en lutning af c:a 1,6:10000. Det är på denna grund ej uteslutet, att detta deformationsvärde i själfva verket blir mindre än lutningen på den senare utbildade djupaste lågvattenslinjen, (c:a 2,1:10000), hvilket i sin mån belyser vanskligheten med dessa beräkningar⁴ och på dem fotade slutsatser, t. ex. att »medan . . . vattenståndet i Järnlunden sjönk från c:a 0,85 till c:a 1,65 *m* under passnivå, hade samtidigt en till c:a 0,7 *m* pr mil uppgående landhöjning höjt Viggbyviken i norra delen c:a 1/2 *m* mer än Hackel-Hallstadviken i södra», (SUNDELIN sid. 49).

Från torfmossarna kring sjön Ämmern anser sig SUNDELIN ha konstaterat en deformation af c:a 3,15:10000 hos den tidigt boreala lågvattenlinjen, (sid. 82). I hvad mån detta värde kan göra anspråk på tillförlitlighet framgår bl. a. däraf, att l. t. k. uti den ena af de åberopade lokalerna, Önnökärret, bestämts vid planktongyttjans utkilande vid punkt 2, dit lågvattenytan alltså ganska godtyckligt förlägges vid början af den boreala igenväxningen. På den andra anförda lokalen, Bjälebokärret, ligga borringarna så glest, att gytjtjans utkilande ej kan fixeras närmare än mellan profilpunkt 2 och

¹ Emedan kärrets nordligaste del enl. S. egen uppfattning utbildats i en isolerad bassäng, (jämför profilen och sid. 19), blir l. t. k. härstädes utan betydelse för dessa frågor.

² Enl. muntlig uppgift af Doc. SUNDELIN har på rad. 16 sid. 23 insmugit sig ett tryckfel, i det att med punkt 8 afses punkt 6.

³ Enl. den publicerade profilen synes dessutom planktongyttja bilda underlaget för de telmatiska bildningarna.

⁴ Hackelökärret med dithörande profil synes ej lämna några tillförlitliga hållpunkter för bedömandet af dessa frågor, dels emedan härvarande »förgöl» ej befann sig i fri förbindelse med Järnlunden vid tiden för igenväxningen, dels emedan blott ett minimivärde för den lägsta lågvattenytans höjd utanför »förgölen» kunnat erhållas, (sid. 30). Liggandet för l. t. k. utgöres här dessutom af lergyttja, och synkroniteten med den ena eller andra delen af kontakten i Viggbykärret torde knappt vara utredd.

3, d. v. s. l. t. k. faller mellan c:a 1,7—c:a 2,7 *m* under l. v. y., motsvarande en lutning af 1,9—3,5:10000. Liksom för frågan om deformationen inom Järnlunden, (se ofvan), gör detta de efterföljande resonnemangen tämligen meningslösa, exempelvis höjdförhållandet mellan Åsundens äldre boreala lågvattenstånd och den naturliga pass-tröskeln.

För bestämmandet af landytans deformation sedan den äldre boreala igenväxningen i Åsunden användas förutom ofvannämnda lokaler inom Ämmern dessutom två torfmossar i Åsunden, där semiterrestrisk torf omedelbart hvilar på lera, (SUNDELIN, sid. 84). Genom att utgå från torfvens största djup på dessa lokaler torde dock några pålitliga mått på det forna lågvattenståndet knappt erhållas utan snarast minimivärden, hvilkas relationer sinsemellan ej äro närmare kända. I hvad mån dessa kontakter dessutom äro synkrona och alltså tillåta en omedelbar konnektering, torde väl äfven vara en öppen fråga, (se nedan). — Beträffande åter den sista i detta sammanhang anförda torfmossen, Sillstadkärret, har genom borringar ej fixerats det djup under lågvattenytan, som »den sannolikt luftpåverkade vedrika leran» och den ofvanliggande svämtorfvén nå. Icke desto mindre anses dessa aflagringar registrera den äldre boreala lågvattenytan. Huruvida så verkligen är förhållandet, och om denna hypotetiska vattenyta är identisk med de förutnämnda torde väl kunna ifrågasättas, enär Sillstadkärrets byggnad i mer än ett afseende förefaller något oklar.

Denna korta granskning ger alltså till resultat att SUNDELINS deformationsvärden inom Järnlunden—Åsunden ingalunda äga den tillförlitlighet, på hvilken de synas göra anspråk.

Om användandet af den limnotelmatiska kontakten som lågvattensregistrator.

Det torde vara onödigt att ytterligare utöka de ofvan anförda exemplen, som med afsikt äro hämtade endast från de första sammanfattande sidorna i afhandlingens speciella del. Anmärkningar af likartad beskaffenhet kunna med samma skäl framläggas beträffande öfriga kapitel. I stället vill jag i anslutning till de arbetsmetoder, som kommit till användning, knyta några allmänna betraktelser öfver l. t. k. och därmed sammanhängande frågor.

Den under senare år rätt allmänt anförda satsen, att l. t. k. registrerar lågvattenytorna, alltså äfven beträffande de fossila vattenstånden, har som bekant i första hand erhållit sin generella utformning af L. v. POST. En detaljerad diskussion och noggrann analys af l. t. k:s närmare bildningsbetingelser under olika förhållanden saknas dock tyvärr fortfarande, trots att nämnda lärosats — ehuru alltså jämförelsevis opröfvad — intager en fundamental ställning i mer än en omfattande afhandling, senast i den nu omskrifna. Så länge tekniken för mer exakta undersökningar af detta slags bildningar allt fortfarande ej är närmare utarbetad och känd, üger man knappast någon skyldighet att endast på god tro acceptera

framlagda påståenden och slutsatser. Hit höra exempelvis de af SUNDELIN anförda vattenståndsväxlingarna i sjöarna och de anmärkningsvärdt väl öfverensstämmande nivå deformationerna m. m., hvilket allt står eller faller med teorin om l. t. k., och att denna synnerligen exakt markerar lågvattenståndet. Det hade därför varit att vänta, att SUNDELIN först uppvisat den närmare användbarheten af l. t. k. inom sitt undersökningsområde och ej så godt som uteslutande hänvisat till V. POST som auktoritet, ett kraf som blifvit ännu mer trängande efter de af HALDEN gjorda erfarenheterna från Helsingland (se nedan).

En vid områdets sjöar företagen ingående analys af de nutida stränderna med deras växtsambällen, sedimentationsförhållanden och limnotelmatiska kontakter i relation till sjöytorna hade härvidlag säkerligen varit ganska upplysande. Giltigheten och värdet af de fossila limnotelmatiska kontakterna hade vidare kunnat verifieras exempelvis genom flera lämpligt belägna linjeprofiler i hvarje mosse, därvid alltså konstanta höjdlägen för l. t. k. eventuellt böra erhållas. Några undersökningar, direkt inriktade på dessa frågor, synas dock ej vara företagna, och i den enda torfmosse, där mer än en enda linjeprofil upptagits, råkar höjdläget för l. t. k. vid de limniska bildningarnas utkilande variera med mer än 1 m på helt korta distanser, detta fastän igenväxningen enl. SUNDELINS utsago varit i hufvudsak samtidig, (Hålebomyr, sid. 179 o. f.). *I sin mån pointerar detta, hvad som för öfrigt kan synas själfklart, att man ej äger rätt att utan vidare antaga den enda i hvarje mosse godtyckligt lagda profilen ge representativa normalvärden för l. t. k.*

De torfgeologiska författarna synas också äga ganska olika erfarenhet om värdet och användbarheten af l. t. k. som lågvattensregistrator. HALDEN framhåller sålunda, att inom norra Helsingland försiggår sjöarnas igenväxning i stor utsträckning genom flytande växttäckan, som äro tämligen oberoende af vattenståndsväxlingarna. Vidare konstaterar han såsom omöjligt att genom beståndsanalys skilja sådana gungflybildningar från vissa bottenfasta torfbildningar.¹ Detta uttalande blottar alltså betydande felkällor och svårigheter vid användandet af l. t. k., men det kan naturligen ej utan vidare och i full utsträckning öfverflyttas till sjöarna inom det småländska höglandet. — I de af SUNDELIN anförda torfmossarna ingår *Magnocaricetum*-torf synnerligen allmänt. Detta torfslag bildas här väsentligen af bl. a. *Carex filiformis*, af HALDEN, (sid. 22), angifven som ej sällan rent limnisk, samt *Amblystegium*-arter, *Carex pseudocyperus*, *Cladium mariscus* m. m., hvilka af SUNDELIN själf, (sid. 3 o. f.), betecknas som mer eller mindre halflimniska eller gungflybildande. Det är därför svårt förstå denna förf:s uppgift, (sid. 4), att just *Magnocaricetum*-formationerna skulle vara bland de fördelaktigaste för bildandet af representativa kontakter för lågvattenstånden.² Många

¹ B. HALDEN: Om torfmossar och marina sediment inom norra Helsinglands Litorina område. — S. G. U. Årsbok 1917, (sid. 19—23).

² Enl. HALDEN synas just dessa formationer gärna bilda gungflyn i Helsingland.

gångar utgör *Magnocaricetum*-torf, bildad i väsentlig mån just af nämnda arter, hängandet för l. t. k., utan att någon reservation göres beträffande kontaktens giltighet och användbarhet, (se t. ex. sid. 52; 54—56, punkt 1 med t. o. m. sjötorf i hängandet; 62; 118; 169; 247 o. s. v.). I vissa fall införes dock en korrektion, som till sin storlek naturligen är fullt godtycklig och därför mer eller mindre illa kommer att motsvara det verkliga felet, (t. ex. sid. 23, 33, 135).

Ej minst betydelsefullt är, att liggandet för l. t. k. utgöres af sådana jordslag, som verkligen bildats inom den limniska zonens öfversta del och vid sin afsättning kunna antagas ha nått upp till lågvattenytan. I första rummet är härvid att räkna med detritusgyttja, medan däremot planktongyttja, såsom afsatt på tämligen djupt vatten¹, ej ger tillförlitliga utkilningskontakter. SUNDELINS framställning i denna punkt förefaller emellertid knappt tillfredsställande. Många gånger anges i texten endast »gyttja», medan profilerna upptaga planktongyttja eller »gyttja i allmänhet», (sid 24, 52, 124 o. s. v.), i andra fall uttalas direkt, att l. t. k. bestämts vid utkilandet af en planktongyttja, utan att likväl försök göras till korrektion af det härigenom uppkomna sannolika felet, (se t. ex. Vigghykärret, sid. 23; Önnökärret, sid. 75). Många gånger förlägges l. v. y. till utkilandet af kalkgyttja, skalgyttja och lergyttja, utan att dessas batymetriska afsättningsförhållanden diskuteras, (t. ex. Johannesbergskärret, sid. 230; Kattarskärret, sid. 243; Näskärret, sid 262.), ej sällan också till kontakten mellan telmatisk torf och underliggande lera eller sand, (t. ex. i en del torfmossar vid Sommen). Det torde dock kunna ifrågasättas, om dessa kontakter äro direkt jämförliga och konnekterbara med den vanliga l. t. k. vid detritusgyttjans utkilande. Snarast borde de gifva minimivärden, beroende på att den mellan hög- och lågvattenståndens afsatta torfven ej fullt nått ned till l. v. y. Som dessa vattenståndsamplituder i många sjöar uppgå till någon m, torde nämnda kontaktvärden kunna innesluta rätt afsevärda fel.

Ganska allmänt torde nämligen böra förutsättas, att bildandet af de limniska och telmatiska formationerna ej förmår hålla jämna steg med vattenståndsväxlingarna, beroende på en hel del varierande faktorer t. ex. bottenens och strandens beskaffenhet och olika grad af exposition, afvikelser i sedimentationsförloppet, partiell erosion m. m. På en viss lokal kan gyttja ha afsatt sig upp till lågvattenståndet men på ett annat ställe ej kommit till nämnvärd utbildning förrän vid en senare tidpunkt eller ock till en viss grad borteroderats under vattenståndets växlingar. De paleontologiska åldersbestämningarna torde för åtskilliga sådana fall ej vara tillräckligt skarpa för att påvisa aflageringarnas oliktidighet, dess mer som de på vattenståndet inverkan de faktorerna, såsom nivå deformationen och klimatväxlingarna, åtminstone delvis torde försiggått relativt hastigt. *Det blir med andra ord omöjligt att under sådana omständigheter bestämdt påstå, att l. t. k. är fullt samtida på olika punkter.* I SUNDELINS afhandling möter man äfven så sväfvande uttryck, som att ett kärr sannolikt i hufvudsak leder

¹ L. v. Post: Stratigraphische Studien über einige Torfmoore in Närke. — G. F. F. Bd. 31, (sid. 6). Jämför ofvan sid. 722.

sitt ursprung från boreal tid, samtidigt som en sådan lokal anses bevisa, att lågvattenytan under den boreala igenväxningen sjunkit från c:a 1 m till c:a 4 m. under passhöjd, (sid. 200 o. f.). — I Källsvikskärret, sid. 120, är pollengränsen ej alls bestämd, och skälet hvarför l. t. k. i Svärdsviksmossen, sid. 234, måste tillhöra den äldre boreala lågvattenytan, (sid. 241) meddelas ej. Åtskilliga sådana uppgifter äga blott karaktär af mer eller mindre obestyrkta antaganden, men icke desto mindre tagas de till intäkt för långtgående och i detalj utformade slutsatser.¹

Direkta bevis för att de af SUNDELIN vidtagna konnekteringarna äro felaktiga, kunna naturligtvis knappt ifrågasättas med hjälp af det publicerade observationsmaterialet. Beträffande sjön Verfveln, (sid. 211), synas dock förhållandena ställa sig något annorlunda. SUNDELIN kommer nämligen till den slutsatsen, att passombytet och den boreala igenväxningen af Verfvells sydliga och nordliga vikar begynt ungefär samtidigt och vid en tid, då sjöns lågvattenyta nedsjunkit c:a 2,75 m under de i början lika högt liggande passpunkterna i nord- och sydändan, (sid. 215). Härvid är att märka, att när Verfveln vid tiden för den Baltiska issjöns aftappning isolerades, hade isranden nått Motalatrakten, och de olikformiga nivåförändringarna voro då redan i full gång. Efter utarbetandet af erosionsterrassen på sjöns västra sida, (sid. 211), sjönk vattenytan i sjön c:a 3 m, och som denna process åtminstone hufvudsakligen anses framkallad af förändringar i klimatet, bör den ha kraft en rätt afsevärd tidrymd, tillräckligt lång för att nivådeformationen åtminstone i någon mån skulle hinna göra sig gällande. Tvärt emot hvad man på grund af detta resonemang skulle vänta, uppgår lutningen hos erosionsstrandlinjen till c:a 4 : 10000, medan däremot den af l. t. k. i torfmossarna registrerade »boreala» lågvattenlinjen, ehuru yngre, visar tendens till starkare lutning nämligen 4,3 : 10000. Detta värde är därför med all sannolikhet felaktigt, beroende antingen på konnektering af ej synkrona bildningar, eller ock registrera de synkrona limnotelmatiska kontakterna ej tillräckligt noggrant lågvattenytan. Man frågar för öfrigt efter några bärande skäl, hvarför de båda af SUNDELIN anförda utkilningskontakterna i sjöns norra och södra ände, bestämmas till *början af den boreala igenväxningen*, (sid. 215).

Såsom en synnerligen pålitlig lågvattensregistrator betraktas l. t. k. vid gyttjans utkilande mellan mineralbotten och telmatisk torf, (sid. 6). Det må emellertid ifrågasättas, om ej denna uppfattning något borde modifieras, bl. a. på den grund att utkilandet kan influeras af glidningsrörelser hos den lätttröliga gyttjan. — Där gyttja bildar kontakternas liggande, gör SUNDELIN i bästa fall en godtycklig korrektion på grund af en eventuellt inträffad deformation, t. ex. 1 dm. för den intill 3 m mäktiga gyttjan i Sillstadskärret, p. 3—6. Andra gånger vidtagas inga sådana försiktighetsåtgärder, ej ens där gyttjelagret äger en betydande mäktighet, t. ex. mer än 1 m, (sid. 230, 231). Kontakter med denna karaktär mer eller mindre utpräglad användas dock

¹ Särskildt en del torfmossar kring Sommen kräfvä ur denna synpunkt en närmare utredning, enär ingen egentlig motivering, hvarför l. t. k:s *djupaste* delar tillhöra den *äldsta* l. v. y., förebringas, (se äfven sid. 133 o. 258).

ofta för att t. ex. på *dm* bestämma vattenståndets sänkning under sjöarnas boreala igenväxning. Med vår hittillsvarande ringa kännedom om gyttjans egenskaper och med hänsyn till gyttjekontakternas afgörande betydelse för de i afhandlingen framförda åskådningarna synes dock ett sådant förfaringssätt väl lättvindigt. Betänker man skillnaden i konsistens hos gyttjan vid aflagringsstillfallet, och då den upphämtas ur mossarnas bottenlager kring de för närvarande mer eller mindre sänkta sjöarna, förfaller det många gånger osannolikt, att rätt betydande sekundära hoppresningar och glidningar ej ägt rum.¹ Härtill komma volymförändringar, som otvifvelaktigt sammanhånga med kemiska processer hos de i gyttjan mer eller mindre rikligt ingående organiska ämnena. Ett begrepp om den ungefärliga storleksordningen af sådana volymförändringar är därför en oundgänglig förutsättning för en detaljundersökning af föreliggande art. Vissa hållpunkter för dessa frågors bedömande skulle måhända kunna erhållas genom laboratorieförsök.

Sekundära deformationer af l. t. k. kunna äfven tänkas uppkomma genom förskjutningar och glidningar mellan mo- och lerunderlaget i torfmossarna och moräntäcket eller berggrunden. Där topografin hos dessa senare i förening med sedimentens konsistens disponera för sådana rörelser, bjuder därför försiktigheten att genom djupborrningar skaffa visshet härutinnan. Gifvetvis ha sådana glidningar mycket väl kunnat försiggå långt fram i den postglaciala tiden, och sedan l. t. k. redan var bildad. SUNDELIN anför på sid. 161 ett eventuellt hithörande fall, som kräft en närmare undersökning ur denna synpunkt. Den underliggande hvarfviga leran är här på sina håll starkt veckad och bildar ett synnerligen kuperadt underlag för kärret.

Frånsedt felkällor af nu anförd art, torde böra ihågkommas, att l. t. k. och därmed jämförliga gränshorisonter många gånger äro otydligt utbildade och äga snarast karaktär af difusa öfvergångszoner, (se t. ex. SUNDELIN sid. 5; Vagelhemsmossen, sid. 137; Lövsåsmossen, sid. 232; Svanamossen sid. 237; sid. 264, där *Magnocaricetum*-torf småningom öfvergår i detritusgyttja). Att under sådana omständigheter angifva l. t. k:s höjdläge i *dm* eller t. o. m. i *cm* är naturligen meningslöst och kan endast gifva ett skenbart noggrant resultat.²

Samma omdöme må i ännu högre grad anses gälla för de ganska vanliga fall, då l. t. k. vid en gyttjas utkilande angifvits på *dm* när, medan däremot borrningarna företagits alltför glest för att på långt när berättiga till några sådana precisionsvärden, (SUNDELIN: Viggbymossen, sid. 25; Källsvikskärret, sid. 120; Herrsjökärret sid. 173; profil IV, sid. 185; profilerna 72, 73, 74 m. fl.). Sådana vär-

¹ I vissa fall torde äfven böra räknas med en afsevärd hopsjunkning och volymförändring hos torfven. Det sjunkande höjdväget hos den subboreala skogsmostorfvens undre gräns kring Sommen får måhända ej utan vidare förklaras som ett uttryck för nivådeformation, (SUNDELIN sid. 242), utan i sin mån orsakad af en sådan hoppresning. Skogstorfslagrets undre gränssyta sjunker nämligen på samma gång den underliggande torfven tilltager i mäktighet.

² Hur abnorm och svårbestämd l. t. k. emellanåt kan vara inom berörda område, framgår i sin mån af tafla 10, profil 10, där mellan punkterna 2 och 3 *Amblystegium*-torf och sjötorf bilda en vertikal l. t. k. mot hvarandra.

den bli ofta alldeles godtyckliga, dess mer som de kunna innefatta fel ända till 1 *m*. Här likom annorstädes råka oegentligheterna ganska lätt att förbises, enär genom ett lämpligt val af l. t. k:s höjdlägen en god öfverensstämmelse erhållits med resultaten i öfrigt. Håller man sig däremot strängt till de genom borrhningarna framkomma gränsvärdena, blir förhållandet ett helt annat, (se ofvan sid. 723).

Som bristande noggrannhet och godtyckligt förfaringssätt vid bestämmandet af deformationsvärdena må äfven anses den emellanåt använda metoden att med öfriga, relativt noggrant bestämda utkilningskontakter konnektera l. t. k. i mossar, där endast enstaka borrhål eller smärre profildelar upptagits, och gränshorizonten alltså ej ens tillnärmelsevis fastställts till sin horisontella och vertikala utsträckning, (t. ex. SUNDELIN, sid. 134—135; Södra Vimossen, sid. 140; Lövsåsmossen, sid. 231; Svanamossen, sid. 234 o. s. v.). De på så sätt uppkomna felen undandraga sig naturligtvis allt bedömande, och slutsatserna bli i samma mån mindrevärdiga.

Dessutom förekomma rena sifferfel, exempelvis då l. t. k. i lokalbeskrifningen erhåller ett visst höjdvärde, som dock vid uträknandet af deformationen ersättes af ett annat, som leder till mer öfverensstämmande och acceptabla resultat. Hit hör beräklandet af deformationen inom sjön Krön, sid. 153, hvarvid l. t. k. i Södra Vimossen åsättes värdet c:a 3,75 under l. v. y. i stället för c:a 3,25, hvilket på sid. 141 angifves t. o. m. som maximum. Med denna siffra erhålles mellan Älökärret och Södra Vimossen en lutning af c:a 2,7:10,000, i stället för det af SUNDELIN uppgifna c:a 4:10,000, och mellan denna mosse och Stubbviken—Vennebjörkeskärrningen c:a 6:10,000 i stället för c:a 4,4:10,000. Dessa siffror jämförda med dem af SUNDELIN i öfrigt anförda från Krön, vittna ej om någon god öfverensstämmelse, och då den partiella parallellinjen i Juttern på grund af de sväfvande uppgifterna därifrån ej kan tillmätas stor betydelse, kommer det af SUNDELIN förda teoretiska resonnemanget i följande kapitel att förräckas, dess mer som uppgifterna från Järnlunden—Åsunden i sin tur äro synnerligen hypotetiska, (se ofvan sid. 724). — Ett annat exempel är Äländersömmossen, i hvars södra del, (punkt 4 o. 5) l. t. k. angifves minst 1 *m* för lågt, detta att döma af dithörande profil. Eftersom därjämte l. t. k. i Dormsönäset och Bodakärret blott är känd från två godtyckligt valda borrhål, (se sid. 175), bli de härpå fotade slutsatserna, (sid. 177), oberättigade.

Om nivådeformationen, konnekteringen med Östersjöbäckens postglaciala utvecklingshistoria, vattenståndsväxlingarna och den arkeologiska kronologin.

På grund af sjöarnas regelbundna utsträckning i N—S eller NNV—SSO inom SUNDELINs undersökningsområde, ha äfven de funna deformationsvärdena kommit att referera sig till dessa riktningar. Som dessa i hufvudsak ansluta sig till gradientriktningarna för Ancylus- och Littorinagränserna m. m. inom Östersjöbäckenet, i den mån dessa äro kända genom de hittills ganska summariska undersökningarna och

därpå grundade öfversiktskartor,¹ drager SUNDELIN däraf den slutsatsen, att de af honom funna deformationsvärdena äfven äro maximala, d. v. s. verkliga gradientvärden. Genom att vidare jämföra dessa till olika skeden i sjöarnas utveckling hörande värden dels med hvarandra dels med dem för A. G. och L. G. anser sig denne förf. kunna bestämma åldersföljden mellan igenväxningen i skilda sjöbäcken och dessutom konnektera de särskilda skedena hos insjöarna med dem inom Östersjöbäckenet, (se t. ex. sid. 87, 267).

Mig synes denna metod väl schematisk och föga pålitlig, emedan t. o. m. ganska små riktningsförändringar hos gradienten bli af betydelse med de af SUNDELIN använda arbetsmetoderna. De inom undersökningsområdet rikligt förekommande sprickbildningarna och tektoniska linjerna inom berggrunden måste gifvetvis ha disponerat för mer regelbundet förlöpande epeirogenetiska rörelser med ofta uppträdande riktningsförändringar hos isobaserna. Detta antydes äfven af förhållandena kring sjön Noen, som tyvärr är det enda hithörande, i detalj undersökta sjöbäckenet.² Alldeles oafsedt att, som jag ofvan flera gånger framhållit, undersökningsmetoderna i öfrigt på grund af bristande noggrannhet och skärpa ej tillåta detaljerade slutsatser, kunna de anförda deformationsvärdena på ofvan angifna grunder ej utan bevis accepteras som maximala d. v. s. gradientvärden. Därför hade fordrats ett tillräckligt observationsmaterial för att inom de särskilda sjöarna eller sjösystemen uppkonstruera dithörande isobaser. Man finner alltså att de af SUNDELIN i detta sammanhang gjorda slutsatserna t. ex. anknytandet till Östersjöbäckenets postglaciala utvecklingsskeden ej äro tillräckligt styrkta.

Jag måste här erinra om, att vissa af SUNDELINS deformationsvärden tåla väsentliga korrektioner, bl. a. emedan de ej öfverensstämma med de publicerade primäruppgifterna, (se ofvan sid. 729). Detta åter medför, att den till synes goda öfverensstämmelsen mellan resultaten helt eller delvis försvinner. Medan den boreala kontakten mellan Flaka- och Vagelhemsskärningen enl. SUNDELINS egen uppgift, (sid. 153 o. f.) faller c:a 5:10000 och mellan Vagelhem och Älö c:a 4,3:10000, uppgår det korrigerade deformationsvärdet mellan Älö och Södra Vimossen till c:a 2,7:10,000 (i stället för c:a 4:10,000) och mellan S. Vimossen och Stubbviken c:a 6,0:10,000 (i stället för c:a 4,4:10,000). Måhända synes dock en i genomsnitt starkare lutning erhållas på sträckan Lögefall—Vimmerby än mellan Brokind och Hyecklinge eller resp. 4,25 och 3,0:10,000, (sid. 155). Med stöd häraf skyndar sig SUNDELIN att fastslå, att det boreala, abnormt låga vattenståndet inträtt och den boreala igenväxningen börjat betydligt längre tid före ancyclusmaximum inom Erlängen—Krön än inom Järnlunden—Åsunden—Ämmern, (sid. 156). Den möjligheten borde väl dock först upptagits till granskning, huruvida det

¹ Se t. ex. H. MUNTIE: Studies in the Late-Quaternary history of Southern Sweden. — G. F. F. Bd 32.

² A. GAVELIN: Studier öfver de postglaciala nivå- och klimatförändringarna på norra delen af det småländska höglandet. — S. G. U. Ser. C. N:o 204.

större deformationsvärdet helt eller delvis kan bero på den mer rent nordliga riktningen af linjen Lögefäll—Vimmerby. — Inom de högt liggande sjöarna V och SV om Sommen tror sig SUNDELIN ha funnit en och samma boreala gradient och sluter däraf, att den boreala igenväxningen börjat ungefär samtidigt, (sid. 267). Denna konstanta lutning synes dock vid en närmare granskning synnerligen tvivelaktig. Rååsjön och V. Lägern böra härvid lämnas åsido, Rååsjön såsom varande en helt obetydlig sjö nästan fullständigt omgifven af rullstensgrus och därför med all säkerhet hemfallen åt *hastigt* växlande dräneringsförhållanden och vattenstånd, i första hand beroende på grusets varierande genomsläpplighet. Under sådana förhållanden kan naturligen l. t. k. äga ganska afvikande värden på närliggande lokaler, fastän den är af geologiskt sedt ungefär samma ålder. Inom V. Lägern måste man å andra sidan, enligt SUNDELINS egen uppgift, sid. 265, nöja sig med ett *minimivärde* af ca 6 : 10,000.¹ Beträffande åter Raklängen och Noen är gyttjans utkilande, att döma af detaljprofilerna och på dem markerade borrhningar, ingalunda bestämdt med den erforderliga noggrannheten, utan de valda värdena på l. t. k. ha närmast blifvit minimivärden. Inom Raklängen kan deformationsvärdet sålunda nå upp till ca 8 : 10,000 och inom Noen till ca 8,5 : 10,000. Härtill kan läggas SUNDELINS siffra från Säbysjön ca 7,5 : 10,000, (sid. 243). Jämförda med de uppgifna lutningarna från Sommen 4,6—4,8 : 10,000, (sid. 241), äro dessa värden afsevärdt större, och det kan ifrågasättas, om ej denna omständighet äfven här liksom inom Stångåns vattenområde i sin mån sammanhänger med mer rent nordliga profilriktningar i motsats till förhållandet inom Sommen. I båda fallen är skillnaden i riktning så betydande, att den ej utan vidare får negligeras. Så länge oklarhet råder i denna sak, och deformationsvärdena, såsom i Raklängen och Noen, ej äro närmare preciserade än mellan 6—8,5 : 10,000, synes det meningslöst att på dem bygga långt gående slutsatser, såsom bl. a. att »en olikformig landhöjning av omkring 0,7 m pr mil fullbordats under tiden mellan den» — af GAVELIN påvisade — »äldste Noenstrandlinjens utbildning och boreala tidens inbrott», (SUNDELIN, sid. 267).

SUNDELIN har vidare kommit till det resultat, att de undersökta sjöarna flera gånger ändrat vattenstånd högst betydligt och under vissa skeden t. o. m. saknat synligt aflopp. Jag skall ej ingå på en granskning af det materiel, hvarpå dessa och liknande slutsatser äro byggda. De ofvan framförda anmärkningarna torde för öfrigt mer eller mindre vara tillämpliga äfven härutinnan. Beviskraften hos de lågt liggande stubblagren har dessutom just beträffande dessa frågor nyligen belysts af HÖGBOM.² Frågan om sjöarnas eventuella aflopps-löshet sammanhänger tydligen på det närmaste med bestämmandet

¹ Sammanställas de af SUNDELIN på sid. 264 o. 265 meddelade uppgifterna, framgår att deformationen ej uppgått »till omkring 5—6 m pr mil» utan till *minst* detta värde, (jämför äfven sid 267).

² A. G. HÖGBOM: Till frågan om de postglaciala klimatförändringarna. — G. F. F. Bd 38.

af pasströsklarnas postglaciala förändringar och, ehuru SUNDELIN nedlagt ett betydande arbete härutinnan, återstå dock åtskilliga spörsmål olösta, som kräfva noggrann utredning, (se t. ex. Ralången o Krön). — Flerstädes framläggas emellertid beräkningar öfver vattenståndets sänkning hos de »afloppslösa» sjöarna under den boreala igenväxningen, hvarvid kalkylerna referera sig till de mest höjda sjöändarna intill afloppen. De härigenom erhållna värdena äro emellertid ingalunda att uppfatta som adekvata uttryck för ett tilltagande aridit klimat. Det torde nämligen vara tydligt, att i och med att sjöarna förlorat sina ytliga aflopp, åstadkom den starkare uppflyttningen i norr en förskjutning af vattenmassorna mot söder, hvilket i sjöarnas norra ändar framkallade en sänkning hos vattenståndet i förhållande till den torrlagda pasströskeln. Till huru stor del denna företeelse är att tillskrifva en verklig vattenminskning, orsakad af klimatiska förändringar, undandraget sig f. n. vårt bedömande.

Hit hör också sådana inom dräneringssystemen försiggångna omläggningar, som afsevärdt förändra vattenområdenas storlek, och som alltså böra framkalla vattenståndsväxlingar i sjöarna. Beträffande ett enda fall diskuterar SUNDELIN en sådan möjlighet, nämligen i fråga om Stångåns krök vid Storebro, (sid. 101 o. f.). Den förebragta utredningen, som angifves visa, att vattendraget under hela den senkvartära tiden ägt sitt nuvarande lopp, och att omläggningen från Emåns vattenområde alltså försiggått tidigare, synes mig dock ej fullt beviskraftig. Vid nivelleringen af den nuvarande passpunkten mellan Stångåns och Emåns vattenområden har nämligen SUNDELIN utgått från topografiska kartans barometerbestämda höjdsiffra 397 i stället för att använda den närbelägna fixpunkten 434,0. Med kännedom om de stora fel, som kartornas barometerafvägda höjdpunkter af detta slag ofta innesluta, är det ej otänkbart att den erhållna höjdskillnaden mellan nämnda passpunkt och tröskeln i Storebroforsen väsentligen betingas häraf. — SUNDELINS uppgifter synas ej heller alldeles utesluta möjligheten af, att Sommen under senkvartär tid ändrat aflopp. I Svärdsviksmossen kan den till 7 m under l. v. y. påvisade l. t. k., som SUNDELIN antagit tillhöra den äldsta boreala l. v. y., (sid. 241), lika väl vara hänförlig till den yngre boreala l. v. y., i hvilket fall den äldsta legat högre. Dessutom synes höjdsiffran för passpunkten i NV grunda sig på den af allt att döma barometerafvägda närbelägna sjöytan, med den i så fall osäkra höjdsiffran 504. Det synnerligen låga passet mellan Sommen och Åsunden, (vid Örn och Halgsjön), är ej heller undersökt, och samma är förhållandet med vattendelaren ofvan Torrsjön, (se sid. 239). Om något af dessa pass tjänat som aflopp, har sedermera med eller utan människans ingripande en tilltäppning kunnat äga rum. Tyvärr erhåller man ej heller upplysning om, i vad mån Sommens nuvarande naturliga passpunkt kan vara sänkt genom erosion. — Andra omläggningar i dräneringen äro ej heller uteslutna inom undersökningsområdet. Stångåns tillflöde Glabroån kan, att döma af kartorna, under tidigare senkvartär tid tillhört Emåns vattenområde, och den f. n. till Åsunden af rinnande sjön Björken afstänges mot sjön

Tynn i SO af ett synnerligen lågt pass. Själf uppvisar SUNDELIN, sid 211 o. f., att sjön Verfveln tidigare haft afloppet norrut ned till Kisasjön, men förbigår det inflytande, som omläggningen söderut måste medfört på vattenstånden i de ofvan Asunden liggande sjöarna, (Juttern, Krön o. s. v.). — Jag vill med det sagda blott betona, att man vid torfmosseundersökningar af nu berörd art bör diskutera sådana möjligheter af ändringar i den postglaciala dräneringen och ej ensidigt söka tolka sjöarnas vattenståndsväxlingar som orsakade af enbart klimatförändringar. Äfven om klimatet till äfventyrs är den utslagsgifvande faktorn, kan dess inverkan mer eller mindre kompenseras eller tillskärpas genom ingripandet af andra faktorer. Till dem må äfven räknas den underjordiska afrinningen, hvilken måste tillerkännas särskild betydelse, i samma mån rullstensgrus och sand, såsom här är förhållandet, äger allmän utbredning kring sjöarna. Mer än de ytliga dräneringsvägarna äro de underjordiska vattenförande banorna hemfallna åt till synes nyckfulla förändringar såväl beträffande läge som kapacitet. Bekant är också, hur de nutida vattenytorna hos sjöar belägna i sand och grus ofta uppvisa plötsliga, delvis rätt betydande fluktuationer, utan att alltid något samband kan påvisas med förändringar i klimatet eller i det ytliga tillflödet.

Det antagna exceptionellt låga vattenståndet i sjöarna under den boreala tiden anser SUNDELIN väsentligen bero på klimatiska förhållanden, churu han samtidigt framhåller en dåtida större genomsläpplighet hos jordarterna som sannolik. Under sådana omständigheter torde det emellertid kunna ifrågasättas, huruvida de såsom säkra brackvattensformer återopade diatomacéerna verkligen äro afgörande indikatorer på svag salthalt. Att man i vissa fall påvisat en svag salthalt i sjöar med reduceradt ytligt aflopp, bevisar knappast, att salthalt äfven kan existera vid en uteslutande underjordisk afrinning, ty med en sådan dränering ökas möjligheterna för det eventuellt salthaltiga, tyngre vattnet att bortföras från sjöarnas djuphålör.

De särskilda skedena i sjöarnas utvecklingshistoria söker SUNDELIN äfven anknyta till den arkeologiska tidräkningen, (sid. 91 o. f.). De till stöd härför meddelade statistiska uppgifterna om fynden från Östergötland äro emellertid ofullständiga och därför mindre beviskraftiga så till vida, att ingen hänsyn fästes vid befolkningsfördelningen under olika arkeologiska perioder. Det är måhända ej uteslutet att rikedomerna på »sjöfynd» från sten- och bronsåldern i sin mån är ett uttryck för lifsbetingelserna under dessa skeden, medan å andra sidan befolkningen under senare tid blef mindre bunden vid vattendragen för sitt uppehälle. Förklaringen kan äfven vara att söka i olikformigheten hos nivåförändringarna, som i och med järnålderns inbrott praktiskt taget synes ha upphört, men förut varit tillräckligt betydande för att inom sjöarnas minst höjda delar nedsänka de vid stränderna belägna boplatserna m. m. under vattenytan. Ur denna synpunkt hade erfordrats en utredning af fyndens fördelning längs sjöstränderna, särskildt beträffande dem från sten- och bronsåldern.¹ Huruvida exempelvis det subboreala lågvatten-

¹ Ej heller bör förbises, att med det relativt oansenliga fyndantal, som vi

ståndet existerat äfven under större delen af bronsåldern och upphört samtidigt med denna, (SUNDELIN, sid. 93), må därför tillsvidare anses obestyrkt.¹ — Att med stöd af det hypotetiska deformationsvärdet 0,6 : 10,000 bestämma omfattningen af det atlantiska skedet till ca 300 år före och lika mycket efter litorinamaximet o. s. v., (SUNDELIN, sid. 91), blir också tämlingen godtyckligt.

Mina ofvan framlagda anmärkningar och synpunkter öfverensstämma i hufvudsak, med hvad jag offentligen varit i tillfälle att muntligen uttala. Samtidigt anfördes då från annat håll en del rent botaniska invändningar bl. a. afseende, att granpollengränsen inom undersökningsområdet måhända ej är en så tillförlitlig ledhorisont vid åldersbestämningar och konnekteringar inom dessa torfmossar, som SUNDELIN antagit. Enligt SYLVÉN² skulle nämligen granen invandrat på två skilda ej samtidiga vägar, hvarför granpollengränserna i detta fall ej obetingat kunna anses synkrona och användbara. Äfven stöter det ofta på praktiska omöjligheter att t. o. m. i ett och samma bäcken uppdraga synkrona nivåer, enär pollensedimentationen i regeln försiggår ytterligt oregelbundet. I de centrala delarna af en sjö torde anhopas en mindre mängd pollen än mot stränderna, där tack vare vågsvallet m. m. de lättflytande pollenkornen anrikas.³

De i ovanstående granskning anförda exemplen äro i regeln hämtade just från de lokaler, hvarpå SUNDELIN grundar sina slutsatser. Hvad jag velat visa är, att dessa i stor utstäckning hvilat på subjektiva och godtyckliga premisser, och endast på detta sätt ha de i ögonen fallande goda öfverensstämmelserna kunnat erhållas mellan olika lokaler och olika sjöar. De kontrollundersökningar, som exempelvis i fråga om nivådeformationen möjligen skulle kunna återopas på ett eller annat ställe, ha härvid föga värde såsom behäftade med ungefär samma svagheter. Härmed har jag ingalunda velat förneka användbarheten af l. t. k. utan endast betona növändigheten af en ökad försiktighet och en viss förmåga att något så när bedöma slutsatsernas värde med hänsyn till undersökningsmetodernas felkällor och dessas ungefärliga storleksordning. De ofta synnerligen obetydliga deformationsvärden och forskjutningar, stundom endast på några *dm* pr mil, (se t. ex. sid. 49, 91, 96, 105 o. s. v.), och däraf härledda detaljerade resultat, som SUNDELIN framlägger, grunda sig alltid på l. t. k. och därmed jämförliga bildningar, och måste i regeln anses mer eller mindre falla inom felgränserna.

f. n. äga från vissa arkeologiska tidskeden, en enda jämförelsevis rik lokal kan förrycka hela statistiken.

¹ Se HÖGBOM, l. c.

² N. SYLVÉN, De svenska skogsträden. I. Barrträden, Stockholm 1916, sid. 64 o. f.

³ Se för öfrigt HESSELMANS diskussionsinlägg i G. F. F. Bd. 38, sid. 390.

Det må å andra sidan äfven erkännas, att detta SUNDELINS förslingsarbete, buret som det är af lefvande intresse, likväl betecknar ett betydande steg framåt i fråga om noggrannhet och kritisk sofring och skiljer sig därigenom fördelaktigt från en del föregående torfgeologiska arbeten af mer eller mindre liknande slag. Om de af SUNDELIN härvid följda uppslagen i det följande komma att visa sig bärkraftiga, ha vi därigenom otvifvelaktigt erhållit väsentligen vidgade möjligheter att på ett ganska effektivt sätt dechiffrera många hittills slutna blad av vår postglaciala historia.