

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 108.

C. J. JOHANSSON.

IAKTTAGELSER RÖRANDE NÅGRA TORFMOSSAR I SÖDRA SMÅLAND OCH HALLAND

SAMT

K. F. DUSÉN: OM NÅGRA SPHAGNUMARTER FRÅN DJUPET AF SYDSVENSKA TORFMOSSAR.

(AFTRYCK UR BOTANISKA NOTISER 1888.)

M. STOLPE.

OM ORSAKERNA TILL RULLSTENSÅSARS UPPKOMST.

(AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM, FÖRHANDL. 1889. BD. 11. HÅFT. G.)

Pris 0,25 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 108.

C. J. JOHANSSON.

IAKTTAGELSER RÖRANDE NÅGRA TORFMOSSAR I SÖDRA SMÅLAND OCH HALLAND

SAMT

K. F. DUSÉN: OM NÅGRA SPHAGNUMARTER FRÅN DJUPET AF SYDSVENSKA TORFMOSSAR.

(AFTRYCK UR BOTANISKA NOTISER 1888.)

M. STOLPE.

OM ORSAKERNA TILL RULLSTENSÅSARS UPPKOMST.

(AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. I STOCKHOLM. FÖRHANDL. 1889. BD. 11. HÅFT. 6.)

STOCKHOLM, 1890.

KONGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Iakttagelser rörande några torfmossar i södra Småland och Halland.

Af C. J. JOHANSON.

Under de båda närmast föregående somrarne har jag genom benäget understöd från Sveriges Geologiska Undersökning blifvit satt i tillfälle att undersöka några torfmossar i södra Småland och Halland. Oaktadt obetydligheten af de resultat, till hvilka jag kommit, vill jag dock här redogöra för desamma för att rigta uppmärksamheten på dylika undersökningar, hvilka hittills i vårt land varit temligen försummade, ehuru de för den skandinaviska växtgeografien äro af stor betydelse.

Ett af de förnämsta stöden för sin teori om vexlande perioder med torrt och fuktigt klimat efter istiden har BLYTT funnit i de lager af tallstubbar, som med stor regelbundenhet uppträda i ett stort antal af honom undersökta torfmossar i Norge.*) Att tallstubbar förekomma i våra torfmossar har man sig väl bekant från mossodlingar, men angående fördelningen af stubbarne i torfven ega vi mycket knapphändiga uppgifter, och de, som finnas, torde i allmänhet vara nedlagda i den för botanister föga tillgängliga och af dem ännu mindre använda landbruksliteraturen. Så omtala OLBERS och LINDBERG,**) att de i Bohusläns torfmossar stundom iakttagit tvänne af 1—2 fots torf åtskilda

*) A. BLYTT, Iakttagelser over det sydöstlige Norges Torvmyre. (Christiania Videnskabselskabs Forhandlinger 1882. N:o 6).

***) E. W. OLBERS och C. J. LINDBERG, Om Bohusläns torfmossar. (Bil. 1 till Göteborgs och Bohus läns kongl. Husällningssällskaps handlingar år 1864).

stubblager, och FALKMAN^{***}) uppgifver, att tre stubblager förekomma uti mossar vid Rinkesta i Årila s:n, vid Lundby i Husby s:n och vid Wingsleör i Lijsta s:n i Södermanland samt i Skeemosse uti Frändefors s:n i Dalsland.

Vid Elmhult i Småland iakttog jag tre dylika, mycket tydliga stubblager i en vidsträckt mosse, i hvilken i följd af en storartad torftillverkning skärningar blifvit gjorda ända till botten, som här befans vara på omkr. 13 fots djup. Bottenlagret af torfven utgjordes af lemningar efter vattenväxter, såsom *Phragmites*, utan inblandning af *Sphagnum*. På ett djup af omkr. 8–10 fot funnos ytterst talrika tallstubbar, de flesta stående på rot, andra kullfallna och då i förbindelse med stammen. Stundom, isynnerhet öfver någon på botten liggande större sten, stodo flere öfver hvarandra. Utom tall förekommo här äfven grenar och stamstycken af björk. Stubbarne i detta lager voro omgifna af en mörk fet torf, hvars hufvudbeståndsdel tyckes utgöras af någon *Hypnum*-artad mossa. Derofvanför vidtog ett lager af temligen förmultnad Sphagnumtorf med lemningar af *Eriophorum vaginatum* och *Calluna vulgaris*. På ett djup af 5–6 fot träffas åter ett lager af tallstubbar, hvilka ej äro så talrika som i det nedersta. Det är genom ett lager temligen multnad sphagnumtorf skildt från det öfversta lagret tallstubbar, hvilket befinner sig på ett djup af omkr. 2–3 fot under mossens nuvarande yta. Det öfversta torflagret utgöres af föga förändrad Sphagnum. *Calluna vulgaris*, *Eriophorum vaginatum* och *Sphagnum* utgöra hufvudbeståndsdelerna af den flora, som nu betäcker mossens yta, hvilken nu i följd af mossens dränering är ganska torr. En följd af utdikningen är

***) L. B. FALKMAN, Om de svenska bränntorfsmossarna, deras uppkomst, beskaffenhet, undersökning, delning och tillgodogörande, samt om bränntorfs värde och användande till bränsle. Stockholm 1869.

också, att mossen satt sig några fot, så att afståndet mellan de olika stubblagren är mindre, än hvad som ursprungligen varit fallet. Stubblager har jag äfven anträffat i flere andra mossar. Så vid Möckelnäs i Stenbrohult i en numera delvis torrlagd mosse, som antagligen fordom varit en vik af Möckeln; det ena på ett djup af omkr. 9 fot, ett annat på 5-5 1/2 fots djup. Några stubbar befunno sig på ett djup af omkr. blott 3 fot och de torde därför motsvara det öfversta lagret i mossen vid Elmhult. I några gamla torfgrafvar såg man, att åtminstone de båda öfversta lagrens stubbar äfven här stodo på rot. I den ett par mil långa Taglamyren i Skatelöf träffade jag vid 9-12 fots djup tallstubbar i sådan mängd, att det på sina ställen var svårt att komma förbi dem med borret.

I landbruksliteraturen synas dessa vidsträckta med stubblager försedda mossar gå under namn af skogsmossar, hvilken benämning förmodligen är hemtad från STEENSTRUPS arbete. *) De äro dock icke fullt identiska med hans "Skovmoser", ty med dem menade han sådana uti små skålformiga fördjupningar mellan kullarne liggande mossar, hvilka innehålla en massa från kanterna nedfallna trädstammar o. d. De här omtalade mossarne liksom en stor del af dem, som förekomma i Småland, äro vidsträckta fält med jämförelsevis låga stränder. Deras oftast ljungbeklädda yta gifver en osökt anledning att jämföra dem med STEENSTRUPS "Lyngmoser", med hvilket namn han betecknade dylika vidsträckta hufvudsakligen af Sphagnaceer bildade mossar.

Skogsmossar af det slag, som STEENSTRUP menar, finnas också hos oss. I Halland har jag haft tillfälle att undersöka ett par i Enslöfs socken på St. Ettarps

*) Geognostisk-geologisk Undersøgelse af Skovmoserne Vidnesdam- og Lillemose i det nordlige Sjælland. (Det kgl. Danske Vidensk. Selskabs naturvidensk. og mathem. Afhandl. IX, 1842).

och Ljungstorps egor. I den förra, hvars största djup var något öfver 20 fot, funnos några skärningar nära kanten. Bottenlagret var starkt förmultnadt och innehöll stycken af björknäfver. Deröfver vidtog ett lager med likaledes starkt förmultnad torf, i hvilken en mängd från kanten utvältade, stammar af ek lågo inbäddade kors och tvärs ofta flere öfver hvarandra. Äfven ute i mossen funnos lemningar af ek, nemligen grenar o. d. samt några i en torfgraf ungefär 7 fot under ytan stående stubbar. En stor mängd dylika hade enligt upplysning af egaren blifvit upptagna derstädes. Den ofvanför detta lager varande torfven utgjordes af *Sphagnum* med lemningar af *Eriophorum vaginatum* och *Calluna vulgaris*. Mossen vid Ljungstorp var bygd på samma sätt och innehöll vid omkr. 5—10 fots djup massor af lemningar af ek. Äfven här fans en stubbe af ek öfver 1 fot i diam. stående på rot i torfven ett stycke från kanten omkr. 7 fot under mossens yta. Bottenlagret var här ej så starkt förmultnadt, och bestod så godt som uteslutande af lemningar efter högre vattenväxter. Jag fick bl. a. upp med borret frön af *Menyanthes* och *Nuphar luteum* hvilka utvisade, att mossen en gång haft en sjö- eller tjärnartad karaktär. För att mossen sedermera skulle blifva så torr, att ekar af en sådan dimension kunde växa på dess yta, måste ett synnerligen torrt klimat varit herskande under lång tid, ty mossen har icke egt något naturligt aflopp, hvarigenom den af någon tillfällighet kunnat blifva dränerad. I senare tid har visserligen ett afloppsdikey blifvit gräfdt, men det oaktadt står vattnet i de gamla torfgrafvarne omkring 4 fot högre än stubben. Något naturligt aflopp har ej heller mossen vid St. Ettarp haft, enligt hvad dess egare benäget meddelat mig. Ehuru ett dikey nu är gräfdt igenom densamma, stod dock klarvatten omkring stubbarnes rötter, och den har sålunda endast under en lång period med ringa nederbörd kunnat

blifva så uttorkad, att den kunnat bära ekskog. *) Ekstubbarnes förekomst på lika djup i de båda mossarne tyder också på, att ekarne vuxit der ungefär samtidigt.

Särdeles i ögonen fallande är tallens sparsamma förekomst. Intet af de hemförda vedprofven utgjordes af tall, men enligt upplysning af egaren hafva dock tallstubbar blifvit anträffade i mossen vid St. Ettarp.

Om man jemför utvecklingshistorien af de båda här omtalade slagen af mossar, ljungmossar och skogsmossar, sådan den framträder vid en undersökning af desamma, visar det sig, att emellan dem båda råder en stor likhet. Båda hafva börjat såsom vattensamlingar, grunda sjöar eller tjärnar, i hvilka en del högre vattenväxter slagit sig ned och bildat det första torflagret. Sådana växter äro *Phragmites communis*, hvars rhizomer och rötter återfinnas i stor mängd i bottenlagret af n. alla mossar, *Equisetum*, *Potamogeton*, *Menyanthes trifoliata*, *Nuphar luteum*, *Carex* m. fl., mellan hvilka ingen Sphagnum och ofta inga andra mossor förekomma, åtminstone icke i någon synbar mängd. Äfven i de vidsträcktare mossarne förekomma här lemningar af växter, som funnits på stränderna, t. ex. björkpinnar. Öfver detta lager, som vanligen ej har någon betydligare mäktighet, vidtager en torf af helt annan prägel. Här hafva nemligen mossorna infunnit sig och utträngt den förra vegetationen, af hvilken man numera ej finner ett spår. I ljungmossarne hafva Sphagnaceerna vanligen direkt infunnit sig och de bilda till hufvudsaklig del hela det öfverliggande torflagret. I de på Danska öarne belägna skogsmossarne har deremot ofta

*) Såsom stöd för sin åsigt att stubblagren uppstått under en period, då torrt klimat var rådande, anför Blytt (l. c. p. 6) bl. a., att stubblager anträffas äfven i de torfmossar, som äro belägna på jemnt sluttande mark der ej en försumpning kan hafva uppstått derigenom att ett aflopp blifvit spärradt. Såsom exempel nämner han Heimdalsmyren vid Trondhjem, i hvars 15' mäktiga torflager 2 stubblager förekomma.

någon *Hypnum*-art först infunnit sig, men den har alltid så småningom blifvit utträngd af hvitmossan, hvilken i några fall i sin ordning har måst vika för en *Hypnum*. Häri ligger en viss skilnad emellan de båda slagen mossar, men den är dock icke så genomgående. I mindre kalkrika trakter blir hvitmossan allenaherskande äfven i skogsmossarne. Så var förhållandet vid Ljungstorp i Halland, och STEENSTRUP sjelf omnämner, att i skogsmossarne på Jutland hvitmossan ofta nästan uteslutande bildar torfven. Dessutom kunna äfven i en vidsträckt ljungmosse *Hypnum*-arter uppträda och bilda torflager före hvitmossans ankomst, såsom förhållandet var vid Elmhult. Utom hvitmossan deltagar äfven *Eriophorum vaginatum* i torfbildningen åtminstone i våra svenska mossar, hvarjemte i torfven förekomma grenar af *Calluna vulgaris*, blad af *Andromeda polifolia* och *Oxycoccus palustris* etc. I våra ljungmossar är denna Sphagnumtorf ofta afbruten af stubblager utvisande perioder då torf ej bildades utan skog växte på ytan. Äfven i "Skovmoser" förekomma dylika stubblager. I mossarne i Enslöf utgjordes de af ekstubbar, men äfven lager af tallstubbar omtalas af STEENSTRUP förekomma i skogsmossar i Danmark. Ett utmärkande drag för skogsmossarne är, att de vid kanterna innehålla en stor mängd utfallna stammar och andra lemningar af den vegetation, som fordom herskat på deras stränder. Dylika lemningar torde man äfven träffa i kanterna af de vidsträckta ljungmossarne, isynnerhet der stränderna äro temligen branta, och man finner dem äfven i det af STEENSTRUP uppställda tredje slaget mossar, "Kjærmoserne", med lämplig belägenhet. Någon egentlig skilnad mellan skogsmossar och ljungmossar torde sålunda ej finnas, åtminstone hvad våra svenska mossar beträffar, och det torde därför knappast vara berättigadt att anse dem såsom skarpt åtskilda slag af mossar jemnställda med kärr- eller gräs-

mossarne, utan de torde blott vara olika variationer af samma typ.

"Kjærmoserne" eller gräsmossarne, såsom de i den svenska literaturen kallas, äro deremot betydligt olika. I dem spela mossorna och framför allt Sphagna ingen eller högst obetydlig roll, utan torfven bildas hufvudsakligen af kärllväxter, nemligen i det närmaste samma arter, som uppträda i bottenlagret af Sphagnummossarne. I en temligen flyktigt undersökt mosse vid Lilla Ettarp i Enslöf (Halland) utgjordes bottenlagret (vid 17 fot) af dytorf med lemningar af asp. Derofvan vidtog s. k. grästorf, hvars hufvudbeståndsdel utgjordes af rötter och rhizomer af *Phragmites*, hvarjemte *Equisetum limosum*, *Eleocharis palustris*, *Carex* och *Menyanthes trifoliata* äfven förekommo, samt dessutom talrika grenar och pinnar af ek. I andra gräsmossar förekomma ofta blad af *Iris* och *Sparganium* samt lemningar af andra vattenväxter. En gräsmosse liknar sålunda ganska mycket en Sphagnummosse i sitt första stadium. Orsaken till att den icke öfvergår till en sådan har jag trott mig finna deri, att gräsmossen genomflytes af en bäck, hvars vatten periodvis öfversvämmar mossen och dervid afsätter en mängd slam o. d., som blifvit nedsköljdt från omgifvande höjder. Detta slam lemnar dels de i mossen växande örterna och gräsen riklig tillgång till sådan oorganisk näring, som de behöfva, i följd hvaraf de bättre kunna uthärda kampen med de påträngande mossorna, och dels öfverlagrar det de låga långsamt växande mossorna, hvilka derigenom hämmas i sin utveckling eller kanske rent af förkväfas. De gräsmossar jag sett hafva alla varit genomdragna af rinnande vatten. Stundom öfvergår gräsmossen till sphagnummosse vid kanterna på något afstånd från bäcken, utanför dennes egentliga öfversvämningsområde. På det i mossen aflagrade slammet beror den betydliga askhalt, som grästorfven vanligen eger. Ofta inbäddas äfven en del lemningar af de i

närheten af mossen eller bäcken förekommande växterna. Stundom kan torfven utgöras nästan uteslutande af dylika i gyttja eller dy inbäddade växtdelar. Så har jag vid Sunnansjö i Ö. Thorsås i Småland funnit torfven från 1—6 å 7 fots djup utgöras af gyttja med deri inbäddade otaliga väl bibehållna blad, af hvilka de flesta tillhörde *Myrica Gale*. Blandade med dessa funnos blad af *Vaccinium uliginosum*, *Oxycoccus palustris*, *Quercus*, *Betula*, *Salix (caprea eller cinerea)*, *Alnus glutinosa*, kottar af *Pinus silvestris* och stängelstycken af *Equisetum*. Lemningar af gran kunde jag ej upptäcka.

Vid mina undersökningar insamlade jag äfven spritmaterial af de i mossens djupare lager förekommande Sphagnaceerna för att, ifall de voro bestämbara, kunna afgöra, om dessa lager äro bildade af samma arter, som nu uppträda på mossens yta.*) De flesta af dessa prof voro med ett s. k. torfborr upphemtade från 5—16 fots djup i Foglamossen i Tegnaby s:n i Småland, hvilken i detta afseende syntes mig synnerligen lämplig, då den till ett djup af 16—18 fot bestod af föga multnad sphagnumtorf. Om man antager, att detta torflager tillväxt oafbrutet, skulle det ha bildats på 800 å 1,000 år att döma efter den hastighet, hvarmed i vårt land Sphagnumtorf bildas i gamla torfgravvar o. d. Men det är högst sannolikt, att äfven i denna mosse liksom i andra närliggande afbrott i torfbildningen varit rådande under långa tider, oaktadt dessa torra perioder ej efterlemnadt något spår i form af stubblager, troligen till följd af mossens stora fuktighet. Äfven i vår jämförelsevis torra tid är den temligen svårtrafikabel i följd af sin stora vattenhalt, och detta oaktadt den genom en kanal, som blifvit gräfd längs dess ena sida, har erhållit ett praktigt aflopp. Torf-

*) Detta material är öfverlemnadt till Docenten K. F. DUSÉN, som välvilligt bestämt detsamma och i ett särskildt meddelande kommer att redogöra för de resultat, till hvilka han kommit.

bildningen torde dock under nuvarande förhållanden vara temligen ringa, ty stora partier af mossens yta äro nu inkräktade af lafvar och innehålla blott spridda Sphagnumtorfvor. Måhända skall man vid närmare undersökning träffa tunna lager mera multnad torf och kanske h. o. d. i desamma martallstubbar, hvilka stått alltför glest för att påträffas med borret. För att med afseende på de undre Sphagnumlagrens ålder komma sanningen närmast, torde man för den skull behöfva räkna med årtusenden i stället för med sekler.

Om några Sphagnumprof från djupet af sydsvenska torfmossar.

Af K. F. DUSÉN.

Då jag sammanskref sista kapitlet af min i Mars 1887 offentliggjorda afhandling "om Sphagnaceernas utbredning i Skandinavien", var det mig väl bekant, att K. G. LIMPRICHT *) uppgifvit, det så väl *Sphagnum papillosum* Lindberg som *S. imbricatum* Russow blifvit funna vid Falkenberg i Schlesien i en torfmosse ända till 4 meter under ytan. Det framgick häraf, att åtminstone någon gång lemningar af Sphagna kunna träffas på betydande djup i torfmossarne så bibehållna, att de kunna med säkerhet hänföras till nutidens ofast på mikroskopiska, stundom endast vid stark förstoring iakttagbara kännemärken grundade Sphagnumarter. Då *S. papillosum* och *S. imbricatum* äro genom grenbladscellväggarnes egendomliga förtjockningar jämförelsevis lätt igenkänneliga, så att till deras bestämmande knappast mera är af nöden än en liten bladbärande gren eller till och med blott ett grenblad,

*) I RABENHORST'S Kryptogamen-Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, ed. 2, B. 4 (1885), p. 106-107.

var det dock rådligast att icke på LIMPRICHTS uppgift grunda allt för stora förhoppningar om möjligheten att finna bestämbara Sphagnumlemningar i djupet af våra torfmossar. Själf hade jag icke sysselsatt mig med undersökningar af Sphagnumlemningar i torf och de uppgifter om lemningar af Sphagna jämte andra växter i torf från Fredriksdals mosse i Almesåkra socken af Småland, hvilka J. E. ZETTERSTEDT nedlagt i sin afhandling "om vegetationen i de högländtaste trakterna af Småland"*), gåfvo endast ringa upplysning, enär ZETTERSTEDT enligt egen uppgift ej varit i tillfälle att upphämta torfprof från större djup än 1 fot under mossens yta.

Det har därför varit för mig af mycket intresse att få undersöka de Sphagnumprof, hvilka licentiaten C. J. JOHANSON upphämtat från ett par sydsvenska torfmossar och ställt till mitt förfogande. De äro till antalet 11. Tio af dem hafva i Augusti 1887 blifvit upptagna med torfborr i den nära 1 mil söder om Vexjö belägna Foglamossen i Tegnaby socken af Småland på fem eller sex olika ställen och från ett djup af 5—16 fot. Det elfte profvet härstammar från Vintermossen vid Stora Ettarp i Enslöfs socken af Halland, hvarest det i Juli 1887 tagits på 6 fots djup i en graf i mossen. I alla profven ligga Sphagnumsmulorna förvarade i sprit.

Bland de Sphagnumarter, hvilka nu för tiden i största individmängd täcka våra mossar, intages utan all fråga främsta platsen af *S. nemoreum* Scopoli (syn. *S. acutifolium* auct.) och *S. cuspidatum* G. F. Hoffmann s. lat., den förra älskande torrare ställen, den senare, i synnerhet dess underart *laxifolium* (C. Müller), de vattenrika, såsom vattenfyllda hålror och diken. Näst dessa komma i individmängd de till arten endast

*) Kongl. Svenska Vetenskaps-akademiens handlingar, B. 6, N:o 2. Se sid. 15—16 och 35—36!

svagt skilda *S. palustre* Linné ex parte, Lindberg (1884) och *S. medium* Limpricht. Man skulle däråf vänta, att äfven i torfprof från djupet de nämnda arterna borde vara de förherskande. Den företagna undersökningen har i allo bekräftat denna förmodan, i ty att de allra flesta profven befunnits innehålla *S. nemoreum* och ett eller ett par en annan Sphagnum-art, som med säkerhet icke är *S. nemoreum* eller någon af dess närmaste släktingar, men troligen *S. cuspidatum*.

Utaf profven från Foglamossen hafva de flesta synt mig innehålla den på vissa slag af mossar ytterst ymniga bruna form af *S. nemoreum*, hvilken af SCHIMPER redan 1857 beskrifvits såsom var. *fuscum* *), hos LINDBERG 1879 i hans förteckning öfver Skandinauiens mossor **) enligt till mig meddelade exemplar döljer sig såsom underart under namnet *S. acutifolium* Ehrhart **S. luridum* (Hübener) och af KLINGGRÄFF redan 1872***), af LIMPRICHT 1885****) och flere andra blifvit ej utan goda skäl frånskild som art under namnet *S. fuscum*. Jag finner denna form i tvänne prof från 5 fots djup. Dessa prof innehålla bruna stycken af hufvudstam (stjälk) af 1—2 centimeters längd med vidsittande hela eller stympade grenar. Både stjälkblad och grenblad sitta kvar på sin plats. Undersökt

*) *S. acutifolium* var. ϵ *fuscum* SCHIMPER, Mémoire pour servir à l'histoire naturelle des Sphaignes, p. 64. — Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des sciences de l'Institut impérial de France et imprimés par son ordre. Sciences mathématiques et physiques. Tome 15.

**) S. O. LINDBERG, Musci Scandinavici in systemate novo naturali dispositi, Upsalia 1879, p. 11.

***) H. v. KLINGGRÄFF, Beschreibung der in Preussen gefundenen Arten und Varietäten der Gattung Sphagnum, p. 4. — Schriften der Königlich physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. 13. Jahrg. Erste Abth.

****) RABENHORST'S Kryptogamen-Flora etc., ed. 2, B. 4, p. 114.

i tvärsnitt, finnes hufvudstammen äga en särdeles kraftig, mörkbrun mantel af mekaniska celler med trångt lumen och mycket starkt förtjockade väggar och utanför denna ett 3—4-skiktigt hölje af mycket vida, jämförelsevis tunnväggiga celler för uppsugande, ledning och förvaring af vatten. Medan dessa af sphagnologerna vanligen såsom ved och bark betecknade delar af stammen äro särdeles väl bibehållna, har däremot "märgen" eller den inre cylindern af celler med hufvuduppgift att leda och utgöra upplagsplats för i växten bildade organiska ämnen gått förlorad. Så väl hufvudstammens som grenarnes yttre hölje af vattenförande celler saknar alldeles ring- eller spiralförmiga väggförtjockningar. Grenbladen äro särdeles väl bibehållna, så att cellernas form och inbördes läge kan studeras i tvärsnitt. Man finner då deras smala assimilerande celler vara triangulära med triangelns bas på bladets inre (konkava) sida. Det framgår häraf, att växten är att hänföra till den grupp, som bildas af *S. nemoreum* Scopoli, *S. Girgensohnii* Russow, *S. fimbriatum* Wilson och *S. molle* Sullivant. Cellerna i yttersta skiktet af hufvudstammens yttre hölje äro icke utåt genombrutna. Stjälkbladen äro föga afsmalnande uppåt med de öfre hörnen afrundade och spetsen tvärhuggen, groft tandad eller lindrigt uppfransad. De nedre hörnen äro bildade af idel smala, långsträktade celler. Växten är på grund häraf *S. nemoreum*. Stjälkbladens form, frånvaron af ring- och spiralförtjockningar hos deras vattenförande celler samt närvaron af stora porer i väggarne af grenbladens vattenförande celler m. m. ger mig anledning att föra den till varieteten *fuscum*.

Ett prof från 15 fots djup har ungefär samma utseende som de båda föregående, men Sphagnumsmulorna, hvilka utgöras dels af små stycken af hufvudstam med eller utan vidsittande grenar, dels af ensamma eller med hvarandra sammanhängande gren-

stycken, äro mörkare till färgen och mera söndertrasade. Hufvudstammarna ha ännu sitt yttre hölje af vattenförande celler i behåll, men vid försök att skära tvärsnitt af dem trasas detta hölje sönder, så att tvärsnittet endast visa den mörkbruna mekaniska manteln och rester af den utanför varande väfnaden. Grenarnes ytliga vattenförande celler äro rätt väl bibehållna och sakna alldeles ring- och spiralförtjockningar. Grenbladen äro gärna något söndertrasade. Det har icke lyckats mig att skära dugliga tvärsnitt af dem, men vid jämförande granskning af dem från inre och yttre sidan visar det sig, att de assimilerande cellerna nå med bred yta fram till bladets insida, under det att de ofta endast med en smal rand på bladets utsida skilja de vattenförande cellerna åt, hvaraf man kan sluta, att de förra hafva samma form och läge i förhållande till de senare som i de förut beskrifna profven. Äfven stjälkbladen, om ock tämligen skadade, stämma öfverens med de förut omtalade. På grund af allt detta äfvensom af alla delars öfverensstämmelse i öfrigt med de föregående profven hänför jag äfven detta utan någon tvekan till *S. nemoreum* och anser det högst sannolikt tillhöra dess varietet *fuscum*.

Ett prof från 16 fots djup af ännu mera söndermulade stycken befinnes vid mikroskopisk undersökning till alla delar så nära öfverensstämma med profvet från 15 fots djup, att jag anser det trygt kunna antagas vara samma form. Såsom *S. nemoreum* och troligen var. *fuscum* uppfattar jag äfven ett par prof från 8 och 13 fots djup.

Ett prof från 6 fots djup innehåller några svagt färgade, grågula smulor, nämligen bitar af hufvudstam utan grenar samt bladbärande grenar och lösa blad. Hufvudstammen har ännu den centrala cylindern ("märgen") i behåll, omkring denna en i tvärsnitt gulaktig mekanisk mantel af celler med afgjort större lumen och mindre starkt förtjockade väggar än hos de förut

afhandlade profven af *S. nemoreum* var. *fuscum* samt ytterst ett hölje af vida, tunnväggiga, vattenförande celler, vanligen två, stundom tre i radial riktning. De vattenförande cellerna sakna ring- och spiralförtjockningar både hos hufvudstammen och hos grenarne. I tvärsnitt af grenbladen visa sig deras assimilerande celler än triangulära med triangelns bas på bladets insida än formade som ett paralleltrapezium med den längre af de parallela sidorna på bladets insida. Blott ett stjälkblad har jag träffat på. Det var i hörnen nedtill bildadt af idel smala celler, icke tvärhugget, utan tillspetsadt, samt visade ring- eller spiralformiga väggförtjockningar hos somliga af de vattenförande cellerna i dess öfre del. Under förutsättning att alla smulorna tillhöra samma art, hvilket man icke har någon anledning att betvifla, föreligger äfven här *S. nemoreum*, men en helt annan form än varieteten *fuscum*.

Ett annat prof, också från 6 fots djup, innehåller blott obetydliga smulor: ensamma grenblad, grenar utan blad m. m. Vid jämförande granskning af grenbladen från dels den inre, dels den yttre sidan finner man, att de icke kunna hänföras till *S. nemoreum* eller någon af dess närmaste släktingar. De smala assimilerande cellerna skilja nämligen med bred yta de vattenförande cellerna på bladets konvexa utsida, icke på dess insida. Då bland de arter, hos hvilka grenbladens celler hafva ett sådant läge, *S. cuspidatum* är den allmännaste och ymnigaste, torde det ifrågavarande profvet hälst böra antagas tillhöra den arten. I ett blott flyktigt undersökt prof från 10 fots djup har jag ock trott mig se grenblad af *S. cuspidatum*. *)

*) Lic. JOHANSON har äfven låtit mig se några prof af den på Foglamossens yta nu lefvande Sphagnumvegetationen. De hafva befunnits tillhöra *S. tenellum* Bridel, *S. nemoreum*

Profvet från Vintermossen vid Stora Ettarp i Halland, hvilket blifvit framgräfdt med spade och således ej sönderstyckadt af borret, innehåller bruna stycken af hufvudstam af ända till 3 eller 4 centimeters längd med här och hvar kvarsittande grenar. Både stjälkblad och grenblad sitta kvar. Under mikroskopet befinnas växtens särskilda delar bibehållna till samma grad som hos den från 5 fots djup i Foglamossen upptagna *S. nemoreum* var. *fuscum*. Öfverensstämmelsen i form och byggnad är ock så fullständig man kan önska. Jag hänför således äfven Hallandsprofvet till denna form af *S. nemoreum* eller, om man så vill, arten *S. fuscum*.

Särskildt må anmärkas, att i de nu undersökta profven icke funnits några till gruppen *Sphagna palustris* hänförliga lemningar vare sig af stam eller blad.

Utaf denna undersökning, hvilken, om jag velat offra mera tid därpå, nog skulle i några fall ledt till ännu säkrare bestämningar, anser jag mig kunna draga följande slutsatser.

1) Det är stundom möjligt att i torf till och med på ett djup af bortåt 5 meter *) finna Sphagnumlemningar så bibehållna, att de kunna säkert eller med en hög grad af sannolikhet bestämmas äfven efter nutidens artbegränsning inom släktet. Identifieringen af Sphagnumlemningar från större djup underlättas väsentligen genom jämförelse med mindre förvandlade *Sphagna* från ringare djup.

2) Det är troligt, att genom undersökning af Sphagnumlemningar, hämtade från olika delar af en och samma torfmosse och från olika djup på samma del af mossen, bidrag skola vinnas till kännedom om

Scopoli, ett par former, hvaraf den ena var. *rubellum* (Wilson) — syn. *S. rubellum* Wilson — samt *S. cuspidatum* G. F. Hoffmann subsp. *laxifolium* (C. Müller). Helt visst växa dock många flere *Sphagna* därstädes.

*) Om åldern af sådan torf jämför sid. 78 här ofvan!

de förändringar mossen undergått. Såsom ofvan blifvit anfördt med afseende på *S. nemoreum* och *S. cuspidatum* subsp. *laxifolium*, trifvas nämligen icke alla *Sphagna* under lika yttre förhållanden. I synnerhet bör det vara lätt att se, huru vida mossens Sphagnumvegetation i det eller det lagret stämmer med den nu på ytan rådande, och på grund däraf jämföra mossens forna och nuvarande tillstånd.

3) Det är äfven antagligt, att genom undersökningar af Sphagnumlemningar från djupet af våra torfmossar en eller annan upplysning af mera allmänt intresse för frågan om de förändringar, Sphagnumvegetationen i Norden undergått efter istiden, skall vinnas. Så skulle det till exempel vara af mycket intresse, om af *S. Lindbergii* Schimper, hvilken nu är afgjordt nordlig till sin utbredning i Skandinavien, men på grund af sin utbredning i det öfriga Europa af mig antages hafva invandrat till oss från söder, säkert bestämbara lemningar kunde upptäckas i djupet af sydsvenska torfmossar. Det är likväl klart, att då man endast undantagsvis kan vänta sig i torfven bestämbara lemningar af andra *Sphagna* än de nu för tiden allra allmännaste och ymnigaste, hithörande undersökningar måste blifva ytterst tidsödande och besvärliga i förhållande till de resultat, hvilka äro att af dem förvänta.

(Siffrorna inom () utmärka originalpagineringen i Botaniska Notiser 1888.)

M. STOLPE. *Om orsakerna till rullstensåsar* uppkomst.

I februarihäftet af Geol. Fören. Förhandl. år 1879 omnämde jag i största korthet, huru jag tänkt mig uppkomsten af våra rullstensåsar, och jag sökte genom ett par teckningar åskådliggöra förloppet. Enligt min mening hade inne på inlandsisen funnits isströmmar, hvilka dragit till sig och hållit tillsammans inom isen befintligt grus, och tänkte jag mig dessa strömmar framgå visserligen långs med, men *uppöfver* en underliggande dal. Mina ord framkallade i majhäftet af G. F. F. år 1880 åtskilliga invändningar af O. GUMÆLIUS, af hvilken isströmmarne betraktades »såsom en del af ismassan, den undre, i dalen liggande eller från densamma fortsättande». Han anser, »att förflyttningen måste hafva skett derigenom, att, då isen ständigt ökades genom ny nederbörd på dess yta, afflöde måste ske i dess undre delar, antingen i form af vatten eller is.» Genom den öfverliggande massans tryck, säger han, pressas isen fram utefter en dalgångs botten och sidor, sålunda bildande »en isström, som fortgår med större hastighet, än den omgifvande isen.» De gjorda invändningarne besvarade jag med få ord i februarihäftet af G. F. F. år 1881. Jag har sedermera erfarit, att flera dela GUMÆLIUS' uppfattning, att inlandsisen haft sin största rörelsehastighet i de undre lagren. Ju starkare tryck, dess större värmeeffekt, säger man och sluter deraf, att i isens undre delar rörelse först uppkommit och afflödet varit störst. Då rullstensfrågan

nu ånyo kommit på tal, har jag trott mig böra lemna mina bidrag i en något fullständigare form och vill jag för den skull i det följande söka visa, att den verkan inlandsisen genom sitt tryck åstadkommit varit en annan än den nyss omnämnda, samt att isrörelsen framkallat isströmmar, till hvilka insugits materialet för de blifvande rullstensåsarne.

Att tryckets verkan är proportionel emot dess storlek inom en alltigenom likartad massa, ämnar jag icke bestrida. Men manne inlandsisens massa varit i alla afseenden likartad? Jag har ingenstädes sett eller hört tvifvelsmål uttalas härom och jag skall också till en början utgå från det antagandet, att inlandsisen varit fullkomligt lika från ofvan till nedan, blott med de undantag som måste uppkomma inom ytlagren till följd af årstidernas olika temperatur. Hvad den senare eller temperaturen angår, har jag ej heller funnit en annan mening uttalad, än att den antagits vara den hos is vanliga, alltså omkring 0° . I en is så beskaffad måste det vertikala tryckets förarbete hafva bestått i att höja temperaturen och försätta ismolekyler i smältning, och då det ligger i sakens natur att det starkaste trycket framkallat den rikaste töbildningen, måste inlandsisens bottenlager hafva i första rummet blifvit uppvärmda. Innan ännu någon framskridande rörelse uppstått i sjelfva ismassan, borde alltså afflöde »ske i dess undre delar, antingen i form af vatten eller is» (GUMÆLIUS). Och ju mera ytlagren tillväxte genom ny nederbörd, dess starkare blef trycket och dess hastigare måste bottenlagren gifva sig undan.

Såsom mig synes kan man här med goda skäl påstå, att det starka undanskjutandet af de undre lagren då också måste verka derhän, att inlandsisens hufvudmassa aldrig hunnit komma i tillfälle att skrida framåt, då ju tryck och verkan motsvara hvarandra. Men äfven under förutsättning att massans tillväxt i ytan varit större än förlusten i botten, och att en framåtskridande rörelse således kunnat uppstå, så medför

likväl denna föreställning om inlandsisens beskaffenhet åt skilliga svårigheter att förklara. Emedan alla fördjupningar i jordytan voro fyllda med jmförelsevis mera lätttrörlig is, ersattes den oupphörligen genom ny ofvan ifrån och det lär således icke kunna bestridas, att rörelsen inom ismassan afgjordt tenderade nedåt; allt det grus, som med isen transporterades, hade fort nog dragits ner till botten och några långa transporter hade hört till undantagen; stenar och block från en lägre belägen mark hade isen ej heller förmått lyfta upp till en högre liggande, de undanvikande lagren hade saknat all anledning att under sin framfart uppstiga från marken, de tvingades ju i stället att vända sig nedåt, åt det håll der bästa utsigten fans att med minsta möda komma fram, och på de nuvarande bergen hade vi förgäfvets spårat efter en viss bestämd riktning för inlandsisens rörelse. Om sådana spår träffats, hade de endast visat oss, att en hop underströmmar funnits, gående åt olika håll.

Om ismassans temperatur ända ner till botten varit omkring 0° under det den bildades, är det väl ganska sannolikt, att tryckets verkan varit just sådan jag här skildrat den, smältning i de undre lagren och dessas undanskjutande åt lägre liggande mark. Någon nödvändighet att antaga en så hög temperatur finnes likväl icke, *det är tvärtom mera sannolikt, att inlandsisens temperatur varit ganska låg.*

Hvad först *ytlagren* angår, så veta vi att isens temperatur varit direkt beroende af den omgifvande luften. För att inlandsisen skulle kunna tillväxa, är det tydligt att vinterns köld icke blott utjmnade, utan äfven råde på sommarens värme, helst som vintern var mycket långvarigare än sommaren. Och öfver temperaturförhållandena under istiden kunna vi få ett begrepp genom de iakttagelser som i våra dagar gjorts på Grönland. Medeltemperaturen under vintermånaderna torde i allmänhet ligga närmare -30° än -20° , och isens egen temperatur har funnits kunna nedgå åtminstone till -25° . Om vi tillika erinra oss att is är en mycket dålig värmeledare, så torde det påståen-

det komma sanningen nära, att temperaturen i öfre delar af inlandsisen legat icke så litet under 0° .

Ännu närmare sanningen om möjligt kommer samma påstående i fråga om *bottenlagren*. Vi veta att istiden inleddes med en köld så sträng, att den tvingade både växter och djur att söka sig ett blidare klimat. Under den långa tid, som jordytan var åtkomlig för luftens kyla, kälades den mer och mer, alla sjöar bottenfröso, Östersjön icke ens undantagen. Nutida förhållanden lemna äfven i detta hänseende viktiga upplysningar. Man har vid en brunnsgräfning i Ostsibirien funnit marken kälad ännu vid nära 400 fots djup. Temperaturen hade nemligen vid detta djup icke stigit högre än till -3° . Vi kunna därför vara fullt vissa om, att jordytan var till ett betydligt djup genomfrusen, innan den helt och hållet täcktes af snö och is. Men då jordytan, som är en god värmeledare, kan vara till så betydligt djup genomkälad, oakadt den inre jordvärmens inverkan, så lär väl den is, som på samma jordyta aflagrades och som var utsatt för minst lika kall luft, hafva ännu bättre varit i stånd att behålla den låga temperaturen.

Någon skulle kanske här vilja invända, att den låga temperaturen nog snart försvann, när ismassans tryck ökades. Till en viss grad är denna invändning riktig, men striden emellan de undre islagrens kyla och den värme som trycket åstadkom utkämpades ingalunda snart. Om vi återkalla i minnet uppgiften om brunnsgräfningen i Sibirien och sätta jordmassans eg. v. till 2,0 och isens till 0,94, så finna vi att den kälade jordmassans vikt motsvaras af en omkring 800 fot tjock inlandsis. Exemplet må visserligen i åtskilligt halta, men det visar dock, att det kräfdes en ganska stor mäktighet hos inlandsisen för att förmå höja bottenlagrens temperatur till 0° eller med andra ord, göra den plastisk.

Den kalla isen, under 0° , är hård och spröd och intager en mindre volym, ju kallare den är. Effekten af det värme, som tillfördes bottenlagren genom den öfverliggande massans tryck, bestod till en början i en sträfvan att utvidga den genom köl-

den sammandragna isen. Den molekyllära rörelse som då uppstod, får naturligtvis icke anses liktydig med plastisk rörelse. Isen är t. ex. vid -5° en fast, spröd kropp, han är detsamma vid -25° , men har i senare fallet en mindre volym. Omvänt måste ju den is, som tvingas att höja sin temperatur från -25° till -5° , öka sin volym och dock bibehålla sin sprödhet. Molekyllär rörelse inom is framkallar alltså icke nödvändigt plastisk rörelse. Emellertid måste genom tryckets sträfvan att utvidga isen en spänning uppstå, hvilken under tidernas lopp så småningom meddelade sig till hela ismassan. Vid botten, der trycket var starkast, mötte ock det starkaste motståndet; der åter tryck och mottryck mest samverkade till brytning, alltså ungefär vid halfva tryckhöjden, der inträdde utvidgningen lättast och sträckte sig slutligen ända fram emot inlandsisens gränser. Här nära iskanten möttes han af den isrörelse, som luften framkallat. Den molekyllära rörelsen, spänningen, öfvergick i plastisk rörelse, och nu började återtagets, i det den plastiska rörelsen steg för steg och allt längre och längre utbredde sig inåt, dervid företrädesvis följande de lager, der isens sträfvan att gifva sig undan var störst, men slutligen äfven meddelande sig till ismassans alla lager. Nu, men också först nu, uppstod töbildning och afflöde i isens undre delar. De delar, som längst undandrogo sig att deltaga i rörelsen, voro nemligen bottenlagren, dels emedan de för sin större köld sist äverkades af temperaturhöjningen, dels emedan markens ojemnheter satte svåra hinder emot isens framskridande. Men förr eller senare måste äfven de bryta upp och byta platser, och dermed var den stora rörelsen fullständigt satt i gång.

En annan till istiden hörande fråga, som i likhet med isens temperatur blifvit för litet uppmärksammas, är det inflytande, som den i rörelse varande isen rönt af mötande hinder. Att isen blifvit i någon mån hindrad eller till sin riktning ändrad genom jordytans ojemnheter, det känna alla, men alla göra sig ej reda för, *huru* dessa hinder inverkat eller hvilka förändringar de åstadkommit. Tydligt är att i allmänhet bottenlagren voro

mest utsatta för friktionens hämmande inverkan och detta mera, ju starkare trycket var. Högre upp, der friktionen mindre eller alls icke inverkade, rörde sig isen för den skull fortare. Sålunda måste inlandsisens rörelse inom en trång dal, som hade sin längdutsträckning i isens rörelseriktning, hafva varit betydligt långsammare, än rätt *ofvanom* dalen, der den var föga eller åtminstone mindre berörd af friktionsmotståndet. Af samma skäl måste ock den is, som var liggande närmast utom och ofvanom dalsidorna, röra sig långsammare framåt, än den is som inom samma horisontalplan framgick öfver sjelfva dalen. Det är därför enligt min mening obestridligt, att ett slags isströmmar måste hafva uppstått öfverallt, der isen passerade fram öfver dalar och sjöar, som intogo det nyssnämnda läget. Man har med all rätt framställt flera jemförelsepunkter emellan rörelsen inom en inlandsis, en glacier och en å — isen kan ju i stort betraktas som en tjockflytande massa. Vid passagen genom en dalgång måste dock helt naturligt rörelseförhållandena blifva något olika inom inlandsisen, glacieren och ån. Tänker man sig en mycket bred och strid å, intvingad öfver en sträcka inom trängre väggar, så måste vattnet der pressas häftigare fram. Orsaken är lätt att finna. Produkten af den pådrifvande kraftens arbete är beroende af arbetstiden, massans volym och massans rörelsehastighet. För att samma vattenmängd, som i den bredare ån framgår under en viss gifven tid, skall kunna under lika lång tid passera fram genom den trånga dalen, måste antingen båda eller endera af de båda faktorerna volym och rörelsehastighet ökas. För vattenpartiklarnes lätttrörlighets skull är det hastigheten som i detta fall ökas. Vid en glaciers framryckande i dylik kasus blir förhållandet annorlunda, isen kan ej så lätt gifva sig undan som vattnet, genom den pådrifvande kraften pressas den hårdt emot botten och dalväggar, der friktionsmotståndet och ispartiklarnes ringa lätttrörlighet bemöda sig att hålla honom kvar, det finnes följaktligen för isen ingen annan utväg, än att öka den faktor, som nu är medgörligare, nemligen volymen. Vid passagen genom passet sammanpressas alltså en glacier sålunda, att bredden min-

skas, men höjden i stället ökas. Denna väsentliga skilnad emellan vattnets och isens rörelse gifver sig också tydligt tillkänna genom de olika sätt, hvarpå föremål hvilande på vattnets eller isens yta transporteras fram. En båt flytande hvar som helst på åns yta blir, om ej mekaniska hinder möta, alltid dragen till midten in i den egentliga strömfåran. På en glacier åter blifva de moräner, som tilläfventyrs befinna sig på isens yta, när den pressas fram genom den trånga dalen, icke insugna till midten på samma sätt som båten i ån, utan endast skjutna närmare hvarandra, d. v. s. afståndet emellan de parallela banden minskas. Att så måste ske, är tydligen beroende derpå, att den pådrifvande kraften icke direkt inverkar på ytlagrens framryckande. Dessa hvila på de underliggande, pådrifna lagren, hvilka de medfölja liksom på fri skjuts. Det starka trycket från dalsidorna är det således, som så symmetriskt sammantränger moränvallarne inom den trånga dalen.

Må vi nu tillse, huru förhållandet antagligen varit inom inlandsisen, när den hade sin plats i ifrågavarande dalgång. En tvärprofil ända uppifrån isens yta ner till dalens botten skulle visa, att den is, som vid början af den stora isrörelsen fyllde dalen, utgjorde endast en ringa del af hela den i profilen synliga massan. Att den inneslutna isen varit genom trycket starkt bunden vid dalens sidor och botten, lär ej kunnat undvikas, men äfven under förutsättning af en särskild, välvillig medgörlighet från dalväggarne, lär det nog hafva stött på alldeles öofvervinneliga svårigheter för dalisen att vid dalens ände tilltvinga sig sjelfständig genomfart genom den framför liggande ismassan. När längre fram afsmältningen så småningom minskade trycket, lossades visserligen en del af de pålagda banden, men samtidigt minskades också den pådrifvande kraften, så att dalisen äfven under största delen af afsmältningstiden måste fränkännas all förmåga af en hastigare framfart. Först när den tiden närmade sig, då dalisen skulle öfvergå till glacier, ändrades förhållandena. Lika visst därför, som man i glacierer konstaterat, att isens sido- och bottenlager röra sig långsammare i följd af friktionen,

lika säkert nödgas man antaga ett starkt friktionsmotstånd emot inlandsisens rörelse. Den del af isen, som öfverlagrade dalen, måste alltså, emedan den var intet eller mindre berörd af friktionen, framskrida fortare, än den del, som vid samma nivå låg jemnsides honom, men ofvanom dalväggarne och mera lidande af friktionen. Men om detta är, såsom mig synes, oemotsägligt, så är det lika tydligt, att ett slags isströmmar måste uppstå öfverallt der en dalgång till riktningen stämde öfverens med inlandsisen. Ju mindre dalgångarne voro, dess obetydligare blefvo isströmmarne, och tvärtom, ju större dalgångar dess starkare strömmar — dock under den naturliga förutsättningen, att trycket från den ofvanliggande ismassan var tillräckligt stort att medgifva isströmmars uppkomst.

Men äfven andra omständigheter låta oss förstå, att isens rörelse varit ojemn. Sålunda måste ju isen hafva legat jemförelsevis mera stilla i sjöbäcken, hvilkas utsträckning icke stämde öfverens med isens rörelseriktning, den var der föga åtkomlig för den pådrifvande kraften, det var hufvudsakligen endast det vertikala trycket som der verkade. På samma sätt, då isen öfverskridit ett berg med brant läsida, blef det till att börja med det vertikala trycket som gjorde sig gällande och höll isen mera stilla närmast intill läsidan, först ett stycke derifrån förmodade den pådrifvande kraften åter ingripa. På stötsidan uppstodo andra förhållanden, den pådrifvande kraften måste här icke allenast upphäfva det vertikala tryckets verkan, utan dessutom äfven upplyfta en del af isen för att kunna flytta den öfver berget. Jag har förut i G. F. F. 1881 framställt min mening om huru detta upplyftande skedde. På grund af bottenfriktionsmotstånd och det mötande hindret trycktes en del af bottenisen jemförelsevis fast emot berget och bildade sålunda ett slags brygga, medelst hvilken den öfverliggande isen förmodade öfverskrida den mötande höjden. Under isens mäktighetstid voro dessa bryggor långsluttande, under afsmältningstiden förkortades de mer och mer, tills de, när isrörelsen afstannade, upphörde att finnas till. Med andra ord kan detta uttryckas

så, att partiklar af isen, som vid längre afstånd från den mötande höjden voro liggande rätt öfver hvarandra, den ene i isens bottenlager, den andre högre upp, småningom skildes från hvarandra i vertikal riktning, så att den öfre kunde t. ex. hafva passerat öfver höjden innan den undre hunnit höjdens fot.

Bergens ytor lemna slutligen, äfven de, bevis för att inlandsisens rörelse varit ojemn. Man ser på bergens nordliga sidor, eller rättare de mot isen vända, att hållarne äro nötta och repade, medan de på den motsatta sidan äro skrofliga och kantiga, vittnande om starkare och svagare tryck, starkare och svagare motstånd. Och repor från en äldre tid hafva mången gång bevarats för bortslipning just därför att de legat i lä och der varit utsatta för ett jämförelsevis obetydligt tryck. Flera skäl tala alltså för ojemn rörelse inom inlandsisen, och stödja, om så behöfves, mitt påstående att *isströmmar gått fram öfver dalgångar med samma längdriktning, som isens rörelse.*

Det torde ej vara behöfligt att här upprepa alla de mer eller mindre kraftiga skäl, som tala för att stenar och grus framforslats med inlandsisen, inuti densamma. Det kan vara nog att ännu en gång påpeka det nyss nämnda förhållandet, att bergens stötsidor äro slipade och refflade, men icke deras läsidor. De slipande stenarne hafva således icke tryckts ner och släpat utmed läsidan, utan lemnat den temligen orörd och i stället följt med framåt inuti isen. Jag antager alltså såsom fullt visst, att samlingar af grus och sten funnits i isen. Alla dessa, de må hafva inkommit från botten, bergsidor eller ras, flyttades med isen framåt och, hvarhelst en isström fans, drogos in i den. På detta sätt samlades i tidernas längd ett ganska betydligt grusmaterial just i isströmmarne, hvilket de buro med sig framåt i långa strängar.

De infrusna stenarnes rörelsehastighet måste hafva varit mindre, än isens omkring dem, hvarje ispartikel var nemligen stadd i oupphörlig rörelse framåt, medan åter stenarne, såsom saknande all sjelfständig rörelse, om jag så får säga, endast läto sig framskjutas. När de en gång kommit in i isströmmen, skredo

de alltså äfven der långsammare fram, och ju tätare de hopade sig, dess mera fördröjdes deras framfart. När sedan den tiden kom, att isrörelsen afstannade, kom åsmaterialet genom smältning i dagen, hvarefter det öfversta grustäcket låg skyddande öfver den underliggande grusblandade ismassan, som derigenom längre, såsom ock GUMÆLIUS sagt, »bibehöll sig osmält, medan isen smälte bort, der den var obetäckt».

Huru gruset sedermera bearbetades, derom är ganska vanskligt att framlägga en för alla förekommande fall gällande mening. Sättning under afsmältningen i förening med smältvattens raserande åverkan omskapade grusträngarne, men klart är att materialets omlagring och åsens form blef beroende både af de vatten, som bearbetade och af den längre eller kortare tid, under hvilken bearbetningen egde rum. Der en strid glacierelf framgick, måste ju aflagringen blifva en helt annan, än der lugnvatten fanns, och inom samma elfs stränder vexlade ofta platsen för stridt och för lugnt vatten. I högtrakter, der glacierelfvarne egde en kortare varaktighet, omlagrades materialet mindre. För att lemna en nöjaktig skildring af denna senare del af åsfrågan, torde behöfvas ett alldeles särskildt studium af rinnande vattens förmåga att nedrifva och omlagra grussamlingar och att med teckningar åskådliggöra detta. Hvarken det ena eller det andra står i min förmåga att utföra, jag har med det föregående endast velat lemna bidrag till utredandet af åsfrågans förra del.

Januari 1890.

Af Sveriges Geologiska Undersökning äro hittills utgifna:

Ser. A. Kartblad med beskrifningar.

a) i skalan 1:50000:

1. Westerås, 2. Arboga, 3. Skultuna, 4. Södertelge, 5. Eskilstuna, 6. Stockholm, 7. Enköping, 8. Fånö, 9. Säfstaholm, 10. Ångsö, 11. Köping, 12. Hellefors, 13. Lindholm, 14. Lindsbro, 15. Skattmansö, 16. Sigtuna, 17. Malmköping, 18. Strengnäs, 19. Ramnäs, 20. Wårgårda, 21. Ulricehamn, 22. Eriksberg, 23. Nyköping, 24. Tärna, 25. Sämsholm, 26. Sala, 27. Rånäs, 28. Borås, 29. Leufsta, 30. Eggegrund, 31. Upsala, 32. Örbyhus, 33. Svenljunga, 34. Åmål, 35. Baldersnäs, 36. Wingershamn, 37. Uppered, 38. Degeberg, 39. Rådanefors, 40. Wenersborg, 41. Wiskafors, 42. Engelsberg, 43. Salsta, 44. Rydboholm, 45. Hörningsholm, 46. Riddarhyttan, 47. Linde, 48. Örebro, 49. Segersjö, 50. Årsta, 51. Nynäs, 52. Trosa, 53. Björksund, 54. Riseberga, 55. Latorp, 56. Nora, 57. Stafsjö, 58 & 59. Sandhamn och Tärnskar, 60. Båstad, 61. Hessleholm, 62. Claestorp, 63. Brefven, 64. Gottenvik, 65 & 66. Landsort och Källskären, 67. Herrevadskloster, 68. Linderöd, 69. Hjulsjö, 70. Tjällmo, 71. Norrköping, 72. Möja, 73. Gustafsberg, 74. Helsingborg, 75. Landskrona, 76. Engelholm, 77 & 78. Kullen och Höganäs, 79. Norsholm, 80 & 81. Dalarö och Utö, 82. Finspång, 83. Vretakloster, 84. Askersund, 85. Kristianstad, 86. Övedskloster, 87. Trolleholm, 88. Vaxholm, 89 & 90. Svenska Stenarne och Svenska Högarne, 91. Malmö, 92. Lund, 93. Furusund, 94. Norrtelge, 95. Rådmansö, 96. Grundkallegrundet, 97. Svartklubben, 98 & 99. Forsmark och Björn, 100. Penningby, 101. Öregrund, 102. Motala, 103. Bäckaskog, 104. Alunda, 105, 106 & 107. Vidtsköffe samt Skånedelen af Karlshamn och Sölvesborg.

Pris för kartbladen N:o 30, 36, 65 & 66, 72 samt 89 & 90 med beskrifningar..... 1,00 kr.
 » » » 34, 38, 51, 53, 58 & 59, 77 & 78, 91, » 1,50 kr.
 » » » 96, 98 & 99 samt 102 » 2,00 kr.
 » » » alla öfriga blad » 1,50 kr.

b) i skalan 1:200000:

1. Huseby, 2. Ljungby, 3. Vexjö, 4. Lessebo, 5. Ölme stad, 6. Nissafors, 7. Borås, 8. Hvetlanda, 9. Särö, 10. Kungsbacka, 11. Venersborg och 12. Halmstad.

Pris för hvarje kartblad med beskrifning 1,50 kr.

Ser. B.

a) Öfversigtskartor.

1. Bladindelning för det geologiska kartverket, jemte teckenskema. Pris 0,50 kr.
2. ERDMANN, A. Karta öfver glaciallerans utbredning inom södra delen af Sverige. Skala 1:1000000. 1863. Pris 2 kr.
3. Karta öfver bergarterna på östra Dal. Skala 1:200000. 1870. Pris 1,50 kr.
4. Geologisk öfversigtskarta öfver Sverige. Skala 1:1000000. Södra bladet. 1884. Pris med beskrifning 2 kr.

b) Specialkartor med beskrifningar.

1. Geologisk alf- och höjdkarta öfver Skottorps och Dömmestorps inegor. Skala 1:20000.
2. Matjords- och alfkarta öfver Skottorps inegor. Skala 1:4000.
Pris för 1 & 2 med beskrifning 2 kr.
3. Karta öfver berggrunden inom de malmförande trakterna i norra delen af Örebro län. 2 blad. Skala 1:100000. 1883. Pris med beskrifning I. 4:o, 2,50 kr.
4. Beskrifning (till N:o 3) II. Geognostiska kartor och beskrifningar öfver de viktigare grufvefälten, med 13 kartor. 1889. Pris 5 kr.
5. Agronomiskt geologisk karta öfver egendomen Svalnäs i Roslagen. Skalan 1:10000. 1887. Pris med beskrifning, 8:o, 1 kr.
6. Praktiskt geologisk karta öfver Farsta och Gustafsberg i Stockholms län. Skalan 1:10000. 1890. Pris med beskrifning, 8:o, 1,25 kr.

Ser. C. Afhandlingar och uppsatser.

1. ERDMANN, A. Bidrag till kännedomen om Sveriges kvartära bildningar, text och atlas med 14 kartor. 1868. Stor 8:o. Pris 8 kr.
2. ERDMANN, A. Exposé des formations quaternaires de la Suède, texte accompagné d'un atlas. Edition abrégée pour l'étranger. 1868. Stor 8:o. Pris 8 kr.
3. ERDMANN, E. Beskrifning öfver Skånes stenkolshörande formation, med karta och 4 taflor. 1872. 4:o. Pris 4 kr.
4. ERDMANN, E. Samma arbete åtföljdt af en fransk résumé. Pris 5 kr.
5. BÖRTZELL, A. Beskrifning öfver Besier-Ecksteins kromolitografi och litotypografi, med 1 tafla. 1872. 4:o. Pris 1,50 kr.
6. TÖRNEBOHM, A. E. Geognostisk profil öfver den skandinaviska fjellryggen mellan Östersund och Levanger, med 1 tafla. 1872. 8:o. Pris 0,50 kr.
7. GUMÆLIUS, O. Bidrag till kännedomen om Sveriges erratiska bildningar, samlade å geol. kartbladet Örebro, med 4 taflor. 1871. 8:o. Pris 0,75 kr.
8. HUMMEL, D. Öfversigt af de geologiska förhållandena vid Hallandsås med 2 taflor. 1872. 8:o. Pris 0,75 kr.
9. TÖRNEBOHM, A. E. Ueber die Geognosie der Schwedischen Hochgebirge, mit einer Karte. 1873. 8:o. Pris 1,50 kr.
10. LINNARSSON, G. Om några försteningar från Sveriges och Norges primordialzon, med 1 tafla. 1873. 8:o. Pris 0,25 kr.
11. GUMÆLIUS, O. Om mellersta Sveriges glaciala bildningar. I. Om krossstensgrus, med 3 taflor. 1874. 8:o. Pris 0,75 kr. (Se N:o 16.)
12. HUMMEL, D. Om rullstensbildningar, med 2 taflor. 1874. 8:o. Pris 0,75 kr.
13. GUMÆLIUS, O. Om malmlagens åldersföljd och deras användande såsom ledlager, med 1 karta. 1873. 8:o. Pris 1,50 kr.
14. TÖRNEBOHM, A. E. Geognostisk beskrifning öfver Persbergets grufvält, med 1 karta. 1875. 4:o. Pris 3 kr.
15. HUMMEL, D. Om Sveriges lagrade urberg, jemförda med sydvästra Europas, med 1 karta. 1875. 8:o. Pris 1,50 kr.
16. GUMÆLIUS, O. Om mellersta Sveriges glaciala bildningar. II. Om rullstensgrus, med 1 karta. 1876. 8:o. Pris 0,75 kr. (Se N:o 11.)
17. SANTESSON, H. Kemiska bergartsanalyser, sammanställda och bearbetade. I. Gneis, hälleflintgneis ("eurit") och hälleflinta. 1877. 8:o. Pris 1 kr.
18. TORELL, O. Undersökningar öfver istiden. I o. II. 1873. 8:o. (Se N:o 11.)
19. NATHORST, A. G. Om en cykadékotte från den rätiska formationens lager vid Tinkarp i Skåne, med 1 tafla. 1875. 8:o. Pris 0,50 kr.
20. NATHORST, A. G. Nya fyndorter för arktiska växtlemningar i Skåne. 1877. 8:o. Pris 0,50 kr.
21. LINNARSSON, G. Öfversigt af Nerikes öfvergångsbildningar, med 1 karta. 1875. 8:o. Pris 0,75 kr.
22. LINNARSSON, G. Om faunan i lagren med Paradoxides ölandicus, med 2 taflor. 1877. 8:o. Pris 0,75 kr.
23. Underd. berättelse om malmfyndigheter inom Norrbottens län, med bilagor och 5 kartor. 1877. 4:o. Pris 5 kr.
24. Samma berättelse med fransk résumé. Pris 5,50 kr.
25. SVEDMARK, E. Halle- och Hunnebergs trapp. 1878. 8:o. Pris 0,75 kr.
26. TORELL, O. On the causes of the glacial phenomena in the north eastern portion of North America, with a map. 1878. 8:o. Pris 0,50 kr.
27. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. Första häftet, med 10 taflor. 1878. 4:o. Pris 5 kr. (Se N:is 29, 33 och 85.)
28. LINNARSSON, G. Om de palæozoiska bildningarna vid Humlenäs, med 1 karta. 1878. 8:o. Pris 0,50 kr.

29. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. II. Floran vid Höganäs och Helsingborg, med 8 taflor. 1879. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:is 27, 33 och 85.)
30. TORELL, O. Sur les traces les plus anciennes de l'existence de l'homme en Suède. 1876. 8:o. Pris 0,50 kr.
31. LINNARSSON, G. Iakttagelser öfver de graptolitförande skiffrarne i Skåne, med 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.
32. BLOMBERG, ALB. och LINDSTRÖM, A. Praktiskt geologiska undersökningar inom Herjedalen och Jemtland, med 2 kartor. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
33. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. Andra häftet, med 8 taflor. 1879. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:is 27, 29 och 85.)
34. LINDSTRÖM, A. Praktiskt geologiska iakttagelser under resor på Gotland, med 1 karta och 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
35. LINNARSSON, G. Om faunan i kalken med *Conocoryphe exsulans*, med 3 taflor. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
36. NATHORST, A. G. Om *Spirangium* och dess förekomst i Skånes kolförande bildningar, med 2 taflor. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.
37. LINNARSSON, G. Om Gotlands graptoliter, med 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 0,50 kr.
38. NATHORST, A. G. Om de svenska urbergens sekulära förvittring. 1880. 8:o. Pris 0,50 kr.
39. NATHORST, A. G. Om de äldre sandstens- och skifferbildningarne vid Vettern. 1880. 8:o. Pris 0,75 kr.
40. TÖRNQUIST, S. L. Några iakttagelser öfver Dalarnes graptolitskiffrar. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
41. TULLBERG, S. A. Om lagerföljden i de kambriska och siluriska aflagringarne vid Röstånga, med 1 karta. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
42. TULLBERG, S. A. Om *Agnostus*arterna i de kambriska aflagringarne vid Andrarum, med 1 karta och 2 taflor. 1880. 4:o. Pris 2,50 kr.
43. LINNARSSON, G. Om försteningarne i de svenska lagren med *Peltura* och *Sphaerophthalmus*, med 2 taflor. 1880. 8:o. Pris 0,75 kr.
44. NATHORST, A. G. Om de växtförande lagren i Skånes kolförande bildningar och deras plats i lagerföljden. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
45. SVENONIUS, F. Om »Sevegruppen» i nordligaste Jemtland och Ångermanland samt dess förhållande till fossilförande lager, med 2 kartor. 1880. 8:o. Pris 0,50 kr.
46. LINNARSSON, G. Graptolitskiffrar med *Monograptus turriculatus* vid Klubbudden nära Motala, med 2 taflor. 1881. 8:o. Pris 0,75 kr.
47. LUNDGREN, B. Undersökningar öfver molluskfaunan i Sveriges äldre mesozoiska bildningar, med 6 taflor. 1881. 4:o. Pris 2,50 kr.
48. TORELL, O. Om Sveriges vigtigaste kristalliniska bergslag och deras förhållande till hvarandra. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.
49. SVENONIUS, F. Till frågan om förhållandet mellan »Wemdalskvartsiten» och siluriska formationen inom södra delen af Jemtlands län, med 1 karta. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.
50. TULLBERG, S. A. Skånes graptoliter. I. Allmän öfversigt öfver de siluriska bildningarne i Skåne och jemförelse med öfriga kända samtida aflagringar. 1882. 4:o. Pris 1 kr. (Se N:o 55.)
51. EICHSTÄDT, F. Skånes basalter mikroskopiskt undersökta och beskrifna, med 1 karta och 2 taflor. 1882. 8:o. Pris 1 kr.
52. DE GEEER, G. Om en postglacial landsänkning i södra och mellersta Sverige. 1882. 8:o. Pris 0,25 kr.
53. TULLBERG, S. A. Förelöpande redogörelse för geologiska resor på Öland. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.
54. LINNARSSON, G. De undre Paradoxideslagren vid Andrarum, med 4 taflor. 1883. 4:o. Pris 3 kr.

55. TULLBERG, S. A. Skånes graptoliter. II. Graptolitfaunorna i Cardiolaskiffern och Cyrtograptusskiffarne, med 4 taflor. 1883. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:o 50.)
56. SVENONIUS, F. Om olivinstens- och serpentinförekomster i Norrland, med 1 tafla. 1883. 8:o. Pris 0,75 kr.
57. TÖRNQUIST, S. L. Öfversigt öfver bergbygnaden inom Siljansområdet i Dalarne, med 1 öfversigtskarta och 1 tafla. 1883. 4:o. Pris 2,50 kr.
58. EICHSTÄDT, F. Om basalttuffen vid Djupadal i Skåne. 1883. 8:o. Pris 0,25 kr.
59. EICHSTÄDT, F. Erratiska basaltblock ur N. Tysklands och Danmarks diluvium. 1883. 8:o. Pris 0,25 kr.
60. SVEDMARK, E. Mikr. undersökning af de vid Djupadal i Skåne förekommande basaltbergarterna, med 2 taflor. 1883. 8:o. Pris 0,50 kr.
61. SVENONIUS, F. Studier vid svenska jöklar, med 3 taflor. 1884. 8:o. Pris 0,75 kr.
62. STOLPE, M. Om Siljanstraktens sandstenar. 1884. 8:o. Pris 0,25 kr.
63. MOBERG, J. C. Cephalopoderna i Sveriges kritsystem. I. Sveriges kritsystem systematiskt framställt, med 2 kartor. 1884. 4:o. Pris 2 kr. (Se n:o 73.)
64. Praktiskt geologiska undersökningar inom norra delen af Kalmar län, med 2 kartor. 1884. 4:o. Pris 3 kr.
65. (H. 1.) ERDMANN, E. Beskrifning öfver Skånes stenkolsfält och -grufvor, jemte redogörelse för derur vunna ämnens beskaffenhet o. användning. Förre häftet, med 10 kartor o. taflor. 1887. 4:o. Pris 6 kr.
66. TÖRNQUIST, S. L. Undersökningar öfver Siljansområdets trilobitfauna, med 3 taflor. 1884. 4:o. Pris 4 kr.
67. EICHSTÄDT, F. Mikroskopisk undersökning af olivinstenar och serpentiner från Norrland, med 1 tafla. 1884. 8:o. Pris 0,75 kr.
68. DE GEER, G. Om den skandinaviska landisens andra utbredning, med 2 taflor. 1885. 8:o. Pris 0,50 kr.
69. LUNDGREN, B. Anmärkningar om Spondylusarterna i Sveriges kritsystem, med 2 taflor. 1885. 4:o. Pris 1,50 kr.
70. Praktiskt geologiska undersökningar inom Jemtlands län. I. HÖGBOM, A. G. Glaciala och petrografiska iakttagelser i Jemtlands län, med 1 tafla och 1 karta. 1885. 4:o. Pris 1,50 kr. (Se N:o 89.)
71. NATHORST, A. G. Några ord om slipsandstenen i Dalarne. 1885. 8:o. Pris 0,50 kr.
72. Praktiskt geologiska undersökningar inom norra delen af Elfsborgs län och Dalsland, med 4 kartor. 1885. 4:o. Pris 4 kr.
73. MOBERG, J. C. Cephalopoderna i Sveriges kritsystem. II. Artbeskrifning, med 6 taflor. 1885. 4:o. Pris 4 kr. (Se N:o 63.)
74. EICHSTÄDT, F. Om kvartsit-diabaskonglomeratet i Småland och Skåne. 1885. 8:o. Pris 0,50 kr.
75. SVENONIUS, F. Några profiler inom mellersta Skandinavien skifferområde, med 1 tafla. 1885. 8:o. Pris 0,75 kr.
76. SVEDMARK, E. Proterobas i södra och mellersta Sverige. 1885. 8:o. Pris 0,25 kr.
77. SVEDMARK, E. Om granitens och gneisens förhållande till hvarandra i trakten mellan Stockholm och Norrtelge. 1885. 8:o. Pris 0,25 kr.
78. SVEDMARK, E. Gabbro på Rådmansö och angränsande trakter af Roslagen, med 4 taflor och 2 kartor. 1886. 8:o. Pris 2,50 kr.
79. NATHORST, A. G. Några ord om Visingsöserien. 1886. 8:o. Pris 0,50 kr.
80. TÖRNQUIST, S. L. Några iakttagelser öfver omtvistade delar af lagföljden inom Dalarnes silurområde. 1886. 8:o. Pris 0,50 kr.
81. HOLST, N. O. Berättelse om en år 1880 i geologiskt syfte företagen resa till Grönland, med 1 karta. 1886. 8:o. Pris 0,75 kr.
82. BRÖGGER, W. C. Ueber die Ausbildung des Hypostomes bei einigen skandinavischen Asaphiden, mit 3 Tafeln. 1886. 8:o. Pris 1,50 kr.
83. FREDHOLM, K. A. Öfversigt af Norrbottens geologi inom Pajala, Muonionalusta och Tärändö socknar, med 2 kartor. 1886. 8:o. Pris 0,75 kr.

84. DE GEER, G. Om ett konglomerat inom urberget vid Vestanå i Skåne, med 1 tafla. 1886. 8:o. Pris 0,50 kr.
85. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. Tredje (sista) häftet, med 8 taflor. 1886. 4:o. Pris 4 kr. (Se N:is 27, 29 och 33.)
86. DE GEER, G. Om vindnötta stenar. 1886. 8:o. Pris 0,25 kr.
87. DE GEER, G. Om kaolin och andra vittringsrester...; HÖGBOM, A. G. Förkastningsbreccior..., med 1 karta; MÖBERG, J. C. Kritsystem i fast klyft i Halland; SANTESSON, B. Nickelmalmfyndigheten vid Klefva, med 2 kartor; v. POST, H. Ytterligare om nickelmalmfyndigheten vid Klefva. 1887. 8:o. Pris 1 kr.
88. SVEDMARK, E. Orografiska studier inom Roslagen, med 1 karta. 1887. 8:o. Pris 0,50 kr.
89. Praktiskt geologiska undersökningar inom Jemtlands län. II. VOGT, J. H. L. Om malmförekomster i Jemtland och Herjedalen. 1887. 4:o. Pris 0,75 kr. (Se N:o 70.)
90. DE GEER, G. Om Barnakällegrottan, en ny kritlokal i Skåne, med 1 tafla. 1887. 8:o. Pris 0,50 kr.
91. TORELL, O. Undersökningar öfver istiden. III. 1887. 8:o. (Se N:o 18.) Pris 0,50 kr.
92. Praktiskt geologiska undersökningar inom Vesternorrlands län. Förra häftet. 1888. 4:o. Pris 2 kr.
93. HOLM, G. Om thoraxledernas antal hos Paradoxides Tessini. — Om förekomsten af en Cruziana i öfversta olenidskiffern vid Knifvinge i Östergötland, med 1 tafla. — Om Olenellus Kjerulfi, med 2 taflor. 1887. 8:o. Pris 1 kr.
94. SVEDMARK, E. Om uralitporfyrn och hälleflintan vid Vaksala. 1888. 8:o. Pris 0,25 kr.
95. LUNDBOHM, H. Om den äldre baltiska isströmmen i södra Sverige, med 1 tafla. 1888. 8:o. Pris 0,50 kr.
96. TORELL, O. Aflagringarna å ömse sidor om riksgränsen uti Skandinavians sydligare fjelltrakter. 1888. 8:o. Pris 0,25 kr.
97. SVEDMARK, E. Pyroxen- och amfibolförande bergarter inom sydvestra Sveriges urberg. 1888. 8:o. Pris 0,25 kr.
98. Ännu icke utgifven.
99. MÖBERG, J. C. Om Lias i sydöstra-Skåne, med 1 karta och 3 taflor. 1888. 4:o. Pris 4 kr.
100. HOLST, N. O. Om ett fynd af uraxe i Råkneby, Ryssby s:n, Kalmar län. 1889. 8:o. Pris 0,50 kr.
101. DE GEER, G. Om isdelarens läge under Skandinavians begge nedisningar, samt Om förekomsten af Rissos parva DA COSTA på Åland. 1889. 8:o. Pris 0,50 kr.
102. Praktiskt geologiska undersökningar inom Jemtlands län. III. 4:o.
 - a) JÖNSSON, J. Agronomiskt geologiska studier i Jemtland. 1889.
 - b) HENNING, E. Agronomiskt växtfysiognomiska studier i Jemtland. 1889. Pris 1 kr. (Se N:is 70 och 89.)
103. LUNDBOHM, H. Om granitindustrien i utlandet, särskildt Storbritannien, med 3 taflor. 1889. 8:o. Pris 1 kr.
104. HOLST, N. O. Om en mäktig kvartsit yngre än Olenusskiffern; HÖGBOM, A. G. Om kvartsit-sparagmitområdet mellan Storsjön i Jemtland och riksgränsen söder om Rogen, med 1 tafla. 1889. 8:o. Pris 0,75 kr.
105. LUNDBOHM, H. Engelska byggnadsmaterial och byggnadssätt samt de senares tillämplighet i Sverige, med 2 taflor. Pris 1 kr.
106. LUNDBOHM, H. Om bearbetning af sandsten, kalksten och takskeer i Storbritannien m. fl. st. Pris 0,50 kr.
107. SVEDMARK, E. Meddelanden om jordstötter i Sverige. Pris 0,25 kr.