

6:154

Nº 165

1895

April

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I

STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR

BAND 17

HÄFTE 4.

Innehåll:

	Sid.
<i>Mötet den 4 April 1895</i>	389.
HENNIG, A. Spräcklig och enfärgad flinta i Sveriges macronata-krita	391.
HÖGBOM, A. G. Beryll såsom nybildning i en pseudomorfos efter beryll	412.
VESTERBERG, A. En dolomitisk öfversilurisk kalksten på Gotland	415.
— — Analys af kalkgyttja från Martebo myr, Gotland	424.
SVENONIUS, F. Nasafjälls zink- och silfvergrufvor i Norrbottens län (Taf. 17—18)	427.
HAMBERG, A. Etsförsök på kalkspat	453.
DE GEER, G. Till frågan om Lommalerans ålder	473.
<i>Anmälanden och kritiker:</i>	
A. G. HÖGBOM. Om elflagringar och nivåförändringar i Norrland	485.
GUNNAR ANDERSSON. Norrländska elfdalsaflagringarnes bildningsätt och ålder	496.

Annonsbilaga N:o 74.

Författarne äro ensamme ansvarige för sina uppsatsets innehåll.

STOCKHOLM, 1895.

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

SAMSON & WALLIN

BOKHANDEL

7 DROTTNINGGATAN STOCKHOLM

rekommendera sitt rikhaltiga lager af
in- och utländsk litteratur.

Specialitet: Vetenskaplig litteratur.

Hvad som ej finnes å lager anskaffas skyndsammast.

Nordin & Josephson

BOKHANDEL

37 DROTTNINGGATAN. STOCKHOLM. DROTTNINGGATAN 37.

Lager af in- och utländsk litteratur, kartor, gravyrer och fotografier m. m. Prenumeration å alla in- och utländska tid-
skrifter. Bref och förfrågningar besvaras per omgående.

All geologisk, mineralogisk, naturvetenskaplig
och teknisk litteratur, som ej finnes å lager, anskaffas genom
direkt och *snabb* förbindelse med *utlandet*.

Allm. telef. 5126.

Rikstelefon 397.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 17. Häfte 4.

N:o 165.

Mötet den 4 April 1895.

Ordföranden, hr HÖGBOM, tillkännagaf

1:o, att Föreningens ledamot grefve A. M. LEWENHAUPT på Sjöholm affidit sedan förra mötet;

2:o, att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt

magister H. LINDBERG från Helsingfors,

på förslag af hrr Gunnar Andersson och Berghell;

stud. vid Tekniska högskolan H. NORDQVIST,

på förslag af hr Högbom.

Föreningen beslöt, på tillstyrkan af Styrelsen, att från och med innevarande år utbyta publikationer med *Dansk Geologisk Forening* i Köpenhamn.

Hr SVENONIUS höll under förevisande af kartor och profiler föredrag om *Nasafjells zink- och silfvergrufvor* i Norrbotten i närheten af riksgränsen.

Med anledning af föredraget uppstod diskussion mellan hrr LÖFSTRAND, TÖRNEBOHM och föredr.

Hr HAMBERG höll föredrag om *etsförsök på kalkspat* och förevisade dithörande teckningar.

Sekreteraren anmälde till införande i Föreningens förhandlingar följande uppsatser:

1. A. HENNIG. Spräcklig och enfärgad flinta i Sveriges mukronatakrita. 2. A. HAMBERG. Etsförsök på kalkspat. 3. O. NORDENSKJÖLD. Om sjöarne Övre Vand och Nedre Vand mellan Saltenfjord och Sulitelma. 4. G. HOLM. Om endosifonala bildningar hos Endoceratidæ. 5. A. VESTERBERG. Om en dolomitisk, öfversilurisk kalksten från Gotland. 6. A. VESTERBERG. Analys af kalkgytja från Martebo myr, Gotland. 7. A. G. HÖGBOM. Om elfaflagringar och nivåförändringar i Norrland.

Sedan förra mötet hade N:o 164 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

Spräcklig och enfärgad flinta i Sveriges mucronata-krita.

Af

ANDERS HENNIG.

Det ligger i sakens natur, att flintorna, hårda och motståndskraftiga som de äro, skola spela en särdeles viktig rol såsom ledblock. I nordliga hälften af vestra Skåne äro de i ännu högre grad än annorstädes intressanta såsom sådana, då de här karakterisera hvar sin af de i denna trakt sammanträffande och på sina ställen hvarandra öfverlagrande moränlerorna från skilda landisströmmar. I den undre från den »stora nedisningen» härstammande moränen träffas här uteslutande block af den spräckliga flintvarietet, som anstår i Kristianstadtraktens mucronata-krita. Dessa i vestra Skåne anträffade block ha helt säkert ej sin moderklyft i trakter, belägna så långt åt öster som Kristianstad, utan härstamma nog från numera till allra största delen¹ förstörda kritaflagingar vesterut från nämnda stad på gränsen mot Småland, hvilka aflagingar utgjorde ett förbindelseled emellan de sedermera från hvarandra isolerade kritbildningarne i nordöstra Skåne och södra Halland.²

De i den öfre baltiska moränen befintliga flintblocken härstamma till allra största delen ur Malmöområdets krita; de äro ej spräckliga utan enfärgade.

¹ HENNIG. Stud. öfver Bryzoerna i Sveriges Kritsystem, I, Chilostomata. Lunds Univ. Årsskr., 28, pag. 12, not. 2.

² LUNDGREN. Jemförelse mellan molluskfaunan i mammillatus- och mucronata-zonerna i nordöstra Skåne. K. Sv. Vet.-Akad. Förhandl., bd 26, n:o 6, pag. 32.

Kristianstadstraktens flinta är, som nämdes, spräcklig, d. v. s. på en mörkt svartbrun eller svartgrå botten synas ljusare, grå fläckar af olika form och storlek. Sådant är åtminstone dess allmänna utseende, hvilket dock ej hindrar, att somliga bollar bestå af enfärgad, svart bergart, såsom längre ned skall visas. Den i sydvestra Skåne anstående flintan är deremot enfärgad och, om vi nu särskildt fästa oss vid den i mucronata-zonen förekommande, af en djupt svart färg ofta med dragning i blått.

I hvilka optiska och kemiska karakterer ha vi att söka orsakerna till detta olika yttre utseende och huru förklara dessa olikheter uppkomst?

Följande uppsats är ämnad att utgöra svar på dessa frågor och behandlar därför först de särskilda varieteterna af Kristianstadflintan, derpå flintan från Malmöområdets skrifkrita samt gör till sist en sammanställning af de genom optiska och kemiska analyser funna skiljaktigheterna mellan båda.

Kristianstadorrådet.

Såsom särskildt LUNDGREN¹ framhåller, är flinta funnen fast anstående endast i mucronata-zonen af nämnda områdes kritsystem och icke ens vid alla lokaler hänförda till denna zon. Flintan finnes inom området för bladet Bäckaskog vid Hanaskog, norrut från Kristianstad i Qviinge socken, vid Gryts kyrka, vid Roalöf, Råbelöf och N. Balsby; vid Bjernum, vester om Hästveda i Åkarps socken samt vid södra ändan af Ifösjön, vid dess längst i söder gående del, det s. k. Knutehuset.

Angående flintans uppträdande på kartbladet Bäckaskog hänvisar jag till den af DE GEER² lemnade redogörelsen. Vid Bjernum uppträda bollar af spräcklig flinta såsom ett ganska väl markeradt lager i kritaflagringens nuvarande öfre del. Vid Ifösjöns längst i söder gående del finnas talrika flintbollar; om

¹ Op. cit., pag. 23.

² Geol. Fören. Förh., 5 (1881) 397 samt densammes Beskr. till kartbl. Bäckaskog, Sv. Geol. Und., ser. Aa, n:o 103, pag. 40.

dessa äro här anstående eller ej, må dock tills vidare lemnas osagdt.

Såsom typ för följande beskrifning öfver Kristianstadsområdets flintor sätter jag

Flinta från Hanaskog.

Vid mitt senaste besök i Hanaskogs kalkbrott fann jag, att ej alla här förekommande flintblock hade samma utseende. De allra flesta måste jag beteckna såsom spräckliga, men här finnas också andra rent enfärgade. Denna mera sällsynta enfärgade varietet har, såsom flintorna vanligtvis hafva, mussligt brott med svarta, i brunt stötande brottytor. Särskildt anmärkningsvärd är ytornas matta, endast svagt skimrande glans och splittrornas ogenomskinlighet; det är först i mycket tunna snitt, som denna varietet¹ visar sig fullt genomskinlig. Andra bollar finnas, hos hvilka hufvudmassan visserligen är mörk, men i denna hufvudmassa synas små gråaktiga fläckar strödda, liggande på större och mindre afstånd från hvarandra. I åter andra flintbollar synas dessa ljusare partier hafva utvidgat sig allt mer och mer, i det de förtränga den mörkare hufvudmassan, så att ljusare och mera dunkla partier hålla hvarandra i jernvigt; detta är, hvad man vanligtvis kallar Kristianstadflinta eller spräcklig flinta. Slutligen gifves här en varietet, som jag kan beteckna såsom en gråaktig flinta med obetydliga mörkare fläckar eller utan sådana.

Flintbollarnes yta liksom också de i bollarnes inre ofta förekommande hålrummen äro öfverdragna med en gulaktigt hvit förvittringsskorpa.

Enfärgad Kristianstadflinta.

Brottytan är svart, stötande i brunt och af matt glans. Slipprofven för en undersökning under mikroskopet visa sig i påfallande ljus brungula, i genomfallande deremot ljust gula.

¹ Jag använder för bekvämlighetens skull uttrycket varietet, ehuru vi här, såsom längre fram skall visas, ej ha att göra med varieteter i detta ords vanliga betydelse utan endast med olika förvittringsstadier af samma bergart.

Under mikroskopet framträda först och främst ytterligt små anisotropa *kvartspartiklar* af obestämd, vexlande form; de äro ibland större, ibland mindre dessa korn, stundom tätt hopade, stundom åtskilda af en isotrop mellanmassa.

Utom denna korniga kvarts finnes här också trådig sådan, *chalcedon*. — Om vi antaga, att trådarnes längdriktning är parallel med *c*-axeln, hafva vi här ett optiskt negativt mineral för oss, $c = a$, således *chalcedon* och ej *kvarts*. — Dessa trådar äro mestadels förenade till små busklika bildningar, hvilka sistnämnda på en mängd olika sätt sammanträda till bildandet af större, sammansatta aggregat. Stundom är anordningen regelbundet koncentrisk, hvarvid bildas särdeles prydliga små runda sferoliter, som mellan korsade Nicolsprismor visa ett skarpt interferenskors. Sferoliter af enbart opalartad kiselsyra, omtalade af HINDE¹ från spongiebäddarne i S. Englands L. och U. Greensand, har jag ej iakttagit. Deremot finnas här sferolitartade bildningar, hvilkas kärnparti till en del bildas af kolloidal kiselsyra, liksom också vissa från kärnan utstrålande radier, jag kallar dem i det följande interradier, bestå af opalsubstans. Stundom återgifva dessa *chalcedonaggregat* skelettformen hos någon foraminifer, spongiespicula, bryozokoloni, muskalkfragment o. s. v. Dessa former med undantag af gruppen *Silicea* bland spongierna hafva från början kalkiga skelett. Kalkmassan förträngdes helt och hållet eller till största delen och ersattes af kristallinisk *chalcedonartad* kiselsyra. Också andra aggregat af trådig kvarts gifvas, smala, långdragna och af oregelbunden form. Jag har vidare iakttagit långa, hela snittet öfvertvärande, jemnsmala *chalcedonaggregat*, som tydligen endast äro sekundära sprickfyllnader, sammanbindande två brottstycken af bergarten i fråga.

Här och hvar upplyses synfältet — jag talar naturligtvis om synfältet i polariseradt ljus — af små ytterligt finkorniga *calcitaggregat*. Dessas form och storlek är underkastad betydande växlingar. Hvad först storleken beträffar, äro somliga af dessa

¹ Phil. Trans. Roy. Soc. of London, 1885, pag. 27.

aggregat mycket små, under det deremot andra kunna uppnå en half millimeter i största diameter. Stundom synas de bundna vid organiska rester, så nemligen att de bilda dessas skelett antingen helt och hållet, eller också, hvilket är det vanligaste, ligga de såsom små, obetydliga, ej förkislade rester omslutna af kristallinisk kiselsyra, som då bildar hufvudmassan i dessa lemnin- gar efter organismer (se här ofvan). Oftast äro de dock endast små oregelbundna flittror utan bestämd begränsning; möjligen äro också dessa aggregat brottstycken af organismdelar.

I slipprovet synas vidare, dock icke i särdeles stor mängd, små *opaka korn*, som antingen ligga isolerade eller också hopade på vissa ställen till större öformiga grupper. Af de först nämnda, isolerade kornen blifva somliga oförändrade vid slipprovets glöd- ning i vanlig låga för blåsrör; andra deremot liksom också de i grupper anhopade försvinna under kvarlemnande af mer eller mindre rikliga korn och anflog af jernoxid. Somliga åter för- svinna mycket lätt utan att lemna spår efter sig, lätt förbränn- bar organisk substans.

Hufvudmassan af slipprovet blir efter en sådan glödning gulaktig i genomfallande ljus, i reflekteradt deremot temligen enfärgad, gråaktigt blå. Den förhåller sig således i detta fall på samma sätt som TSCHERMAK'S »trübe Medien».¹

Den grå färgen framkallas af större och mindre ljusgrå fläc- kar af oregelbunden form och ett dessa förbindande nätverk af slingrande ljusgrå ådror. I maskorna synas mörkare partier, som äfven efter glödningen bibehållit bergartens ursprungliga färg. I somliga delar af snittet äro dessa grå partier tätt ho- pade, bildande en temligen enfärgad ljusgrå fläck, i andra der- emot äro de mörkare oförändrade partierna öfvervägande, hvar- vid bildas en mörk fläck med inströdda ljusare punkter. Vid användning af starkare förstoring synas de i ljusgrått omvand- lade partierna af snittet antingen direkt sammansättas af små, tätt hopträngda korn, eller också sammanträda dessa småkorn till större, rundade eller oregelbundna anhopningar, som i sin

¹ Lehrbuch d. Mineralogie, 1:sta uppl., 1884, pag. 158.

tur bilda de nämnda ljusgrå, i genomfallande ljus grumligt gulaktiga fläckarne. På gränsen mot större mörka partier i snittet återfinnas här ofvan omtalade sferolitartade bildningar, nu sammansatta af en central kornanhopning och en smalare eller bredare periferisk zon af radierande trådar, af hvilka några, interradierna, synas korniga. Dessa sferoliter ligga dels isolerade, fritt och därför mera typiskt utbildade, i de mörkare mellanpartierna, dels bilda de, liggande hopträngda sida vid sida, en vågig begränsningslinie mot samma mörkare partier. I sist nämnda fall bildar snittet af sferoliten endast ett större eller mindre segment af en cirkel.

I den spräckliga flintvarietetens ljusare fläckar framträda sferoliter, som likna de nu beskrifna. Den mera detaljerade redogörelse, som längre ned lemnas för dessa sferoliter i sammanhang med den optiska analysen af nämnda ljusare fläckar, kan således också sägas gälla dessa nu omnämnda.

De efter glödgningen mörkare, oförändrade och klart genomskinliga mellanpartierna bildas vanligtvis af anisotropa korniga eller trådiga kvartsaggregat; stundom kan ingen ursprunglig strukturell skillnad påvisas mellan de efter glödgningen förändrade och oförändrade partierna. Opalmassans i dessa sist nämnda hydratvatten var möjligen fastare bundet än hos de vid glödgningen genom vattenförlust i kornig, grumlig substans omvandlade delarne af snittet.

Dessa nu beskrifna, tydligt iakttagbara element ligga inströdda i en ytterst fint struerad hufvudmassa. Undersöker man denna under stark förstoring och med användande af en kvartsplatta, så framträda ett större antal dubbelbrytande korn, hvilka kunna nedsjunka till de obetydligaste dimensioner och vara otydligt begränsade. Emellan dessa korn finnas en, som mig syntes, isotrop mellanmassa. Relationen mellan de anisotropa elementen och denna mellanmassa är mycket vexlande i olika delar af snittet; stundom äro de förra, stundom den senare till mängden öfvervägande, så att somliga partier framträda såsom rena anisotropa aggregat af oregelbundna korn, kvarts, eller trådar, chalcedon, un-

der det i andra partier af samma snitt den isotropa mellanmassan är den mest betydande delen, de inlagrade dubbelbrytande elementen deremot strödda. Mellanmassan består af amorf *opal*-artad kiselsyra.

I denna enfärgade flintvarietet finnas också accessoriska, allothigena mineralfragment, som, härstammande från sönderdelade kristalliniska bergarter, funnos inlagrade i den kritportion, genom hvars silicifikation flintan bildades och inneslötos i denna liksom de förut nämnda skalfragmenten dock utan att liksom dessa undergå någon omvandling. Dessa mineralfragment, som bestå af *kvarts* och *fältspat*, äro desamma, som förekomma i den spräckliga varietet, hvarför jag sparar en närmare redogörelse för dem till längre fram i samband med beskrifningen af denna sist nämnda flintvarietet.

Skelettdelar af organismer såsom foraminiferskal, spogienålar, echinidtaggar, fragment af bryozozoarier o. s. v. framträda i snitt af denna varietet ytterligt svagt och synas mycket sällsynta. Denna deras bortovaro är dock endast skenbar. Om jag glödgar ett preparat, som synes sakna nästan hvarje spår af organismrester, finner jag, huru samma preparat efter glödgningen låter lemningarne efter organismer framträda både talrika och tydliga, särskildt om snittet betraktas i reflekteradt ljus. Detta kommer sig naturligtvis deraf, att de organiska skelettdelarne, bevarade såsom chalcedon, ej påverkas af glödgningen, under det deremot den opalartade mellanmassan genom förlust af vatten blir mindre genomskinlig, i påfallande ljus gråaktig. Mot denna mera grumliga bakgrund framträda de klarare fossilresterna tydligare än förut.

Ett fragment af bergarten behandlades under tolf timmar med natronlut öfver vattenbad, hvarvid bildades en grågul förvittringsskorpa af ung. 0.4 mm tjocklek. Slipprof af denna visade bergarten genomsatt af ett tätt system af hvarandra korsande, oregelbundet förlöpande kanaler. Kärnpartiet i ofvan nämnda sferoliter liksom också dessas interradier voro på samma

sätt kanaliserade. Fuchsin uppsögs med begärlighet i dessa kanaler och fasthölls af desammas väggar.

Ville vi nu i korthet sammanfatta, hvad den mikroskopiska bilden af denna enfärgade Kristianstadflinta visat oss, skulle vi säga: i en isotrop opalmassa af olika mängd i olika delar af snittet synas mycket små, ofta otydligt begränsade kvartskorn, aggregat af kornig och trådig kvarts samt finkornig calcit, vidare opaka korn af jernmineral och kolsubstans samt allothigena inneslutningar af kvarts och fältspat.

De kemiska analyserna af en så heterogen bergart som den ifrågavarande måste naturligtvis ge något olika resultat. Den här anförda är den, hvars resultat synes mig angifva de för bergarten normala procentalen.

Sp. v. = 2.567.

Glödförlust (utom kolsyra)	1.45
$Fe_2O_3 + Al_2O_3$	0.24
CaO, CO_2	0.64
MgO, CO_2	spår
SiO_2 löst i natronhydrat efter tre timmars kokning på vattenbad . .	64.3
SiO_2 olöst i natronhydrat efter tre timmars kokning på vattenbad . .	34.12
Summa	100.75.

Jag har ej funnit glödförlusten öfverstiga 1.5 %, men väl ej nå upp till 1.4 %. Denna glödförlust beror naturligtvis till största delen på ur den amorfa kiselsyran utdrifvet hydratvatten men ej uteslutande härpå. Om jag behandlar ett pulvriseradt, ej glödgadt prof af bergarten med fluorvätesyra, får jag en olöst återstod, som delvis lätt förbrännes på platinableck i vanlig låga, kolsubstans; den i fluorvätesyra olösta återstoden efter ett glödgadt prof af samma bergart är obetydlig, ofta knappt märkbar, många gånger mindre än efter det ej glödgade profvet. I glödförlusten ingår utdrifvet hydratvatten och organisk substans.

Efter tre timmars kokning öfver vattenbad med koncentrerad NaOH löstes 64.3 %, resten af det i HCl olösta, 34.12 %,

löstes ej. Ett annat prof, behandladt på samma sätt med koncentrerad natronhydrat gaf 72.42 löst och 24.92 olöst kiselsyra, andra siffror nu att förtiga. Dessa olika resultat måste bero på den omständigheten, att flintan ej är på långt när homogen. De främmande inneslutningarne liksom också de små korniga kvartslittrorna och chalcedonaggregaten hafva en helt olika fördelning i olika partier af bergarten; deraf följer också en olika fördelning af den lättlösliga opalartade mellanmassan.

Den i natronhydrat lösliga delen får naturligtvis ej antagas vara uteslutande opalartad kiselsyra. Till så stor procent opal fordras många gånger större vattenmängd, än bergarten, såsom glödförlusten utvisar, innehåller. Tages härtill med i räkningen, att glödförlusten ej är ett exakt uttryck för vattenförlusten, då i densamma, som nyss nämndes, ingår också en del kolsubstans, måste vi antaga, att den amorfa kiselsyran finnes i denna bergart till betydligt mindre procenttal, än talet för den i natronhydrat lösta delen af kiselsyran utvisar. En stor del af den finkristalliniska »grundmassan» har säkerligen gått med i lösningen.

För en jämförelsevis ringa procenthalt af opal talar också bergartens specifika vikt.

Spräcklig Kristianstadflinta.

Brottytan är svart med brun eller gråaktig anstrykning och visar mer eller mindre talrika oregelbundna ljusare fläckar, som ofta innehålla hålrum eller också äro fint porösa tydligtvis i följd af förvittring. Emellan dessa större ljusgrå partier framträda stundom tätt hopträngda små hvita partiklar, som redan under lupen visa sig vara rester af organismer. Genom dessa sistnämnda tillsammans med de förut omtalade större, ljusgrå fläckarne erhåller denna flinta ett mycket karakteristiskt, fläckigt utseende, hvaraf namnet spräcklig flinta. Som jag redan förut nämt, finnas af denna spräckliga flinta flere varieteter. De ljusare fläckarne kunna vara små, temligen tydligt begränsade och strödda, eller också kunna de sammanflyta till större,

oregelbundna ljusare partier, hvarvid den mörkfärgade mellanmassan träder allt mer och mer tillbaka.

Den emellan de ljusgrå partierna befintliga mörkare mellanmassan visar under mikroskopet ungefär samma utseende som den här ofvan beskrifna enfärgade typen. De små hvitaktigt grå partiklarne i denna mellanmassa synas bestå af finkornig calcit, som lätt löses vid snittets behandling med utspädd klorvätesyra. Den ljusa punktformiga fläcken kvarstår likafullt efter en sådan behandling — bevisande att det ej är calcitanhopningen, åtminstone ej uteslutande denna, som framkallar de hvita punktformiga figurerna på den i stort sedt enfärgade mörka mellanmassan.

De ljusgrå fläckarne synas under mikroskopet bildade genom anhopning af genomskinliga, grumliga, i reflekteradt ljus hvitgrå korn af vexlande form. Dessa korn äro mycket små och ligga tätt hopade intill hvarandra, hvarigenom ytan får ett chagrinartadt utseende.¹ Vid starkare förstoring, $\frac{300}{1}$, visa sig dessa korn vara af olika utseende, sferoliter af radierande trådar, runda ringar och oregelbundet formade små partiklar.

De bäst och mest typiskt utbildade sferoliterna äro att finna i den mörkare mellanmassan på gränzonen mellan denna och de ljusare fläckarne. Man ser här en central homogen eller ytterst finstruerad kärna, omgifven af en tydlig ring af samma ljusbrytning som de från ringen utstrålande »trådarne». Stundom synas 2—3 kärnor i samma sferolit. Kärnan jemte den densamma omgifvande ringen har en diameter af 0.004—0.006 mm; hela sferoliten är i medeltal 0.021 mm i diameter. Periferien är ej jemn utan taggig, d. v. s. de olika radierande strålarne sträcka sig olika långt ut från centrum. Dessa strålar äro stundom högst få (3—4), stundom talrika och lemna allt efter antalet ett olika mellanrum emellan sig. Emellan korsade Nicolsprismor visar sig ofta i kärnan liksom också i partierna emellan de ra-

¹ Jemf. RENARD och KLEMENT: Sur la nature minérale des silex de la craie de Nouvelles. — Bull. Acad. R. des Sciences Belgique, Tom. 14, 1887, pag. 794.

dierande strålarne en svag dubbelbrytning som af ytterligt små kvartsflittror. Hvarken sjelfva strålarne ej heller den kärnan omgifvande ringen synas inverka på polariseradt ljus. Sådana fritt utbildade och därför typiska sferoliter som de nu beskrifna äro jemförelsevis sällsynta.

Den ljusare fläckens randzon bildas mycket ofta af efter hvarandra uppradade sferoliter, men dessa äro ej fullständiga, utan bilda större eller mindre segment af en cirkel. Den konvexa randen vetter utåt mot den mörka mellanmassan. Härvid bildas af de hopsittande sferoliternas fria ränder en vågig gränslinie mellan den ljusare fläcken och den mörkare mellanmassan.¹ Dessa ofullständiga sferoliter äro tydligtvis af samma byggnad, af samma natur som de nyss beskrifna typiska, skilja sig från dessa på den grund, att de ej som dessa haft plats till fullständig utveckling, hoppackade som de äro.

I en afart af ifrågavarande sferoliter synes endast kärnpartiet utbildadt, omgifvet af sin i genomfallande ljus violetta ring; det vill med andra ord säga, sferoliten är här utbildad endast som en liten sferoid utan periferiskt, radierande trådlager.

Det är dock ej alltid den ljusare fläckens randzon bildas af tydligt urskiljbara sferoliter. Ofta bildas randen af samma egenomliga korniga eller flockiga anhopningar, som karakterisera fläckens hufvudmassa. Denna hufvudmassa är ej homogen sammanhängande, utan synes mera lucker, kornig, kornen skilda från hvarandra medelst ett fint oregelbundet kanalsystem.

BEHRENS har i sitt arbete öfver opalerna² särskilt en varietet, som i påfallande ljus är hvitaktig och som med stor begärlighet uppsuger vatten och färgämnen, en varietet som han kallar Hydrophan. Denna kan tänkas uppkomma af opal antingen genom en utvaskningsprocess, då imbibitionsförmågan måste tillskrifvas de genom en sådan utlakning uppkomna porositeterna, eller också derigenom att somliga delar af opalmassan

¹ Jfr här ofvan, pag. 396.

² Mikroskopische Untersuchungen über die Opale, Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wissensch. Math. Naturw. Classe, Bd 24, Afd. 1. Wien 1871.

hade sin vattenhalt mycket löst bunden, hvarför denna också af-
dunstade så mycket lättare.¹

Behandlas ett snitt af den spräckliga flintan med fuchsin, upptages lösningen af de ljusare fläckarnes korniga massa och kan ej åter aflägsnas utom vid behandling med kokande alkohol. I sferoliterna färgas den kärnan omgifvande ringen och strålarne intensivt; kärnan förhåller sig i olika fall något olika, i det den ibland färgas mycket svagt, ibland intensivare än sferolitens öf-
riga massa.

Dessa i påfallande ljus gråhvita partier sammansättas så-
ledes af en massa, som är porös och därför af stor imbibitions-
förmåga.

Vidare synes tydligt, att porositeterna framkommit genom bortförande af den isotropa, opalartade grundmassan och ej af de korniga eller trådiga anisotropa kvartsvarieteter, som ligga inströdda i denna. I periferien af en chalcedon-sferolit synes detta af fuchsin färgade porösa mineralaggregat intränga emellan chalcedontrådarne, detta dock endast så ytligt att sferoliten synes liksom naggad i kanten. De organiska ske-
lettdelarne, bevarade i chalcedon, kvarstå oförändrade i denna omvandlade, grumliga opalmassa och framträda naturligtvis i denna mycket tydligare än i den fullt genomskinliga, oomvand-
lade. De små dubbelbrytande kvartskornen äro åtminstone del-
vis kvar, så t. ex. ofta i sferoliternas kärna och de oftast mini-
mala men stundom rätt betydliga mellanrummen mellan desam-
mas radier, här åstadkommande en svag dubbelbrytning. De ra-
dierande »trådarne» i dessa sferoliter äro ingenting annat än la-
kuner efter de pag. 394 nämnda interradiernas opalsubstans, som blifvit bortförd.

Denna porösa massa kan tänkas bildad genom en vatten-
afdunstning från den ursprungligen täta. I och genom vattenför-
lusten egde en volumförminskning rum, som resulterade i en sönder-
sprängning, hvarvid af den ursprungligen sammanhängande, täta
massan bildades en af skilda korn bestående lucker sådan. Vat-

¹ BEHRENS, op. cit., pag. 523.

tenafundstningen fortgick inåt, den härvid bildade vattengasen trängde sig ut emellan den förut uppluckrade massans korn o. s. v.

Såsom jag förut (pag. 395) omtalat, blir den enfärgade mörka flintan vid glödning gråaktig. De grå fläckarne sammansättas af små i påfallande ljus hvitgrå korn, hvilka i sin ordning visa sig bestå af sammangyttrade fina småkorn.¹ Mikrostrukturen är således densamma i den spräckliga flintans på naturlig väg bildade ljusare fläckar och i den enfärgades genom glödning framkallade ljusgrå punkter.

Sannolikare är väl i alla fall, att uppluckringen åstadkommits på våta vägen, derigenom att opalmassa bortförts i löst form,² såsom också här ofvan (pag. 397) anförda experiment antyder.

Den enda svårigheten för BEHRENS vid antagandet, att i somliga fall Hydrophan bildas af opal genom vattenafundstning, var att förklara, på hvilken väg det afundstade vattnet skulle bortföras från en hydrophanmassa, som omslöts på alla håll af tät opal.³ Denna svårighet finnes ej här såsom genom följande experiment visas.

Ett par kuber af spräcklig flinta af ungefär 1 *cm* sidor fingo under en längre tid ligga i fuchsinlösning. Vid sönderslagning visade sig, att alla brottstyckenas ljusare fläckar såväl stora som små voro färgade af nämnda lösning. Detta är, synes mig, ett fullgiltigt bevis för, att porositeterna i flintan stå i förbindelse med hvarandra och med omgifvande medium, att således fläckarne på en brottyta ej äro att anse såsom ytorna af isolerade ljusa partier inuti bollen, utan fastmera såsom afskurna utlöpare från förvittringskrustan på bollens utsida. Med detta faktum för ögonen är det ej svårt att förklara, på hvilken väg uppluckringen af den ursprungligen täta bergarten och dennas derigenom åstadkomna omvandling i en porös varietet försiggått.

¹ Jfr JUDD. On the unmaking of flints, Proceed. Geologists Assoc., vol. 10, 1887, pag. 220.

² JUDD, loc. cit.

³ BEHRENS. Op. cit., pag. 524.

På polariseradt ljus inverka naturligtvis dessa lakuner ej. Det oakadt är den mikroskopiska bilden af en sådan ljusare fläck ingalunda mörk och enformig emellan korsade Nicolsprismor. Utom de ytterligt små kvartsflittror, som, inströdda här och der, inverka åtminstone märkbart på det polariserade ljuset, finnas här lifligt polariserande aggregat af trädig och mera kornig kvarts samt af calcit. Dessa sist nämnda aggregat äro här en särdeles vanlig företeelse. Ibland hafva de formen af små oregelbundna flittror, ibland återgifva de, för sig sjelfva eller tillsammans med chalcedon, konturerna af vissa organiska lemningar; också de större hålrummens i bergarten vägar hafva mycket ofta ett öfverdrag af finkorniga calcitaggregat.

De allothigena mineralinneslutningarne i Kristianstadstraktens flintvarieteter bestå af *kvarts*, *mikroclin*, *plagioklas*, *orthoklas* och *glaukonit*. Dessa inneslutningar synas vara gemensamma för såväl den enfärgade som den spräckliga varieteten; likaså finnas de i den yttre förvittringsskorpan. Jag har visserligen ej i snitt af den enfärgade iakttagit korn af glaukonit men anser detta mera bero på en tillfällighet än på en verklig befintlig skiljaktighet emellan naturen af inneslutningarne hos de här förekommande flintvarieteterna, helst som ej alla snitt ens af den spräckliga typen visa sig innehålla glaukonit. För att undvika en onödig omsägning har jag här på ett ställe sammanfört mina iakttagelser öfver dessa allothigena element, dessa må sedan närmare hänföra sig till den ena eller andra af här anförda flintvarieteter.

Kvartskornen äro isodiametriska, af vexlande form och med kanterna något afnötta. Storleken vexlar betydligt; i enstaka fall hafva de en diameter af 1 mm, sällan gå de upp till 0.4 mm; medeltalet kan sättas till 0.25 mm, ehuru korn af 0.09 mm diameter ej saknas. Kvartsen är klar, innehåller strödda eller i rader ordnade vätskeinneslutningar med liffigare eller mera trög libell, allteftersom inneslutningen är mindre eller större.

Mikroclin förekommer i korn af ungefär kvartskornens storlek visserligen ej så allmänt som dessa men i alla fall till be-

aktansvärd mängd. De äro klara, ej vittrade; den karakteristiska tvillingslamelleringen är mycket tydlig.

Plagioklas och orthoklas äro mycket sällsyntare än korn af mikroklin. Jag har i öfver tjugo genomletade snitt af Hanaskogsfinta funnit endast ett par små korn af dessa mineral. Också dessa voro friska, ej sönderdelade.

Glaukonitkorn äro ej så värst sällsynta i somliga snitt; i andra deremot saknas de alldeles. Kornen äro något afrundade, tydligt aggregatpolariserande och af vackert ljusgrön färg, oftast försedda med en tunn brunaktig förvittringsskorpa af jernoxidhydrat. De bilda, så vidt jag sett, aldrig en inre utfyllnad af fossila skallemningar, de äro, som nämdes, rundade, vattennötta, allothigena, omslutna af den under bildning varande flintan liksom de kvartskorn, bland hvilka de före denna inbäddning med säkerhet anträffades. Glaukonitkorn äro för resten inga ovanliga bildningar i den omgifvande bergarten, Hanaskogskalken. Också i denna förekomma de som rundade korn.

De optiska karaktererna för den spräckliga flintan kunna i korthet formuleras på följande sätt: de mörkare partierna mellan de ljusgrå fläckarne äro optiskt alldeles likställiga med den enfärgade varieteteten. De ljusare fläckarne bildas af en porös och lucker bergarts massa, ur hvilken den opalartade kiselsyran bortförts; de oregelbundna calcitaggregaten äro talrikare i de ljusare fläckarne än i den mörkare mellanmassan; allothigena inneslutningar bestå af kvarts, mikroklin, plagioklas, orthoklas och glaukonit.

Kemisk analys.

Sp. v. = 2.4.

	1.	2.
Glödförlust utom CO ₂	1.56 %	1.48 %
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	0.20 »	0.37 »
CaO, CO ₂	5.77 »	2.25 »
I NaOH efter 3 timmars kokning		
på vattenbad löst SiO ₂	63.68 »	58.16 »
I NaOH olöst SiO ₂	28.22 »	36.86 »
	99.43 %	99.12 %

En jämförelse mellan dessa båda analyser visar en vexlande halt af calciumkarbonat i olika stuffer, en olikhet som för resten tydligt framgår af en optisk undersökning af skilda snitt. Alkalier påvisades med bestämdhet; deras mängd mycket ringa.

Från den enfärgade varieteten skiljer sig den spräckliga genom sin lägre egentliga vikt. Med sin större calcihalt borde egentligen den spräckliga flintan under för öfrigt samma förhållanden vara tyngre än den enfärgade. Enligt min åsigt kan denna olikhet förklaras derigenom, att den spräckliga flintan ej består såsom den enfärgade af tät opal utan af en porös bergarts massa. Den i porositeterna inneslutna luften skulle således göra den specifika vikten mindre.

I fråga om förhållandet mellan glödförlusten och den i natronhydrat lösta delen af kiselsyran hänvisar jag till det (pag. 399) om den enfärgade varieteten sagda.

Vittrad yttre skorpa.

Såsom af det föregående (pag. 403) framgår, anser jag de i flintbollens inre förekommande ljusare fläckarne vara utlöpare från den bollen utåt begränsande förvittringskrustan. På en närmare beskrifning af denna krusta behöfver jag således ej spilla många ord. Hufvudmassan bildas af korniga flockar, i hvilka man här och der kan upptäcka ringar och sferoliter, bildade på sätt som förut (pag. 400) nämdes samt af inströdda kvartspartiklar antingen under form af obetydliga isolerade småfittor eller också såsom korniga eller trådiga aggregat. Denna hufvudmassa är impregnerad af finkorniga calcitaggregat, som stundom förekomma i sådan myckenhet, att de bortskymma öfriga här ingående element. Calciten löses lätt i klorvätesyra. Efter en sådan behandling visar sig snittet fullt jemförligt med de ljusare fläckarne i flintkonkretionens inre. De opaka kornen synas något allmännare; somliga af dessa öfvergå med lätthet till jernoxid, om snittet införes i vanlig låga från spritlampan. Allothigena inneslutningar som i bollarnes inre.

Efter den optiska undersökningen att döma är således denna yttre skorpa att anse såsom varande af samma natur som de ljusare partierna i bollens inre, blott med den skilnaden att porositeterna här fylts med calcitmassa.

Olika bollar hafva olika mächtig förvittringsskorpa. Till färgen är den gulaktig; inåt mot bollens friskare partier blir den mera grå. Brottet, som i de yttre delarne är kornigt sandstensartadt, blir inåt mera mussligt. Brottytan häftar vid tungan.

Kemisk analys.

Sp. v. = 2.465, kan dock vara underkastad betydande vaxlingar. Den är alltid större än den spräckliga varietetens, ett förhållande som väl får tillskrifvas förvittringsskorpan större calcithalt.

Glödförlust utom CO_2	1.46 %
$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$	0.80 »
CaO, CO_2	20.25 »
I NaOH efter tre timmars kokning på vattenbad löst SiO_2	49.04 »
I NaOH olöst SiO_2	28.80 »
	<hr/>
	Summa 100.35 %.

Om vi beräkna den i natronhydrat lösta delen af kiselsyran i procent af det i HCl olösta, få vi här ungefär samma tal som i analyserna från bollens friskare partier, nemligen 63 % löst mot 37 % olöst.

Den väsentliga skilnaden emellan den vittrade skorpan och de friskare partierna af flintbollen ligger synbarligen i den föras mycket större halt af jernoxid, lerjord och kolsyrad kalk, detta nemligen om jämförelse göres emellan skorpan yttre partier och delar af bollens inre. En analys af skorpan inre partier visar nog samma skilnad men ej på långt när så markerad som den här angifna.

Mängden af kolsyrad kalk under form af finkorniga calcit-aggregat tilltager således mot flintkonkretionens yta. Sällsyntast äro

dessa aggregat i den enfärgade varieteten, vanligare i den spräckliga flintans ljusare fläckar, allmännast i den vittrade yttre skorpan. Utgående från det antagandet, att om calciten är infiltrerad utifrån, jag också skulle kunna aflägsna den på samma väg, lät jag ett par brottstycken af 2 mm tjocklek, det ena af enfärgad, det andra af spräcklig Kristianstadflinta, ligga i saltsyra under en längre tid. I slipprovet af så behandlade stycken finner jag sedermera den enfärgade varieteten innehålla calcitaggregat i ungefär samma mängd som vanligt. Den spräckliga flintan innehöll fortfarande calcitaggregat men sällsyntare än annars. Alldeles borta äro de större oregelbundna aggregat, som bruka bekläda väggarne i de ljusare partiernas porositeter. De kvarvarande äro bundna vid de ej förvittrade mörkare mellanpartierna emellan fläckarne eller, om de synas ligga inuti dessa, uteslutande i de små, oförvittrade af kornig eller trädig kvarts utan iakttagbar opalmassa bestående partier, som stundom synas i dessa.

När flintkonkretionen bildades, omflöt den lösta kiselsyran ett fragment af den redan aflagrade kalkstenen, omslöt dess fossil och främmande mineralinneslutningar samt förträngde den kolsyrade kalken med undantag af några kvarlemnade calcitaggregat, brottstycken af t. ex. echinidtaggar, zoocialväggar af bryzoer o. d. oftast i form af små oregelbundna flittror. Dessa aggregat äro primära, de påverkas ej, oätkomliga som de äro, af utifrån tillförd saltsyra. De porösa flintpartiernas hålrum äro mycket ofta beklädda med oregelbundna större calcitaggregat. Dessa liksom också de i hålrummen ofta befintliga amorfa kalkkornen anser jag vara af sekundär natur, införda utifrån.

Kristianstadflintan bildades ursprungligen såsom en mörk enfärgad flintkonkretion. Efter hand undergingo de ytliga partierna genom lösning eller genom förlust af vatten en omvandling i lucker, kornig substans af hvitgrå färg. Den så påbörjade dekomponeringen fortskred på vissa punkter inåt mot bollens inre, här bildande oregelbundna ljusare partier, som tilltogo i omfattning förträngande den mörkare mellanmassan. Af de luckra bergarts-

partierna bortfördes vissa delar af vatten, liksom bortslammades, efterlemnande makroskopiska hålrum och mikroskopiska porositeter. Utifrån infördes en kalklösning, som utkristalliserade på de små håligheternas väggar, till slut bildande, såsom en analys af ett ytligt parti af den yttre skorpan visar, ända till en fjerdedel af flintans beståndsdelar.

Malmöområdets (skrifkritans)flinta.

Förekommer såsom oregelbundet formade bollar; är i motsats mot Kristianstadflintan djupt svart, enfärgad och försedd med hvit förvittringskrusta.

Den fullkomligt mussliga brottytan är svart, ofta med blåaktig anstrykning. Tunna splittror synas i genomfallande ljus brunaktiga och äro betydligt mera genomskinliga än lika tjocka brottstycken af Kristianstadflintan.

I vanligt ljus under mikroskopet gör denna svagt gulaktigt färgade flinta intrycket af fullständig homogenitet, om man bortser ifrån sparsamt inströdda opaka små korn och flittror samt brunaktiga tunna anflog. Brytningsexponenten är ungefär densamma som för canadabalsam; man kunde nästan tro, att det är ett snitt af en kvartsindivid, som man har framför sig.

Först om preparatet studeras emellan korsade Nicolsprismor, ser man, att ett ytterligt fint strueradt aggregat föreligger, sammansatt af mycket små, högst oregelbundet och föga skarpt begränsade kvartsindivider, som alla äro af ungefär samma dimensioner.

Sannolikt finnas här också små amorfa partier inklämda emellan de nyss nämnda kristalliniska. En sådan opalartad amorf mellanmassa kunde jag i alla händelser ej med tillräcklig säkerhet iakttaga, detta i följd af den särdeles fina strukturen och deraf betingade öfverskjutande af de särskilda individerna öfver hvarandra.

Små partier af chalcedonartad kiselsyra finnas i denna flinta men äro ytterligt sällsynta, liksom också opaka partiklar af ofantligt små dimensioner. Dessa sist nämnda ligga mest iso-

lerade och äro oftast temligen likformigt fördelade, endast undantagsvis hopa de sig till smärre grupper.

Allothigena inneslutningar äro ej påträffade i de snitt af denna flinta, jag sett. Sand och grus finnas visserligen i skrifkritan men ej i betydande mängd. Häraf följer, att möjligheten för sådana främmande inneslutningars närvaro i nämnda kritaflagrings flinta ej är alldeles utesluten.

Kemisk analys.

Sp. v. = 2.58.

Glödförlust	1.42 %
Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃ + CaO	0.15 »
I NaOH efter tre timmars kokning på vattenbad löst SiO ₂	85.96 »
I NaOH olöst SiO ₂	12.17 »
Summa	99.70 %

CaO kunde visserligen kvalitativt påvisas, men dess mängd är i alla fall mycket ringa. Vid pulvrets behandling med saltsyra märktes ingen fräsning af bortgående kolsyra.

Från flintan ur Kristianstadsområdet skiljer sig den föreliggande på det skarpaste genom sin likformiga och mycket finare struktur, liksom också genom saknaden af påvisbara karbonater.

Den i natronhydrat lösta delen af kiselsyran är mycket större i Malmö- än i Kristianstadflintan. Glödförlusten är i begge ungefär densamma, och olikheten får väl under sådana förhållanden tillskrifvas Malmöflintans finare struktur. I alla fall vågar jag ej från nämnda olikhet sluta till en högre procent amorf kiselsyra i Malmöflintan. Efter den specifika vigten och den optiska analysen att döma borde tvärtom mängden af isotrop mellanmassa vara mindre i Malmö- än i Kristianstadflintan.

Malmöflintans struktur är homogen; den amorfa kiselsyran, den som vid förvittringen löses, är likformigt fördelad i bergarten. Häraf följer ju med nödvändighet, att dess förvittring ej är inskränkt till eller företrädesvis träffar vissa partier af bergarten, utan att den hellre ger sig tillkänna såsom ett jemt fortskridande inåt mot flintbollens midt af en i mäktighet tilltagande, sammanhängande förvittringsskorpa, hvilket dock ej hindrar, att längre eller kortare apofyser stundom synas intränga från förvittringsskorpan in i den mörka hufvudmassan. Häri-genom kan någon gång också flinttypen från Malmömrådets skrifkrita förtjena namnet fläckig.

Kristianstadflintans struktur deremot är ej så likformig. Somliga partier bestå af enbart kristallinisk kiselsyra, i andra åter är den opalartade amorfa varietetten öfvervägande. På dessa sist nämnda partier börjar förvittringen och ger sig på brottytan tillkänna såsom ljusare fläckar. Omvandlingen fortskrider inåt flintmassan, dervid i första rummet angripande de opalrikare partierna för att till slut sprida sig öfver hela bollens massa, lemnande kvar endast de rent kristalliniska kvarts- och chalcedon-aggregaten.

Såsom DE GEER¹ framhållit och såsom af det föregående synes, är Malmöflintan om ej aldeles, så åtminstone nästan fri från främmande inneslutningar, under det flintan från Kristianstadtrakten har sådana i relativt stor mängd. DE GEER håller för troligt, att de ljusare fläckarnes frånvaro i Malmöflintan beror på frånvaron af främmande inneslutningar, och det är klart, att dessa inneslutningar i Kristianstadflintan, äfven om de ej direkt ge anledning till första bildningen af de ljusare fläckarne, dock i sin mån medverka till förvittringens spridning genom flintkonkretionens massa.

¹ Beskr. till bl. Bäckaskog, S. G. U., ser. Aa, n:o 103, pag. 40.

Beryll såsom nybildning i en pseudomorfos efter beryll.

Af

A. G. HÖGBOM.

Stockholms Högskolas Mineralogiska Institut har i sin ego en pseudomorfos efter beryll från Ånneröd vid Moss, hvilken erbjuder rätt stort intresse, i det att den visar, hurusom detta i allmänhet såsom specifikt pneumatolytiskt ansedda mineral äfven kan uppkomma såsom sekundär nybildning. Den ifrågavarande pseudomorfosen har formen af ett regelbundet utbildadt hexagonalt prisma af ungefär 2.5 *dm* längd och 1 *dm* diameter. Prismats båda ändar begränsas af brottytor, i hvilka synas drusrum med prismatiska kristaller af ett halmgult mineral. Vid lösbrytning af ett större stycke framträdde den inre beskaffenheten ännu tydligare. I den täta, blekgula, delvis något jordartade, delvis kompakta och mycket hårda hufvudmassan af pseudomorfosen syntes oregelbundna drusrum af en eller annan centimeters diameter, från hvilkas väggar utsköto talrika intill en centimeter långa, halmgula prismor af hexagonal habitus. Derjemte funnos enstaka snärre, mera nålformiga, fullkomligt vattenklara, likaledes hexagonala kristaller, hvilka redan derutaf kunde slutas vara af samma beskaffenhet, att de i vissa fall bildade toppen af de förra. Mellan dessa kristaller innehöll drusen mer eller mindre rikligt ett svart kloritartadt mineral i små fjell. I kristallografiskt hänseende öfverensstämde de nämnda prismatiska kristallerna med beryll. De större begränsas mestadels blott af prisma och basis. På några iakttagos derjemte 2P2

och P, den senare mycket underordnad. På de vattenklara nålformiga kristallerna syntes utom dessa pyramider äfven en annan pyramid, antagligen 2 P, och basis var på dessa stundom ej utbildad. På prismaytorna framträdde den för beryll karakteristiska längsstreckningen och ändytorna voro ofta något korroderade. Snitt parallelt med längdaxeln visa under mikroskopet talrika i samma riktning utsträckta nål- eller stafformiga vätskeinneslutningar, ofta med gasblåsa, hvilka gifva snittet ett pipigt utseende. Stundom skönjas antydningar till hexagonal begränsning hos dessa interpositioner. Uti de kristaller, som bilda pseudomorfosens täta hufvudmassa, äro dessa långsträckta håligheter ofta fyllda med ett svart eller svartbrunt stoft. I några af de vätskefyllda håligheterna visade sig tvenne skilda vätskor, af hvilka den inre, som bildade ett hölje kring gasblåsan, hade en stark ljusbrytning. Vid temperaturförhöjning till något öfver 30° förgasades denna. När preparatet afkyldes, återbildades småningom vätskan och återtog sin förra begränsning. Antagligen föreligger här ett kolväte, som befinner sig i närheten af den kritiska punkten. Man kunde naturligtvis äfven tänka sig, att vätskan vore kolsyra, men den omständigheten, att håligheterna stundom innehålla ett brunt stoft, såsom ofvan nämdes, synes tala för det förra antagandet.¹

Pseudomorfosens massa utgöres alldeles öfvervägande af ett aggregat beryllkristaller utan orientering i förhållande till den primära kristallen. Mot den fläckvis, mest såsom drusfyllnad förekommande kloriten äro dessa kristaller i regel idiomorfa, men det förekommer äfven att klorit är inväxt i desamma. I kristallernas inre bildar kaolin eller muscovit(?) stundom oregelbundna fläckar eller rosettlika aggregat, hvilka väl äro bildade på bekostnad af denna sekundära beryll. I ett preparat syntes små korn af ett färglöst starkt ljusbrytande, optiskt enaxigt mineral med ytterst lifliga interferensfärger.

Hr G. LUNDELL har analyserat denna beryll. Resultatet blef:

¹ Jfr A. E. NORDENSKIÖLD. N. Jahrb. f. Mineralogie, 1886, I. 242, hvar-est inneslutningar i brasiliansk topas på liknande grunder tolkas såsom kolväte.

SiO ₂	65.14
Al ₂ O ₃	21.72
Fe ₂ O ₃	spår
BeO	11.55
CaO	0.32
MgO	0.30
Alkali	spår
Glödningsförlust . .	1.64
	<hr/>
	100.67.

Sp. v. bestämdes till 2.60, hvilket tal är något lägre än det normala 2.7.

Häraf framgår, att sammansättningen faller inom gränsvärdena för förut publicerade beryllanalyser. Afvikelsen från beryllens ideala sammansättning: 67 % SiO₂, 19 % Al₂O₃ och 14 % BeO torde till någon del kunna bero på en ringa förorening af kaolin. Glödningsförlusten härleder sig sannolikt väsentligen från de rikliga vätskeinterpositionerna, hvilka äfven gifva sig tillkänna genom mineralets dekrepitering vid upphettning.

Anledningen till bildningen af denna pseudomorfos kan väl icke utan närmare kännedom om dess förekomstsätt närmare utredas. Osannolikt är emellertid, att den ursprungliga beryllkristallen skulle direkt hafva undergått en molekylär omlagring till ett aggregat af nybildad beryll. Snarare får man väl tänka sig, att densamma först omvandlats till andra nybildningar, och att ur dessa en återbildning till beryll egt rum.

En dolomitisk öfversilurisk kalksten på Gotland.

Af

ALB. VESTERBERG.

Inom siluriska eller yngre system hafva dolomiter och dolomitiska kalkstenar,¹ åtminstone om man frånser fjällbildningarna, hittills sällan iakttagits i vårt land.

FR. SCHMIDT uppgifver visserligen, att dolomit skall finnas i ringa mängd på Karlsö utanför Gotlands vestra kust,² men någon analys eller närmare undersökning af densamma synes, såvidt förf. känner, ej hafva blifvit utförd.

Dr A. G. HÖGBOM³ anför analyser af pentameruskalk från Jämtland med en halt af ända till 10.25 % kolsyrad magnesia.

Fattigdomen på dylika bergarter inom vårt silursystem är så mycket mera förvånande, som mäktiga dolomitbildningar ingå som väsentliga beståndsdelar i detta system inom Estland och norra Lifland samt på dithörande öar.⁴ Särskildt utmärker sig

¹ Taget i TÖRNEBOHMS mening (se nedan, not 4, sid. 419).

² FR. SCHMIDT. Beitrag zur Geologie der Insel Gotland (Arch. f. die Naturkunde Liv-, Ehst- u. Kurlands. Ser. I, Bd 2, Lief. 2). Dorpat 1859. Sid. 420: »Mit Ausnahme weniger Spuren auf Carlsö, fehlt es durchaus an Dolomiten auf Gotland, obgleich magnesiahaltige Kalksteine vorhanden sind, die nun eben nicht die krystallinische Entwicklungsform angenommen haben».

³ Geologisk beskrifning öfver Jemtlands län (S. G. U. Ser. C. N:o 140). Sthlm 1894. Sid. 59.

⁴ Se härom: A. G. SCHRENK. Uebersicht des obern Silur. Schichtensystems Liv- u. Ehstlands. Dorpat 1854; samt FR. SCHMIDT. Untersuchung über die Silur. Formation von Ehstland, Nord-Livland u. Oesel. Dorpat 1858. — För min kännedom om dessa bägge arbeten samt ett annat, nyss anfördt, af SCHMIDT har jag att tacka prof. G. LINDSTRÖM, som godhetsfullt fäst min uppmärksamhet å desamma.

den öfversiluriska serien på ön Ösel för sin rikedom på både dolomiter och dolomitiska kalkstenar.

Under sådana omständigheter, och då frågan om dolomiter-
nas uppkomst fortfarande står på dagordningen, torde måhända
följande meddelande om en hithörande bergart på Gotland kunna
erbjuda något intresse.

Förekomst, utseende och försteningar.

I Klinte och Fröjels socknar på Gotland anträffas en kalk-
sten, som genom sin till utseendet nästan tät, likformiga tex-
tur och sina jämntjocka, af släta ytor begränsade skikt lätt nog
ådrager sig uppmärksamheten. De särskilda skiktens tjocklek
brukar variera mellan 1 och 5 *cm* men uppgår stundom till 10 *cm*
och däröfver.

Ehuru *texturen* för blotta ögat synes nästan tät, antyda
dock en del små glittrande punkter närvaron af kristaller. En
mikroskopisk undersökning bekräftar detta och visar hos berg-
arten en öfvervägande finkristallinisk beskaffenhet, hvarjämte en
mängd kvartskorn samt en del små organiska lämningar kunna
iakttagas.

I friskt brott är bergarten af en blågrå eller rent grå färg,
men på vittrad yta är färgen i följd af järnoxidulföreningars oxi-
dation mera gul- eller brungrå. Stycken, som länge varit ut-
satta för luftens inverkan, visa ofta vid sönderslagning en oför-
ändrad blågrå kärna omgifven af ett gulgrått vittringsskal.

Redan HISINGER¹ iakttog denna bergart och benämde den
»grå, tät, tunnskiffrig kalksten eller sandhaltig kalkskiffer.» Vid
lösning i salpetersyra lämnade den »omkring $\frac{1}{2}$ olöst, sandfor-
mig återstod, som till det mästa består af färglösa qvartskorn.»
Den anträffades ej i fast klyft »utan endast i lösa flittror all-
mänt spridda på det låga platta fält, som efter stranden sträc-
ker sig nära $\frac{1}{2}$ mil söder om Klintö hamn med $\frac{1}{4}$ mils bredd

¹ Anteckningar i fysik och geognosi, h. 5, sid. 137 o. 139. Stockholm
1831.

inåt landet, der det begränsas af Klintebergets branta kalkås». Försteningar påträffades ej.

Äfven FR. SCHMIDT¹ omnämner förekomsten af en »sandhaltig märgelskiffer» i Klinte och Fröjel.

Professor G. LINDSTRÖM² fann HISINGERS »kalkskiffer» dels vid »Skäret» nedanför Gandarfve i Fröjel, dels i Klinte (»här och der i diken» nedanför Klinteberget). På förra stället befans den rik på försteningar, delvis egendomliga för denna bildning (*Atrypa cordata*, *Chonetes cingulata*, ostrakoder, graptoliter m. m.), och betraktas såsom en lokal inlagring i den yngre märgelskiffen (lagret c).

I Klinte har jag iakttagit denna bergart på flere olika ställen³ men ingenstädes sett några försteningar i fast klyft, med undantag af några otydliga sådana vid Robbjens kvarn. Däremot anträffades i de nedan under 4 anförda lösa blocken följande fossil, som professor G. LINDSTRÖM haft godheten att bestämma:

Orthoceras sp., *Chonetes cingulata* LINDSTR., *Beyrichia Klödeni* M'COY, *Bythocypris* sp.

Denna fauna utvisar, enligt hvad professor LINDSTRÖM behagat meddela mig, att ifrågavarande block tillhöra samma nivå som bergarten vid »Skäret» i Fröjel (jfr ofvan).

Huruvida äfven bergarten vid de andra fyndorterna i Klinte tillhör alldeles samma nivå som den vid »Skäret», är på grund

¹ Anf. arbete sid. 430—431.

² Bidrag till kännedomen om Gotlands brachiopoder. Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh., 1860, n:o 8, sid. 343. — Ueber die Schichtenfolge des Silur auf der Insel Gotland. Neues Jahrb. für Mineralogie etc. 1888. Bd I. Sid. 153 o. 155.

³ 1. Mellan Odvalls och Valla, 12 à 15 m öfver hafvet.

2. I bäcken vid Robbjens kvarn, på samma höjd öfver hafvet som föregående.

3. Vid landsvägen från Klintehamn söderut, ungefär där den stöter tillsammans med sockengränsen. Höjden öfver hafvet torde vara ungefär densamma som för de bägge föregående fyndorterna.

4. Samling af lösa block strax söder om Klavarse (Klause). Däremot består den fasta berggrunden närmast häromkring utmed stranden, såsom af åtskilliga brunns- och kanalgräfnings frångår, af märgelskiffer.

af jordbetäckningen samt bristen på försteningar svårt att med säkerhet afgöra. Möjligen kan bergartens läge i Klinte, 12—15 m öfver hafvet, mellan å ena sidan den blågrå margskiffern vid stranden i Klintehamn och å andra sidan de hårda kalkstensbankarna i Klinteberget, 2.5 km från stranden och 25—70 m öfver hafvet, antyda en något högre nivå.

Kemisk sammansättning.

I. I anledning af bergartens egendomliga utseende lät förf. för några år sedan fil. kand. E. WICKSTRÖM (dåförtiden, 1890, elev vid Ultuna landbruksinstitut) utföra en analys å ett på gränsen mellan Klinte och Fröjel taget prof. Se nedan analys I.

II. Som den härvid funna höga magnesiahalten kunde bero på en tillfällighet, då analysen var gjord å en enda stuff, har förf. sistlidne sommar från trenne olika ställen i Klinte socken insamlat ett generalprof och undersökt detsamma.

Analysmaterialet behandlades vid vanlig temperatur under ett dygn med ungefär dubbla den erforderliga mängden *mycket utspädd* (1-procentig) saltsyra, i det jag hoppades att på detta sätt undgå sönderdelning af möjligen förefintliga kalcium- och magnesiumsilikat. (Vid analys I hade starkare syra och uppvärmning användts). För att kontrollera, att den använda syran varit nog stark att lösa hela karbonathalten, bestämde jag äfven kolsyrehalten, dels direkt genom vägning i kaliapparat, dels indirekt (medelst MOHR'S apparat). Därvid visade det sig (se analys II och III nedan), att trots all försiktighet likväl något mera kalkjord och magnesia gått i lösning, än som motsvarar kolsyrehalten. Och ändå större skulle skilnaden mellan beräkning och funnen kolsyrehalt hafva utfallit, om äfven järnet, såsom ofta brukas vid dylika analyser, beräknats såsom karbonat. Detta öfverskott af lösta baser kan endast delvis förklaras af bergartens relativt höga halt af fosforsyra och svafvelsyra, hvar afven de i densamma ingående silikaten i någon mån synas hafva angripits af syran.

III. Efter utförandet af sistnämnda analys blef min uppmärksamhet fästad af docent H. MUNTHE på professor G. LINDSTRÖMS förut refererade arbeten, och jag bekom tillika ett af MUNTHE taget prof af den vid Gandarveskär förekommande bergarten. I detta hade MUNTHE anträffat *Atrypa cordata* och *Chonetes cingulata*. Fränsedt förekomsten af försteningar visade detta prof stor likhet med klintebergarten. En därå enligt förutnämnda metod utförd analys visade, att likheten äfven sträckte sig till den kemiska sammansättningen. Se analys III.

Analysér:

	I.	II.	III.
Kolsyrad kalk	66.96 %	56.73 %	71.30 %
Kolsyrad magnesia	10.16 »	11.24 »	9.94 »
Järnoxid och lerjord ¹ }	1.85 »	0.84 »	0.66 »
Fosforsyra		0.24 »	
Svafvelsyra	ej best.	0.26 »	ej best.
Sand och lera ²	19.49 %	31.19 »	18.93 %
Summa	98.46 %	100.50 %	100.83 %
MgCO ₃ : CaCO ₃ =	$\frac{15.2}{100}$	$\frac{19.8}{100}$	$\frac{13.9}{100}$
Kolsyra beräknad mot CaO			
+ MgO	—	30.85 »	36.59 »
Kolsyra direkt funnen	ej best.	29.91 » ³	35.77 »

Då enligt analyserna halten af kolsyrad magnesia växlar mellan 13.9 och 19.8 på 100 delar kolsyrad kalk, torde ifrågasvarande bergart göra skäl för namnet *dolomitisk kalksten*, om än åsikterna om hvad som bör förstås under detta namn (till skillnad från å ena sidan kalksten å andra sidan dolomit) äro något delade.⁴

¹ Mest järnoxid; i bergarten ingår järnet troligen till en stor del som FeCO₃. Jfr ofvan om färgförändringen vid vittring!

² D. v. s. i utspädd saltsyra olösta beståndsdelar.

³ Bestämning i MOHR'S apparat gaf 29.80 %.

⁴ TÖRNEBOHM (Lärobok i min. o. petrografi. Sthlm 1887) betecknar såsom dolomitiska de kalkstenar, hvilkas halt af MgCO₃ utgör 10—30 %, motsvarande 11—41 på 100 delar CaCO₃. — C. M. v. FEILTZEN (Analyser af svenska dolo-

IV. För bestämning af den relativa halten af sand och lera i den olösta återstoden behandlades ett prof af samma material, som användts till analys II, efter utlakning med kall, 1-procentig saltsyra successive med kokande, tämligen stark (15 à 20-procentig) saltsyra, smältande surt natriumsulfat och kokande sodalut. Därvid löstes följande ämnen (i procent af den ursprungliga kalkstenen):

	Saltsyra.	Sur natriumsulfat.	Sodalut.
Kalkjord	0.04 %	0.17 %	—
Magnesia	0.25 »	0.12 »	—
Järnoxid och lerjord . .	1.98 »	1.35 » ¹	—
Kiselsyra	—	—	2.82 %
Olöst (sand)	—	—	24.44 »

På grund häraf kan den dolomitiska kalkstenen i Klinte beräknas innehålla 24.44 % sand och 6.73 % lerartade ämnen, motsvarande i procent af den i utspädd saltsyra olösta andelen 78.4 % sand och 21.6 % lera. Sanden utgöres, såsom redan den mikroskopiska undersökningen af bergarten visat, öfvervägande af kvartskorn.

Den höga halten af en något lerblandad sand angifver, att denna bergart afsatts på föga djupt vatten. Därjämte synes dess täta beskaffenhet och orubbade läge tala för, att dess höga magnesiahalt är ursprunglig och ej uppkommen genom något slags sekundär, efter bergartens konsolidering försiggående dolomitisering.

V. I förhoppning att erhålla ett svar på den i petrografiskt afseende intressanta frågan, om magnesian uti denna dolomitiska kalksten förefinnes såsom fri kolsyrad magnesia (magnesit) eller såsom dubbelsalt med kolsyrad kalk (dolomitspat), har förf. undersökt bergartens förhållande till kolsyremättadt

miter och magnesiahaltiga kalkstenar. Akad. afhandl. Sthlm 1872, sid. 3) sätter gränserna vid 8—36 % eller 8.7—54 på 100 delar CaCO_3 , medan å andra sidan FORCHHAMMER (Journ. fr. Chemie 49.55, 1850) åtnöjer sig med en så låg halt som 2—13 % MgCO_3 .

¹ Öfvervägande lerjord.

vatten, till mycket utspädd, kall ättiksyra samt vid lindrig glödning. Härför användes samma material som till analys II (se ofvan).

En utförlig redogörelse för dessa försök och för andra dylika, som blifvit utförda å andra dolomitiska kalkstenar, torde framdeles komma att lämnas. För tillfället må det vara nog att anföra följande resultat, som erhållits med klintebergarten:

1. Genom behandling med kolsyremättadt vatten skedde en anrikning af kolsyrad magnesia från 19.8 till 30.2 på 100 delar kolsyrad kalk.

2. Vid extrahering med enprocentig ättiksyra vid 0° löstes blott 0.80 % magnesia, och återstoden kom normaldolomit ganska nära i sammansättning (mindre än 7 mol. CaCO_3 på 6 mol. MgCO_3).

3. Svag glödning (vid den temperatur, man brukar använda för att förvandla kalciumoxalat i karbonat) förmådde ej utdrifva mer än 0.75 % kolsyra, ehuru tvänne prof af magnesit vid enahanda behandling så godt som fullständigt afgåfvo sin kolsyra.

Af dessa försök synes alltså framgå, att *magnesian ingår i klintebergarten i form af dolomitspat.*

Ur de anförda analyserna af den under II omförmälda dolomitiska kalkstenen i Klinte låter följande *mineralogiska sammansättning* beräkna sig:

Kalkspat	43.3 %
Dolomitspat	24.6 »
Sand	24.4 »
Lera	6.7 »
	<hr/>
	Summa 99.0 %.

Härtill kommer en ringa halt af kolsyrad järnoxidul, om hvilken det är ovisst, huruvida den ingår såsom järnspat eller såsom isomorf inblandning i dolomitspaten; därjämte något litet

fosforsyra och svafvelsyra (möjligen i form af apatit och gips).

Till sist torde med några ord böra omnämnas ett par analyser, som antyda, att äfven andra gotländska bergarter än den nu beskrifna utmärka sig genom en relativt hög magnesiahalt.

O. FAHNEHJELM¹ framhåller, att vissa lager af kalksten och märgel äro mindre lämpliga till portlands-cement i följd af sin höga magnesiahalt till bevis hvarpå följande analyser meddelas (siffrorna angifva procent af glödgade prof):

	Märgel från s. k. Snäckan invid Klintehamn.	Märgel från tegel- bruket vid Klintehamn.	Kalk från Klinteberg.
Kiselsyra.	40.4	57.8	—
Lerjord	12.7	17.9	—
Järnoxid	5.0	7.2	—
Kalk	31.6	6.98	92.2
Talk	3.1	4.63	4.8
Kali }	4.7	3.39	—
Natron }		0.72	—
Gips	2.9	2.29	0.9
Olöst i syra	—	—	2.7
	Summa 100.4	100.95	100.6.

»Kalk från Klinteberg» kan på grund häraf (under antagande, att med »kalk» och »talk» i analyserna menas respektive oxider) beräknas innehålla 6.1 delar kolsyrad magnesia på 100 kolsyrad kalk. Ur märgelanalyserna kan något motsvarande tal ej beräknas, emedan de såsom utförda å glödgade prof äro totalanalyser och således ej angifva, huru mycket af kalkjorden och magnesian som varit bundna vid kolsyra.

Förf. har därför enligt förut angifven metod analyserat ett förliden sommar taget prof af *öfversilurisk märgel från Mulde*

¹ Utlåtande öfver vissa gotländska kalk- och mergelarters användbarhet till beredning af portlands-cement etc. Visby 1875.

tegelbruk (detsamma som i FAHNEHJELMS broschyr benämnes tegelbruket vid Klintehamn). Profvet härrör från flere olika ställen i den stora, nya, strax söder om bruket belägna märelggrafven, (medan FAHNEHJELMS prof förmodligen är taget i gamla märelggrafven invid bruket).

Siffrorna angifva procent af lufttorkadt prof, med frånräknande af partiklar, som voro gröfre än 1 mm. Dessa utgjorde endast 1.2 % och bestodo uteslutande af små öfversiluriska försteningar (*Orthis elegantula*, *Rhynchonella* sp. m. fl.), hvilket visar, att märelgeln icke är någon morän- eller annan kvartär bildning.

Kolsyrad kalk	14.11 %
Kolsyrad magnesia	2.69 »
MgCO ₃ : CaCO ₃ =	$\frac{19.1}{100}$

Äfven ett prof af den bekanta *pterygotusmärelgeln från Visby* visade sig vid kvalitativ undersökning ganska starkt magnesiahaltig.

I *moränmärelgel*, dels I från Mølner i Klinte, dels II från Visby Cementfabriks märelgeltag vid Kopparsvik erhöles i procent af lufttorkadt prof, med frånräknande af grus och grof sand (> 1 mm, utgörande i I 10.3, i II 6.3 % af det hela):

Kolsyrad kalk	24.47 %	27.63 %
Kolsyrad magnesia	1.36 »	2.44 »
MgCO ₃ : CaCO ₃ =	$\frac{5.6}{100}$	$\frac{8.8}{100}$

Analys af kalkgyttja från Martebo myr, Gotland.

Af

ALB. VESTERBERG.

Vid ett besök förliden sommar å den nyligen utdikade stora Martebo myr, 1½ mil nordost om Visby, iakttog förf., att det s. k. bleke, hvilket midt ute i myren, sydvest om Martebo kyrka, underlagrar torfdyn, visade ett från vanligt bleke afvikande utseende. Färgen var ej såsom vanligt rent hvit utan *ljusgrå*, hvarjämte jordarten i torrt tillstånd ägde tämligen starkt sammanhang och en tydlig, om vissa gyttjeslag påminnande *skiffrighet*.

I anledning häraf insamlades ett generalprof för kemisk analys. Det togs utefter en sträcka af nära 1 km ur den uppkastade banken utmed en af hufvudkanalerna (gående i nära vestlig riktning från en punkt, 2 km sydvest om Martebo kyrka, där två kanaler stöta tillsammans).

Efter profvets kokning (1 timme) i oglödgadt tillstånd med svagt utspädd (ungefär 20-procentig) saltsyra erhöles följande analysresultat (i procent af vattenfri substans):

	%
Kali	0.18
Natron	0.04
Kalkjord	33.14
Magnesia	0.89
Järnoxid och lerjord	2.56

Transp. 36.81

	%
Transp.	36.81
Fosforsyra	0.09
Svafvelsyra	0.31
Kolsyra	26.16
Kiselsyra (löslig i sodalut) ¹ . .	3.77
I saltsyra och sodalut olöst .	21.93
Organiska ämnen ² + kem. bun-	
det vatten	11.40 ³
Summa	100.47
Hygroskopiskt vatten	2.76.

Den jämförelsevis höga halten af svafvelsyra samt den anse-
 nliga halten af löslig kiselsyra, organisk substans och kväfve
 bekräfta aflagringens släktskap med gyttja. Äfven halten af sand
 och lera är högre, än hvad som plägar förekomma i egentligt bleke.

Att denna jordart är afsatt i *sött* vatten, framgår af de
 tunna skikt af skallämningar efter sötvattensmollusker, hvilka
 förekomma ganska rikligt i densamma.⁴

Genom beteckningen *kalkgyttja*, torde man lämpligast kunna
 utmärka aflagringens släktskap med såväl kalkbleke som gyttja.⁵

Genom ett enkelt, redan af G. ANDERSSON⁶ anfördt prof kan
 man lätt skilja kalkgyttja från vanligt bleke. Kalkgyttjan bi-
 behåller nämligen, i följd af sin betydliga halt af slemmiga, or-
 ganiska substanser och lera, sin volym nästan oförändrad vid be-
 handling med utspädd saltsyra.

I följd af sina gyttjebeståndsdelar är kalkgyttjan betydligt
 rikare på *växtnäringsämnen* än bleket, hvilket som bekant i sin
 rena form är en mycket steril jordmån. Halten af kali och fos-
 forsyra är fullt jämförlig med hvad som brukar finnas i bättre
 sandjord, och kväfvehalten är betydligt högre.

¹ Efter provets kokning med saltsyra.

² Häri kväfve 0.44 %.

³ Glödningsförlust för bläster — kolsyra.

⁴ Äfven diatomaceer förekomma, fast sparsamt.

⁵ Jfr denna tidskr. innevarande årg. sid. 19 och 36, not 3.

⁶ Anf. st. sid. 43.

Också lär på ett ställe utanför myrens område i en af de angränsande socknarna (Lummelunda eller Väskinde) en, som det troddes, ren blekeaflagring vid odling gifvit ett öfverraskande godt resultat, hvilket tyder på, att ifrågavarande »blekeåker» utgjorts af kalkgyttja. Denna förmodan har förf. dock ej varit i tillfälle att genom »autopsi» bestyrka.

Hvilken *utbredning* kalkgyttjan kan hafva i Gotlands öfriga myrar, är ännu ej närmare utredt. R. SERNANDER¹ och G. ANDERSSON² hafva beskrifvit en förekomst af gyttjeblandadt bleke med arktiska och andra växtlämningar vid Göstafs i Fröjel. Måhända är ock en del af de gyttjeaflagringar, som A. LINDSTRÖM³ omtalar från myren öster om Lärbro kyrka samt SERNANDER⁴ från Linge myr i Hafdhems och Grötlingbo socknar, Stånga myr, Augstens myr i Vamlingbo, Rone myr m. fl., att hänföra hit. Äfven från Martebo myr omnämner SERNANDER förekomsten af »gyttja och bleke».

¹ Studier öfver den gotl. vegetationens utvecklingshistoria. Upsala 1894, sid. 37, 40—42.

² Anf. st. sid. 36, 43—47.

³ Prakt. geol. iakttagelser på Gotland. S. G. U. Ser. C. N:o 34. Sid. 36.

⁴ G. F. F., 1893, s. 350 och 355; samt Studier etc. s. 55, 56, 59 och 61.

Nasafjälls zink- och silfvergrufvor i Norrbottens län.

Af

FREDR. SVENONIUS.

(Härtill tafl. 17—18.)

Nasafjälls grufvefält, beläget i Piteå lappmark just invid riksgården på 66° 29' N. Br. och 2° 39' V. L. fr. Stockholm, är det tidigast kända af samtliga lappska malmfält. Det angafs redan år 1635 af lappmannen LARS PERSSON, medan de andra fälten vanligen dateras från nedan nämnda årtal: *Masugnsbyn* (Jukkasjärvi s:n) 1640, *Svappavaara* (samma s:n) 1654, *Silpatjåkko* (Kvikkjokks kap.) 1657, *Lanjek och Alkavare* (samma kap.) 1680—1691, *Sjangeli* (Jukkasjärvi s:n) 1696, *Gellivara* (Gellivara s:n) 1704, *Kieruna-Luossavaara* (Jukkasjärvi s:n) 1736 och *Ruotevare* (Kvikkjokks kap.) 1797. — Nasa-grufvorna hafva arbetats under två perioder; den första, deras *glansperiod*, mellan 1635 och 1658; den andra från 1770 till till några få år in på detta århundrade. Under 1:a perioden brötos grufvorna väsentligen för kronans räkning, men ock isynnerhet under dess senare del för borgerskapets i Piteå (och Umeå?) räkning samt med mycket stor energi. I PETR. LÆSTADIUS' bekanta »*Journal*»¹ finnas många intressanta uppgifter härom. Den ständiga befolkningen vid Nasafjäll lär då ha räknats till 400 personer, men sannolikt inbegrepos däri äfven de, som voro vid Silbojokks, 4—5 mil i NO från grufvorna belägna hytta. Kyrkor voro byggda både på Nasafjäll och vid nyssnämnda hytta. Traditionen förmäler, att bruksfolket till största delen varit *tyskar*,

¹ *Fortsättning af Journalen*, Stockholm 1833, sid. 212 o. f.

och åtminstone till någon del krigsfångar. Möjligt är, att äfven brottslingar deporterades hit. Enligt ett kungabref af 29/9 1646 skulle en kommendering af 115 man från Västerbottens regemente tjänstgöra såsom *bergsnekter* eller grufvearbetare; hvarje kommendering varade tre månader, och man kan lätt fatta, att det icke var med synnerligen glada känslor som de utkommerade »*drogo till Nasafjäll*», ty, som LÆSTADIUS säger, »obegripligt är, huru människor der kunde uppehålla sig vintertiden — — — midt på kahla snöfjället just vid sjelfva kammen af Seve-åsen; — — — på flere mils afstånd¹ icke en vedsticka». »Man hade då här ett verkligt *Nertschinsk*, ja, sannolikt något svårare än *Nertschinsk*» tillägger han. Arbetet, tvångsarbetet, pågick oafbrutet dag och natt. Än svårare var måhända tvångsarbetet utom grufvorna, företrädesvis den långa malmtransporten, som lapparne måste bestrida. Ännu fortlefver traditionen om de barbariska medel, som »tyranniet uppfann att göra lappen mjuk och undergifven»; och så djupt inrotad har sedermera fruktan för upptäckten af malmfyndigheter med ty åtföljande grufarbeten varit hos lapparne, att ett par något äldre lappar, som ofta följt mig i fjällen, berättat för mig, huru de i sin barndom fingo kroppssaga af sin fader, så snart de visade sig ifriga att leta efter malmstenar. — Slutet på Nasas glansperiod blef ganska ömkligt, i det att en norsk ströfkår af fotfolk och rytteri i augusti 1658 totalt förstörde grufvebyggnaderna och hyttan samt fyllde grufvorna så grundligt med nedvräkt varp, att de sedermera aldrig blifvit fullständigt tömda.

Under andra perioden lefde man nästan uteslutande på lämningarne från den förra. I slutet af denna period sköttes verket af Major STAËL VON HOLSTEIN, den världsbekanta författarinans make, hvilken i dessa trakter kvarlämnat ett godt minne. Under denna period hade man vid Laisälven uppfört Adolfströms hytta.

¹ Åt svenska sidan nämligen, där björken vidtager på 2 1/2 mils afstånd; i Norge träffas björkskog redan på 6—7 km afstånd, men det var ju vanligen fiendeland på den tiden.

Sedermera har Nasa-fältet gång efter annan varit inmutadt och sönadt, men något annat än mer eller mindre fullständiga försvarsarbeten har ej gjorts, om man undantager fullbordandet af v. STAËLS långa fältort, hvilket skett på sista åren. Fältet eges nu af ett aktiebolag, hvars styrelse har sitt säte i Piteå.

Litteraturen om Nasafjäll är ej vidlyftig. Redan TILAS, som besökt fältet, talar därom i sitt bekanta presidiital 1765. Den viktigaste litteraturen torde vara bergmästare- (och malmletare-) relationerna. I S. G. HERMELINS *Mineralhistoria* lämnas dessutom, förnämligast efter Bergshauptmannen BERNDTSONS relation af 1871, en ganska god redogörelse. I *Magaz. f. Naturvidenskaberna* för 1828 egnar Bergm. H. C. STRÖM några rader åt fältet. På senare åren har det varit föremål för en något mera detaljerad undersökning af en ung tysk Ingeniör W. HAUG¹ från Freiberg (1891), hvarjämte Grufingeniören J. A. CARLESON (s. å.) afgifvit ett tryckt utlåtande på 3 sidor. Själf har jag vid geologiska resor i fjällen besökt Nasafjäll åren 1880 och 1882 samt sistlidne sommar, då jag blef i tillfälle att offra den visserligen blott alltför knappa tiden af två dagar åt utredandet af dess geologi.

Öfver detta fält finnas i Grufkartekontoret fyra kartor, af hvilka den äldsta torde höra till vårt lands allra äldsta grufkartor. De äro:

1) *Een Ring afrijtning, Om Nassa fjells Sölfuer Grufver I Pijtheå Lappemarck, Anno 1640* (af E. v. HARTZELL enligt katalogen).

2) (Katalogtittel) *Karta öfver Nasafjälls öde Silfvergrufvor* af KILIAN RATKIND — 1745.

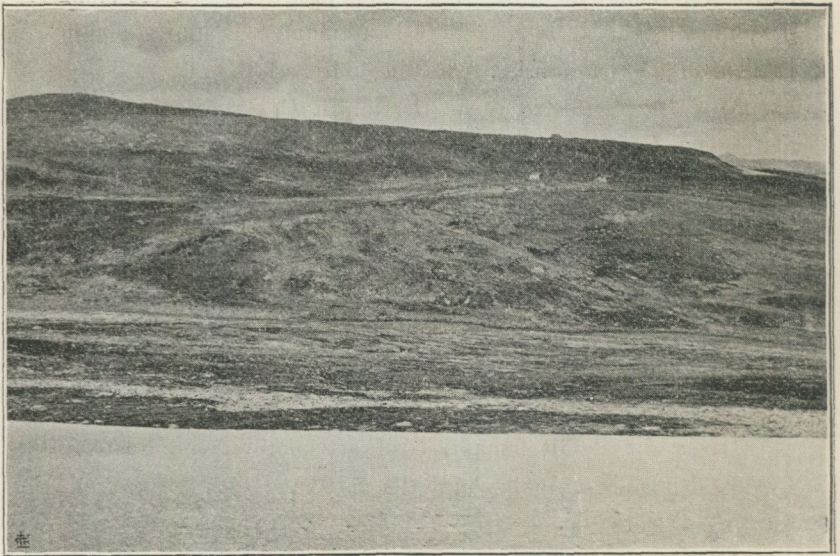
3) (Katalogtittel) *Karta öfver Nasafjälls Silfvergrufvor* af AND. PIEHL 1781.

4) *Charta öfver Nasa silfvergrufvor* upprättad af LEON. HORNEMAN, År 1805.

¹ Dennes uppsats jämte ett par andra broschyrer har jag på sista tiden genom tillmötesgående af Bolagets styrelse haft tillfälle att se.

På den första kartan äro jämte grufvorna (med korta beskrifningar) utsatta bl. a. diverse, som det tyckes, rätt ståtliga byggnader¹ och ett mera oansenligt »Bårgarens whåningzhuus», »Kyrkiegårdhen» samt ett par dammar, hvarest »åth sommaren skolla blifva Nija baakhussen» o. s. v. På RATKINDS karta delas fältet i: Öfverbergskullen, Öfverberget, Mellanberget och Underberget, hvilka benämningar man synes kunna bibehålla.

Bild 1.



Grufryggarne å Nasafjäll (efter fot. af förf.).

På nedre ryggen ses längst t. v. *Fogdegrufvans håll*, längre t. h. *grufstugorna*; på den öfre längst t. h. *varpbacken*; öfverst t. v. *Öfverbergskullen*.

Grufvorna förekomma efter en sträcka i form af ett S eller snarare ett omvänt Z om c:a 1,200 m längd. Hufvudpartiet (mellanarmen), på hvilket de flesta ligga och som företrädesvis arbetades under »glansperioden», är c:a en half kilometer. De förnämsta grufvorna voro: *Samevardo-*, *Lapp-*, *Stoll-*, *Borgaregrufvan*, diverse smågrufvor, den stora *Silbonasigrufvan* på Öfverberget samt *Fogdegrufvan* och *Polheimers sänkning* nederst på Underberget.

¹ Dock väl få för att rymma åtskilliga hundra människor, tycker man.

De förekommo alla i en mer eller mindre *mäktig kvarts-massa*. Sedan norrmännens infall 1658 torde de stora grufvorna på Öfverberget aldrig blifvit tömda från de varpmassor, som då nedvräktes, med undantag af Stollgrufvan, som åtminstone delvis blifvit bruten äfven under 2:a perioden. Under denna period och sedermera har man väsentligen *dels* nöjt sig med sållsättning och skrädning ur de gamla rika varpen, *dels* gjort diverse nybrytning på Underberget, där dock Fogdegrufvan återfinnes redan på 1640 års karta med anteckningen: »*Drätningzschachtt*, der hafuer altid varit Bäste Malmen, men nu ghår han temligh uth, så at han föga lhönner arbeette». Enligt samma karta är »*Cronschachtt*» inom nuvarande Silbonasi grufva den äldsta grufvan. —

Malmmineralen äro efter kvantiteten uppräknade följande:

	Zink.	Bly.	Silfver.	Järn.	Svafvel.	Antimon.	Anmärkingar.
	%	%	%	%	%	%	
<i>Zinkblende</i>	40						} enl. HAUG.
	42,9		0,002				
	46,5						
	51,7						
<i>Magnetkis</i>				59,72	39,9		} > >
			0,007	58			
			0,008	38,7			
<i>Blyglans</i>		83	0,178				} > >
mest groftärnig, men ock fängnistrig.		65	0,153				
		60	0,136				
<i>Antimonit</i>						56	> > Ren antimonit skulle innehålla 73 %.
<i>Boulangerit</i>		55,57			18,86	24,60	enl. THAULOW.

Af andra mineral har man funnit mycket ymnigt med *bergkristaller*, klara, röda till blå — bildande rika druser, men ock någon gång i sväfvande läge uti blendet — samt *svafvel* af mörkgrå till svart färg i små drushål.

*Förekomst*sätt. Malmerna synas förekomma 1:o) såsom mer eller mindre regelbundna, mot kvartsmassans utsträckning mer eller mindre skefva *linsformiga inlagringar*; 2:o) såsom mer eller mindre fullständiga utfyllnader af drusrum och »drakehål» samt oregelbundna håligheter. Jag tillåter mig anföra några exempel på det förra sättet efter HAUG, som synes hafva studerat detta så noga, som med till buds stående få blottningar varit möjligt.

a) Från Öfverbergskullen lämnas teckning och beskrifning å en 4 m lång sprängning. Under ett 2--3 m mäktigt parti af frisk, rödaktig till brun kvarts vidtar närmast malmen en starkt frätt kvarts, och därunder i svagt böjd lagerform dels kvartsblandad *blyglans* till 0,2—0,25 m tjocklek, dels ett ungefär lika tjockt skikt *zinkblende*. Vid östra ändan af det senare ses, att *magnetkis* bildat dess liggande. Enligt de lösa malmstyckena skulle blendet och kisen ha nått en mäktighet af 0,4 till 0,5 m. *Samma ordningsföljd uppifrån: blyglans, blende, magnetkis upprepas öfverallt.*

b) Från *Silbonasigrufvan* beskrifves en lins af 4 m längd och c:a 0,5 m mäktighet, likaledes med de tre malmerna. Men 1 m djupare sågos körtlar af *magnetkis* om 0,8 m.

c) I *Stollgrufvan* skulle den utbrutna malmkomplexen varit ej mindre än 24 m lång, 11 m djup och intill 1,5—1,8 m mäktig.

d) Från *Fogdegrufvan* beskrifves en profil visande nedtill en inlagring af *magnetkis* om 0,15 m mäktighet, därpå ett skikt af ganska rent *blende* om 0,3—0,5 m, som är blottadt till 7 m längd, då det åt ena sidan afskäres af kvartsen, men något östligare ses en körtel af *blyglans* o. s. v.

Det må anmärkas, att CARLESONS något förut samma år daterade meddelande öfverensstämmer härmed. Så anför han från *Fogdegrufvan*, att inom utmålet *Lyckan* malmen var blottad på c:a 2 m² yta till en mäktighet af c:a 8,5 dm förutom malmfläckar af mindre mäktighet; där var enligt CARLESON *zinkblendet* öfvervägande. 5 m vesterut från denna skärpning var

zinkblendet med något blyglans blottadt till c:a 6 *dm* mäktighet och 6,5 *m* längd o. s. v. Enligt mina egna tämligen fåtaliga anteckningar om malmerna sågs här »en mot NV svagt fallande gång af blende om 53 *cm* mäktighet — blende, magnetkis och blyglans, ställvis det förstnämnda mineralet till hela mäktigheten, ehuru gången aftunnade uppåt NO».

Rörande *drusrummens* mineralfyllnad finnas åtskilliga äldre uppgifter. Uti några kommitterades underdåniga berättelse år 1807 talas om att man »inne uti sjelfva kvartsmassan i grannskapet af blyglansen träffar tomma håligheter af *flera kubikfamnars* rymd, hvars väggar bestå af mera redigt anskjutne kvartskristaller, öfverklädda af järnockra och smärre blyglans-tärningar — —». De synas ofta ha varit delvis fyllda med »mull». Vid mitt besök 1882 (?) hade arbetarne tillvaratagit uti ett sådant drusrum ett par vackra *kristaller* af blyglans.

Antimonmineralen synas ha funnits företrädesvis (måhända uteslutande?) inom Öfverberget, särskildt omnämnas de vid Lapp-, Stoll- och närbelägna grufvor. De ansågos i forna tider vara särskildt goda angifvare af silfvermalmen. En profil af HAUG visar antimonmalmen såsom ett lager *mellan* blyglansen och blendet.

Trots malmens oregelbundenhet har man enligt relationerna tyckt sig ega skäl att urskilja en någorluuda bestämd *malmzon* inom den brutna delen af Öfverberget. Denna zon om högst 25 å 30 *m* djup skulle från Silbonasigrufvan, där han höll sig närmare sidostenen, hafva mot NV trädt mera in i kvartsmassans inre delar och sedan mot hängande sidan. Både HORNE-MAN och 1807 års kommitterade, anse att man vid grufvornas sänkningar *frångått* malmzonen. Utan att vilja bestrida deras stora auktoritet, tillåter jag mig dock anmärka såsom ej fullt sannolikt, att man vid ett dylikt grufarbete kunnat frångå en någorlunda tydlig malmzon. En profil öfver denna Öfverbergets malmzon, grundad på uppgifterna om några af grufvorna, får i sin undre del en mycket oregelbundet böljande begränsningslinie med många egendomliga språng. Sälunda var malmen i Stoll-

grufvan utgången redan innan man nådde botten, men en mindre lins eller körtel hade dock funnits i kvartsen vid *SV Stollens* fullbordande på lägre nivå än »malmzonen». Också anmärka både *HORNEMAN* och flera andra, att på ett och annat ställe äfven lägre malmnivåer anträffats. Då kvartsmassans dagyta liksom bergytan i allmänhet är en mera tillfällig verkan af denudationen, finnes naturligen intet geologiskt skäl att binda malmzonen till något visst obetydligt djup i förhållande till denna. Om min längre fram utvecklade åsikt om bildningens skålform besannas, finnas ju malmmassor äfven i lagrets andra utgående (*Mellanberget*). Det vore då mer än osannolikt, om icke malmerna skulle vara samlade på många ställen *emellan* utgåendena, ja, man skulle nästan vara frestad att gissningsvis förutsätta större massor mot skålens djupare delar. Som dock magnetkis någorlunda regelbundet ingår i malmblandningen, torde man möjligen genom en skarp magnetometerundersökning kunna få upplysning härom.

Rörande den viktiga frågan om malmernas kvantitet och fältets framtidsutsikter kan jag naturligtvis efter ett par flyktiga besök ej våga uttala något omdöme, så mycket mera som de rent geologiska förhållandena togo min uppmärksamhet nästan uteslutande i anspråk. För att vinna visshet om, huruvida en grufvedrift i stor skala här skall blifva lönande, fordras att man på en planmässig undersökning offerar ganska stora summor. Emellertid äro förhållandena numera väsentligen olika mot under fältets förra perioder. Oafsedt brytningsmetodernas för en hvar kända förbättringar — t. o. m. den 60 *m* långa, verkligen praktfalla *SV:a Stollen* är arbetad med eldning eller *tillmakning* —, så är numera utfartsfrågan en helt annan än förr. *Då* hade man en utfart på c:a 40 mil (till *Bottniska viken*), nu blott omkring 7 mil (till *Ranen fjord*). Ja, om den sistlidne sommar officiellt stakade norska *Nordlandsbanan* en gång blir förverkligad, så erfordras för kommunikationens till kusten fullbordande blott en linbana om 5—6 *km* längd. — I sammanhang härmed må anföras några af *HAUG* meddelade, som det synes, på fullt

empirisk väg erhållna siffror. I *Stollgrufvans* schakt är den utbrutna massan 51 m^3 . Däraf erhöles följande kvantiteter malmmineral, hvilkas värde beräknats efter *då* (1891) gällande Freiberger-tariff:

12 tonn	<i>blyglans</i> (medelh. 0,155 % Ag, 70 % Pb)	värde kr.	3,285,16.
68 »	<i>zinkblende</i> (medelhalt 45 % Zn)	» »	3,631,25.
40 »	<i>magnetkis</i> och <i>blandmalmer</i> , ej för hand		
	skrädbara eller f. n. säljbara.		

Summa kr. 6,916,36.

Alltså för 1 *kub. m* af malmgången ett *genomsnittsvärde* af 135,50 kr.

Vid *Fogdegrufvan* beräknas (den lösa?) massan till 10 m^3 . Däraf äro:

0,5 tonn	<i>blyglans</i> =	kr. 137	} ungef.
5 »	<i>blende</i> =	» 280	
8 »	<i>kis</i> =	» 000.	

Alltså *pr kubikm. kr. 39,94.* — Härvid är att märka, att HAUG icke medtagit något värde för blandmalmer, som ej voro för hand skrädbara, samt kiser, men ock att i synnerhet silverpriserna hafva fallit högst betydligt sedan 1891, om de än för ögonblicket synas vara i stigande.

Den gamla erfarenheten om silver- och blyhalterna angifves i relationerna sålunda:

1:o) 1 kubikfamn (om ungefär 45 skeppund) *bergblandad malm* gaf 720 lod silfver, $13\frac{1}{2}$ skeppund bly, d. v. s.

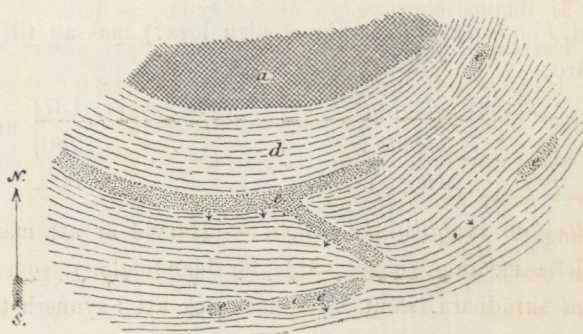
1 m^3 gaf 2 *kg* Ag, 448 *kg* Pb.

2:o) Smältning på *ren stuff* eller vaskad slig gaf *pr skeppund* 1 lod. mark silfver och 10 lispund bly.

Malmförekomsternas geologi. De flesta af de äldre bergsmännen uppfattade förekomsterna å Nasafjäll såsom *gångar*. Man fick sålunda minst tre malmförande »*kvartsgångar* eller *malmstockar*», som korsade hvarandra i olika riktningar. Dessutom var man onekligen mycket skicklig att härmed kombinera de malmsmulor, som händelsevis uppdagades på långa, långa

afstånd. Sålunda omtala BERNDTSON, HORNEMAN m. fl. att »fortsättningen» af HORNEMANS gång *A* (Öfverbergsgången) enligt malmletarrelationen 1782¹ synes på vissa uppgifna ställen ända till 5 mil SO från Nasafjäll; och af gången *B* (Öfverbergskullen) ses fortsättningar ännu 2 mil i ONO! Äfven åtskilliga senare besökande hafva skattat åt denna fullständiga villfarelse. 1807 års kommitterade använde visserligen benämningen *gång* omväxlande med *kvartsmassa*, men betona dess fullständiga konkordans med omgifvande hälleartens skiffrihet. H. C. STRÖM använder uttrycket »*quartzleje*» (1828). Likaså säger CARLSON, att

Bild 2.



Nasafjälls byggnad enligt W. HAUG.

a granit, *d* glimmerskiffer, *e* kvarts.

malmen förekommer i ett »*kvartslager*», dock utan att man kan veta, om uttrycket är fullt afsiktligt brukadt såsom motsats till *gång*. Slutligen accentuerar W. HAUG mycket tydligt, att förekomsterna äro en eller flera *lagerbildningar*, men vill ej förneka, att förekomsten af *drusbildningar* med fritt utvecklade kvartskrystaller tyckas tala däremot. Emellertid är HAUGS tolkning af geologien minst sagdt besynnerlig. Hans uppfattning ses af ofvanstående från hans berättelse lånade skiss. Fjällets granitmassiv omgifves halvcirkelformigt och konformt af en mantel af glimmerskiffer, inom hvilken man ser tvenne koncentriskä bälten af

¹ På den tiden lär officiell *malmlutare* ha funnits i Västerbottens län, som då och till 1810 jämväl omfattade det nuvarande Norrbottens län.

kvarts (A och C). »Mot fjällets ostliga sluttning går från hufvudlagret *en gren B*, på hvilken de gamla grufanläggningarne äro gjorda.» — Resultaten af mina vandringar på fältet under två dagar äro i all korthet följande:¹

a) »*Fotografiryggen*» eller den i SV från stugorna och på motsatta sidan om den å kartan (och bild 1) synliga lilla bäcken belägna, med stugorna ungefär jämnhöga bergsryggen, består af talrika skålar och sadlar af en i N70—80°V strykande granulit-skiffer med något glimmerskiffer- och gneislager. Strykningen blir närmare bäcken något mera nordlig och stupningen mot NO; bergarten är nu oftare mera medelkornig grå gneis. Granulit-skiffern är ibland, ehuru mera undantagsvis, rödlett.

b) Fortsätter man från *Underberget* öfver västra delen af kartans fält, möter man först och i hängandet för Fogdelagret en klippa, som bildar ett något otydligt hvalfveck af vresig skiffer, ofta starkt kolhaltig, äfvensom finfjällig glimmerskiffer och gneis samt innehållande förgreningar eller rester af små kvartsgångar. Därpå träffar man här och hvar hållar och klippor, som bestå af granulit-skiffer och gneis, ibland glimmerskiffer-artad — oftast i mer eller mindre starka sadelveck. Slutligen vidtager, efter ett bälte af en något mörkare skiffrig gneis, en öfvervägande ganska grof, ljusare gneis, som bildar hufvudmassan af den höga bergväggen, vid hvars fot »norska vägen» framgår och i hvilken något längre i Ö den SV:a Stollen är indrifven.

c) Uti *SV:a Stollen* är, utifrån räknadt, bergarten först granulitisk, så gneisig och slutligen alunskiffer, tilltrasslad med kvarts, som sedan råder under c:a tredjedelen af stollens längd, tills ändtligen den gneisiga eller granulitiska bergarten i dess liggande åter träffas i botten af Stollgrufvan. Kvartsen är ofta rödaktig till färgen.

d) Går man från *Stollgrufvan* mot *Öfverbergskullen* möter man först, sedan ett bredt svallgrusbälte passerats, en zon af

¹ Till grund för bifogade kartskiss öfver fältet har jag lagt dels mina egna kompass-syftningar och barometerobservationer, dels och väsentligen HORNEMANS vid besöket för mig obekanta karta.

gneis och sedan en tämligen grof, mycket »frätt» granit, i hvilken jag tyckte mig se spår af zinkblende.¹

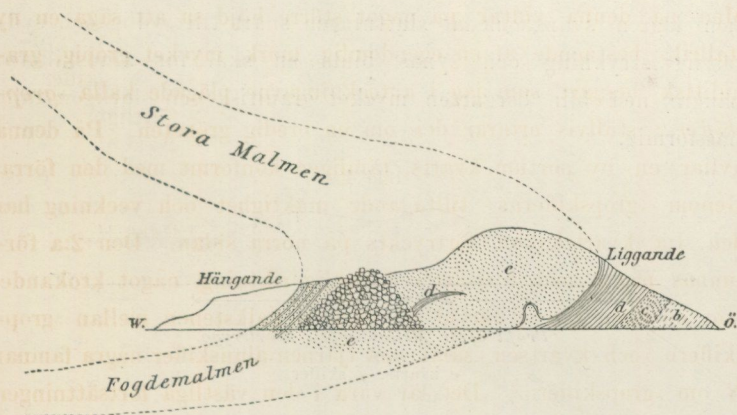
e) *Öfverbergskullens* byggnad var svår att utreda och det var först efter flera förnyade besök som jag lyckades få en, som jag hoppas, någorlunda riktig uppfattning däraf. Kontakterna äro slingrande och mycket svåra, ibland rent af omöjliga att följa. I dess allra östligaste del ses kvartsmassan hvila konformt på en grund af närmast en några decimeter mäktig (oredig och oren, ljus) kalksten, så c:a 1 *m* granulitskiffer och därunder gneis. Denna första »kvartskaka» är några *m* mäktig. Men på denna vidtar på något större höjd så att säga en ny »tallrik» bestående af en egendomlig, mörk, mycket gropig, granulitisk bergart, som jag i anteckningarne plägade kalla »grop-skiffer»; ställvis erinrar den om en oredig grönsten. På denna hvilar en ny portion kvarts, tämligen konformt med den förra. Genom »gropskiffrens» tilltagande mäktighet och veckning har den 1:a kvartskakan förtryckts på norra sidan. Den 2:a förtunnas något, men fortsätter i västlig riktning, något krokande, mot en liten tjärn; därvid ses fläckvis kalkstenen mellan »gropskiffren» och kvartsen, samt mot tjärnen alunskiffer några famnar N om »gropskiffren». Det lär vara i den västliga fortsättningen af Kullens kvartshorisont, som man strax på norska sidan har några mindre skärpningar. På den nyssnämnda 2:a kvartskakan vidtar en granulitskifferblandad 3:e kvartsportion, någorlunda konformt med de förra. Dock äro kvartsmassorna så in- och hopprässade med hvarandra, att vid ortöppningen å södra sidan kvartsen synes vara åtskilliga famnar mäktig. Framför den lilla varphögen härinvid råder en *mot SV* svagt fallande grof gneis såsom konformt underlag för det hela.

f) En kort sträcka V om nyss nämnda ortöppning är en skärpning i kvarts, som sannolikt är fortsättning af endera »kvartskakan»; 15 *m* i *SV* därifrån ses en liten skarpt veckad

¹ Då alla under min sista resa i Nasafjällstrakten tagna bergartsprof förkommit, kan detta numera ej konstateras, lika litet som åtskilliga andra prof kunnat underkastas en tillämnad och önskvärd mikroskopisk granskning.

sadelrygg af den typiska »gropskiffern», som sedan af och till visar sig nära kvartsen med svagt fall mot S-sidan. Lika långt SO därifrån, c:a 120 m i N38°V från Stollgrufvan, är en genom ett par sprängningar öppnad kvartsmassa, som synes vara fortsättning af Öfverbergskullens. Men det ser ock ut som om denna snip äfven vore fortsättning af Öfverbergets kvartsmassa, hvilken i svag bågform sträcker sig mot SO. Det jordtäckta mellanrummet, tills denna vid Samevardogruftan träffas med full bredd, är blott 16 m.

Bild 3.



Profil öfver SÖ:a ändan af Öfverberget.

b gneis, c granulitskiffer, d alunskiffer, e kvarts.

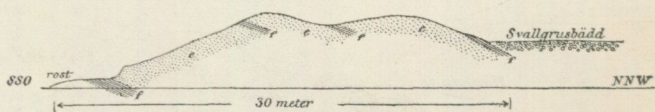
g) Om man från Kullen bestiger själfva toppen af Nasa-fjäll, där riksröset N:o 227 är beläget, har man först en smal zon af »gropskiffer», alunskiffer och granulitskiffer, hvarefter en i groflek småningom tilltagande gneis vidtar. Sedan råder idel granit till toppen, fullt massformig, men af aldeles samma mineralogiska natur som gneisen.

Mycket upplysande är en granskning af h) SÖ ändan af Öfverbergslagret (A å HORNEMANS karta) och dess närmaste omgifningar äfvensom i) Mellanberget eller Stuguryggen (C).

h) Kvartsmassans bredd vid v. Staëls fältort, framför hvilken en på långt håll synlig, mycket ansenlig varphög är upplagd, är här ända till 60 m. Profil bild 3 är härifrån. Ytterst

mot SV i profilen invid och uti den numera 90 *m* långa fältortens yttre del är kvartsen till 10—12 *m* bredd mycket egenomlig, visande ett slags växellagring med alunskiffern. Kvartslagren, ofta knöliga och sönderkrossade, äro i regeln mäktigast; alunskifferlagren växla i mäktighet från några centimeter till några decimeter. Öfvertväras kvartsmassan mot NO, mötes åter alunskiffern (med svart streck) till minst 30 *m* bredd (ej mäktighet, ty fallet är ibland ganska svagt); därefter vidtar ett 15 *m* bredt bälte täckt af granulitskiffer och gneisspillror, så den grofva, tydliga gneisen i kantstående lager, strykande N75°V, men lagren svänga nedåt sluttningen snart till sydlig och sydvästlig strykning och synas bilda en skål för alunskiffern. Längre ned blir bergarten mycket granitisk och slutligen fullt massformig.

Bild 4.



Profil öfver Mellanbergets kvartsrygg.

e kvarts, f skiffer.

i) Skulle nu »Stugulagret» (C) ej sträcka sig längre än hvad HORNEMANS karta anger, så vore det onekligen vågadt att göra den kombination jag å profilen antydt. Men vid noggrannare granskning af den till största delen af svallgrus täckta sträckan mellan stugorna och v. STAËLS fältort finner man åtminstone på två ställen mindre klippor af kvarts just i sammanbindningslinien. Utan att ingå vidare i detalj rörande detta lager, vill jag blott påpeka en profil däröfver, som erhöles några famnar Ö om den östra grufstugan (profil bild 4). Här äro ett par tunna skifferskikt, strykande från SO och fallande svagt mot NO, inklämda i kvartsmassan. Då man står vid den närbelägna lilla skärpningen, synes hela »gången» liksom uppdelad i än mer, än mindre svällande kvartslager eller linser med skifferlag emellan, och i stället för att — såsom det genast ter sig — öfverskära

»gången», befinnas de nyssnämnda skifferskikten snart bukta sig upp och följa dess riktning mot v. STAËLS fältort, om än ställvis nästan utklämda eller utplånade.

På grund af nu i hufvudsak angifna observationer synes det vara obestridligt: att den malmförande kvartsmassan bildar ett, åtminstone i det allra närmaste sammanhängande, system af (ofta) väldiga, mer eller mindre linsartade lager, inklämda mellan tunna, till arten något växlande skifferlager inom en gneismassa, som i N, O och S står i ett mera intimt samband med en till utseendet tydlig granit.

Efter denna uppfattning böra tvänne hvarandra korsande profiler efter A—B och C—D å kartskissen få det ungefärliga utseende, som framställes skematiskt å nedanstående figg. 5 och 6.

Bild 5.

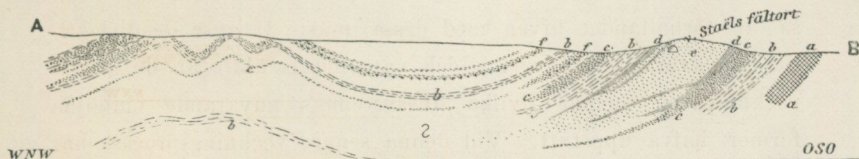
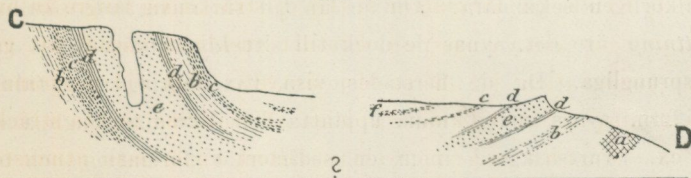


Bild 6.



Skematiska profiler genom grufvefältets nedre del.

a granit, b gneis, c granulitskiffer, d lerskiffer och alunskiffer, e kvarts, f »gropskiffer».

Rörande malmförekomsternas genesis torde ej ännu vara skäl att inlåta sig på några gissningar. Tämliigen gifvet lär väl dock få anses, att malmmineralens förekomst i kvartsen ej är ursprunglig, då de fylla drusrum och mer eller mindre diagonala spricköppningar. Någon egentlig impregnationszon inom kvart-

sen lär (enligt HAUG) ej håller kunnat påvisas. Det är därför möjligt, att de härleda sig på något sätt från graniten, en möjlighet som onekligen skulle vinna åtskilligt i sannolikhet, om tillvaron af zinkblende i denna bekräftas. Det föresväfvar mig ock, att jag äfven i graniten SO om stugorna sett något dylikt. Anmärkningsvärdt är måhända, att graniten ställvis hade ett »frätt» utseende. Men — oafsedt att äfven kvartsen ytterst ofta och i vida högre grad är sådan — finnes här en annan ganska utbredd bergart, som alltid har denna prägel, nämligen »gropskiffern». Och då denna ibland ej obetydligt erinrar om vissa omvandlade gabbrobergarter, torde den måhända böra tagas i betraktande vid den genetiska utredningen. — Men hur skola *kvartslinserna* uppfattas? Vanligen uppfattas ju sådana numera såsom helt och hållet *sekundära* bildningar, som närmast hafva dislokationer inom en bergmassa att tacka för sin tillvaro. Om så är förhållandet äfven med dessa, måste vi anse *de* dislokationerna vara några andra och naturligtvis äldre än de senare veckningarne, genom hvilka linssystemets nuvarande omböjda former hafva uppstått. Vid denna senare veckningsprocess har kvartsen tydligen förhållit sig såsom ett i den öfriga kvartsmassan integrerande, om än något obändigt, lager. Men *äro* de ovilkorligen sekundära? Om de än till sin nuvarande *sammansättning* äro det, synas de dock till sitt *läge* kunna anses vara ursprungliga. Då de flerstädes visa växellagring med (alun-) skiffern, synes man kunna uppfatta dem lika ursprungliga som t. ex. kvartsitlager¹ inom en sedimentär formation och måhända omvandlade närmast af sådana. I sammanhang härmed må omnämnas ett flera gånger i fjällen iakttaget förhållande, att de glänsande skiffarnes kolhalt synes koncentrerad närmast intill kvartslinserna. De äro då ofta starkt sotande.

¹ Att äfven fjälltrakternas postarkäiska lagrade kvartsit kan föra blyglans framgår t. ex. af ett mitt fynd iuvid Saggatträsk, omnämndt i not. till sid. 34 uti min *Underd. Berätt. om forskningsresor i Kvikkjokks fjälltrakter åren 1892 och 1893.*

Nasafjälls geologiska läge. Utsikten från riksröset å fjällets topp är lika öfverväldigande som ovanligt omfattande. Man ser huruledes allt från Västerbottens högsta fjäll, *Stuoravare* (1,761 m) SO om Öfver-Uman, en rad af högfjäll spänner sig liksom en ofantligt praktfull bergskedja i svag bågform genom Oksetinderne, Mjölkfjället m. fl. samt fjällen V om Lönsdalen till Ölfjället och Solvägtinden i Salten; men äfven långt västligare tinnar, såsom Börvastinderne S om Bodö, tror man sig igenkänna, framskymtande öfver fjällöknen. Onekligen är alltsammans på östra sidan smätt och obetydligt — utom till vidden. Finge man nu här dömma efter ögonmått och utan hänsyn till *möjlige* kolossala uppveckningar — om hvilkas tillvaro här jag dock ej kan yttra mig, då jag på norska sidan endast i dalgångarne studerat vissa af fjällmassorna —, så skulle Nasafjällsformationen och allt på svenska sidan ända långt ner efter Hornavan tillhöra någon lägre nivå af fjällmassan i dess helhet. Den hvitgråa färgton, som utmärker Nasafältet och som, då man t. ex. nalkas söderifrån från fjällen strax N om Västerbottens länsgräns, så hjärt karakteriserar Ballonåjve och Kargasetåjve SO och S om Nasa, tillhör fjällen vida omkring åt O och N, men delvis äfven åt V. Försöken att utreda berggrundens byggnad underlättas emellertid i någon mån genom de tämligen djupa hufvuddalar, som skära in i fältet.

a) *Från södra sidan.* Bonasvare, Raukatjåkko m. fl. »gräsfjäll» omkring riks- och länsgränsen i S utgöras öfvervägande af en finrykad, glänsande till blå fyllitskiffer med rätt ymniga kvartsnjurar, äfvenså af svart kolhaltig skiffer, ett och annat granulitskifferlager och något kalksten. Detta lindrigt metamorfoserade fält sträcker sig mycket långt nedåt Västerbottens lappmark. Samma bergarter råda jämväl i det nordligare belägna Kåbdespakte, men i detta fjälls *öfre* delar ses ock rätt ymnigt med granulitiska lager mellan de förra, och i dess nedre del samt invid Randesjokk anstå ansenliga lager af en kornig kalksten — hvit och grå, lös, ofta öfvergående till kalkhaltig glimmerskiffer. Hela den väldiga, långa ryggen af Kargasetåjve

och Ballonäjve ser på afstånd ut såsom hvitpudrad af snö. Detta beror på den ljusa, ibland sparagmitartade, gneis- och granulit-skiffer, som här i flackt läge råder nästan enväldigt, blott en och annan gång med något lager af glänsande skiffer. I nedre delarne mot nyss nämnda Randesjokk och mot SO äro dessa ymnigare. (Oafsedt massorna af ofantliga moräner och stora stenblock mot södra slutningen, bildar ryggen af t. ex. Kargaset-äjve ett »skärfhaf», som klöfjedjuren endast med största svårighet kunna passera.)

b) Går man från Nasafjäll i SV-lig riktning *nedåt Ranens dalföre* erhållas viktiga profiler. Hela västra delen af Nasa- och Borikfjället allt ner till Gubbelåns dal, där gården Randal börjar bygden, råder den ljusa gneis- och granulit-skifferbildningen, ofta med lager af mera glimmerskiffer- och kvartsit-skifferartad natur; stupningen är i regeln tämligen svagt mot SV, likvisst närmare grufvefältet med talrika starkare och svagare veckningar. I närheten af Randal ses i dalbotten och fjällväggens nedre delar glänsande och kolhaltiga skiffer samt kalkhaltig glimmerskiffer i veckade, ofta mot V fallande lager, men jämte dessa äfven tämligen grof Nasagneis och granulit-skiffer i vanligen svagt böljande lag. Det är sålunda Nasaformationen, *ehuru skifferarne tilltagit betydligt i mäktighet*. I öfre delarne af Rödfjället, som sträcker sig på norra sidan dalgången allt till Bjellånäs, är en lång sträcka den ljusa gneisen (m. m.) öfvervägande i förhållande till de mäktiga, relativt flacka, ofta starkt rostiga skifferlagren; men äfven i dalen ses, särskildt midt emot Verivasälvens utflöde, ymnigt af den ljusa Nasa-gneisen, ställvis med mera glimmer. Högt på Andfjällets vägg synes bland gneisböljorna något af alunskiffern; så ock det i vinkeln mot Randalsälven liggande höga Kjerringfjället, hvarförutom här liksom ock i Krogstrandsaxla äfven kvartsitlager synas ingå. På afstånd att dömma skulle den egendomliga toppen *Saratuvan* på det förstnämnda Rödfjället vara det västligaste utsprånget af Nasas hvita gneis, som därifrån ses fortsätta långt uppåt Bjellådalen. På motsatta eller södra sidan dalföret iakttog jag vid en ilmarsch 1880

ned mot Kjerringvandet, att något mer än halfvägs till denna sjö den tämligen grofva gråhvita gneisen åter vidtar, i början växellagrande med skiffrar och med konstant 35—40° fall mot V. Alldeles undantagsvis visade han en i någon mån sandstensartad eller sparagmitisk natur, oftare var han granitisk. Såvidt skymning och regn tilläto mig se, fortsatte samma bergart å ömse sidor Kjerringvandet och Ö därom. Strax V om S:a Krogstrand, där dalen vidgar sig något mera, vidtaga klippor af horisontelt lagrade, präktiga »Köligrupps»-bergarter, finrynkad, bucklig och slät, silfverglänsande Suulskiffer, kärfskiffer m. m.; och något O om Öfre Hjertåsen, där dalbotten nu börjar sänka sig högst betydligt, vidtager, inklämdt mellan de höga fjällen på sidorna, ett topografiskt skarpt markeradt, relativt småkulligt (silur-?)kalklandskap. Kalkstenen, vanligen finskiktad, mångfärgad (blågrå, hvit o. s. v.) är ofta kantstående, ibland starkt veckad. I nedre delen af den svåra backen mot Nedre Hjertåsen ses äkta Raukasjökalk och -skiffer jämte Suul- eller »argentan»-skiffer, kärfskiffer o. a. typisk »Köligrupps»-skiffer. I det nu strax i NNV uppstigande Bredikfjeldet och dess fortsättning Urtfjeldet, i hvars nedre delar de mycket beryktade *Dunderlandsjärnmalmerna* först vidtaga, synas de mäktiga till utseendet öfvervägande lindrigt mot NV fallande eller svagt böljande skiffrarne icke nå upp till Nasagneisernas nivå, hvilka sålunda här saknas. — Det må ock anmärkas, att fastän Bredikens öfre lager synas så regelbundna, så äro de dock i de nedersta partierna (t. ex. vid Bjellånæs-gårdarne) mycket starkt veckade. Sådant ser man nu flerstädes i djupa fjälldalar och det kan så mycket mindre tolkas såsom bevis för en storartad öfverskjutning af en från ett obestämdt fjärran framvältrad formation, som veckningen småningom minskas uppåt. Den starkt veckade rostiga skiffern och (siluriska?) kalkstenen i »snævringen» strax V om Mässingslättsättern, alunskiffrarne, Raukasjökalken m. m. nedåt det nu mötande Dunderland och den öfriga berggrunden fram till Ranenfjord tillhöra »Dunderlandslitteraturen» och förbigås här. Dock må påpekas, huruledes det

inom det snart mötande norska skärgårdsbältet torde vara för-
enadt med mycken osäkerhet att konstatera det *verkliga urber-*
gets vidtagande i följd af bl. a. de ofantliga veckningar och böljor,
som här, liksom inom det sydligare amtets kusttrakter, oupphör-
ligen möta och bidraga att »förvillva synen».

c) *Mot norra sidan* är svårt att vinna några mera pålit-
liga upplysningar om fältets relativa ålder. Afstånden till andra
formationer äro här också något för långa.¹ I Junkerdalsälvens
nedre delar (på norska sidan) råda glimmerskifferzonens berg-
arter, ovanligt starkt företrädda af kalkstenar. I Båtfjeldet
och Solvågätinden likaså, ehuru kalkstenarne trädt tillbaka och
gneisbergarter med och utan granater möta jämförelsevis ofta;
i öfre delarne af det senare fjället voro lagren vanligen vildt
omkastade. Mera undantagsvis ses såväl i den beryktade Jun-
kerdalsuren som uppe på nyssnämnda fjäll ett och annat fyllitiskt
lager. Men härofvänför en sträcka afskåres dalbotten af en
hvit, vacker, flackt liggande gneis, som möjligen skulle kunna
räknas till »Nasa-formationen». Djävledalen bildar östra gränsen
för denna, hvarefter uppåt Kraddis-trakten vidtar ett fält af
glänsande blåsvart lerskiffer, som å ömse sidor älven bildar de
lägre höjderna mellan de större fjällen. På svenska sidan är
den typiska fyllitserien mycket vidtomfattande, ehuru de hit-
hörande fjällens öfre delar ibland mera tillhöra den äkta glim-
menskifferserien. De fältspatrika bergarter, som på kartan ut-
märkts från Njallevarde och ned till Merkenesjaur äro af växlande
utseende, från sparagmitisk hälleffinta upp till en ganska grof-
kornig fältspatblandning. Vid Merkenesjaur är den påliggande,
tämmligen horisontela fyllitzonen c:a 450 m mäktig. Emellertid
är bergarten här föga lik Nasafjälls. Till utseendet vida mera
liknande är den genom sin hvita färg redan på afstånd fram-
trädande vackra, medelkorniga graniten i Garremtjäkko. Den
är fullt massformig utom ett par famnar mot kontakten till den
blågråa, ofta starkt sotande skiffer, som liksom ett täcke be-
täcker graniten. Ut i bäckskärningarne mellan detta fjäll och

¹ Den norska Lönsdalen har jag emellertid ej haft tillfälle att följa.

Godejaur uppträda skiffrarne i växellagring med gneiser, som snart blifva rådande. Det kan förtjäna anmärkas, att inom nu i största korthet omnämnda fyllitiska fält finnas — i sammanhang med kvartslinser och möjligen gångar — diverse äldre och yngre grufveskärpningar på blyglans, magnetkis, kopparkis, arsenikkis, dels mellan Godejaur och Sädvajaur, dels mellan Merkenes och Kraddis, för hvilkas bearbetande ett bolag nyligen bildats.

d) *Mot O nedåt Laisan* sträcker sig det enformiga gneisfältet fulla 2 1/2 mil, under det att dalen småningom sänker sig c:a 300 m. Gneisen är vanligen fullt otvätydig och faller i början några grader mot SO, men är öfvervägande alldeles flack ända till skogen.¹ Dock ser man rätt tydligt, att de öfre delarne af de östra utsprången från fjällen å södra sidan hafva sina lager något uppböjda, sålunda fallande något mot V. Alla fjällen i trakten synas byggas af gneisformationen. Ställvis blir han mera finskiffrig, ställvis granulit- och glimmerskiffer. Till färgen är han alldeles öfvervägande ljust grå, men ej sällan äfven rödlett. Nära vid Jäporesnäset synes både rödaktig hällflinta och något granit vid älven. Dalens i ögonen fallande utvidgning inträder egentligen först ungefär 1 mil nedom Ajkejokk. Något V om Ajkejokk visar sig i några låga, runda kullar en starkt veckad, som det tyckes mot Ö fallande, glänsande svart lerskiffer; strax Ö därom i bäcken granatförande fyllit i början med ostligt fall, sedan i flackt läge. Ett slags formationsgräns framgår i sänkan strax S om Kåbrek och i dalen mot Tjågnores — ett af otaliga ändmoränvallar² karaktäriseradt område, i hvilket svagt mot Kåbrek fallande lag af fläckig, ibland glimmerfjällig kalksten och fyllitiska skiffrar visa sig. Ö om Kåbrek visar sig en ganska utpräglad skilnad i fjällens utseende, då åt detta håll deras öfversta delar byggas företrädesvis af glimmer- och kvartsskiffer m. m. dylikt. Nere i Laisälvens numera ganska

¹ Som här vidtar på nyssnämnda höjd, medan den 3 mil härifrån på norska sidan upphör på c:a 90 m lägre nivå.

² Dalgångens första *rullstensås* visar sig gående parallelt med Lajsälven ett par km V om skogens början.

breda dalgång råda däremot glänsande fyllitiska skiffrar samt andra föga eller icke metamorfoserade lerskiffrar, kvartsiter o. d., hvilka sammanhånga i fält med den otvetydiga *hyolithus-serie*, som i fjällens östra randzon framträder så vackert t. ex. uti det bekanta Lajsware¹ vid Hornavan och som i Ramanbergen¹ m. fl. st. befunnits vara *fossilförande*, om än den bevarade faunan är mycket torftig.

Öfvergå vi härifrån till södra sidan af Lajsdalen, möta vi ett synnerligen intressant fjällandskap. Den till öfver 1,400 *m* upptornade fjällkomplexen Svaipa-Kirjastjäkko visar rundt omkring i sina lägre partier fyllitizonens bergarter, hvilka äfven här småningom öfvergå uppåt till den mera metamorfoserade glimmerskifferseriens; de högsta delarne har jag ej haft tillfälle besöka, men antagligen ingå där äfven amfiboliter o. d. På sydöstra och östra sluttningen af Svaipa ses redan på mycket långt håll en bred, hvit rand bestående af ett slags glimmersandsten och fin gneis äfvensom något glimmerförande kvartsit. Därunder ses mäst glimmerskiffer och glimmergneis samt ett par mycket glimmerrika lager af kornig kalksten. Mästa intresset synes dock anknyta sig till den underliggande fjällslätten närmast i V därom och fram till närheten af vår utgångspunkt vid denna geologiska öfversikt — ett fält som jag tyvärr blott alltför flyktigt fått genomströfva och som utrymmet bjuder mig att än flyktigare beskrifva. Går man t. ex. från öfre delen af det 1,234 *m* höga Kirkentjäkko i nordostlig och ostlig riktning nedåt Vuortnajokk, så fås (från hängande till liggande) följande profil. Fjällets öfre del är svagt mot V fallande glimmerskiffer, snarlik lerglimmerskiffer; därunder vidtar en mycket mäktig kalksten, upptill växellagrande med än finfjällig, något bucklig lerglimmerskiffer, än en fältspatkornig kloritisk skiffer samt något lager af grofkornig, gul, lös sandsten. Kalkstenen² än grå glimmer-

¹ Redogörelse för lagerföljden i dessa lämnas uti förf:s uppsats *Berggrunden i Norrbottens län* (med särskild hänsyn till apatitförekomster), S. G. U. Ser. C. N:o 126, sid. 36.

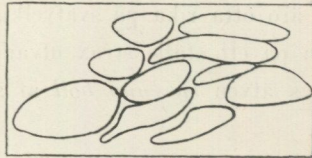
² Ej analyserad.

blandad, än rent hvit och gul. Vid bäcken, som infaller i Vuornajokk, grågrön skiffer med kvartslinser, ibland gneisartad, fallande svagt VSV; strax därpå vid vattenfallet olikfärgade kalkstenar, öfver- och underlagrade af den kloritiska gneislika bergarten, som i liggandet småningom öfvergår till glänsande blågrå fyllit, än med ymniga »kvartskakor», än med rik kalkimpregnation och kalklager. Härunder är skiffern en längre sträcka relativt kvartsfri, ofta rostig; slutligen uppträda däri lager af en svart bituminös, ofta af hvita strimor genomdragen, tät, på vissa ytor glänsande, mycket orstensliknande dolomit (?) med små svarta, runda kvartskorn (inga fossil anträffades) och därunder en skiffer, i hvilken den glänsande skiffermaterian är hufvudmassan jämte i början kvarts, sedan fältspat. Denna skifferart fortsätter sannolikt ända till utflödet i Lajsan. Både kalken och skiffern äro ofta rika på svafvelkis i mer eller mindre vittrade kuber, men på ett ställe strax ofvanom den orstenslika förekomsten iaktogs äfven *en rund boll* af sådan, något större än en knuten hand.

Å andra sidan lämnar Sirkni- eller Tjäuringijokk, som från Luspajaure å länsgränsen flyter ned mot Vindeln, under några kilometers lopp god belysning af fjällmassans byggnad åt detta håll. Från en min lägerplats på fjällsluttningen, 47 å 48 *m* under skogsgränsen, genomgingos från hängande till liggande följande svagt fallande lager *uppför* bäcken. *a)* Till c:a 200 *m* från tältplatsen: glänsande grågrön kalkglimmerskiffer med mellanlager af glänsande blå till svartgrå skiffer, bägge ofta med rostplättar. *b)* Till c:a 600 *m*: ett slags grofkornig grön kloritisk gneis, sannolikt starkt prässad; fältspatgyttringarne än i lansettformiga linser, än mera platt-tryckta; gör ofta intryck af en tämligen vanlig »grön skiffer». Slutligen uppträda den gröna skiffern, då fältspaten trädte tillbaka, mäktiga körtlar af hvit kvarts anordnade perbandslikt. Inom sträckan ses ock mindre lager af glänsande blågrå till svart skiffer (med svart streck). *c)* Ymniga block af ett glest, *bituminöst* konglomerat med kvartsitbollar till nära 3 *dm* längd; något högre upp bli bollarne

vida ymnigare och dubbelt så stora, men nästan alltid ytterst starkt prässade, såsom nedanstående bild 7. Konglomeratet ses anstående på motsatta (södra) sidan bäcken, men här knappt 2 *m* mäktigt; troligt är, att det i strykningsriktningen öfvergår till skiffer. *d*) Ett par hundra fot grön gneis och glänsande grön skiffer. *f*) Grof, grå, något bituminös, något svafvelkishaltig, delvis veckad kalksten ett par *m*; den är full af hvita smålager och linser. *g*) Vid öfversta björkarne: svart och rostig skiffer. *h*) Omkring 150 *m* »Raukasjökalk» och -skiffer, den förra ibland bituminös. *i*) Svart skiffer med hvita kvartslinser; på ett ställe ett sandstensartadt lager. *k*) Allra öfverst kvartsitisk skiffer, öfvergående i grön skiffer. *l*) Svartblå glänsande och alun-

Bild 7.

0,3 *m*.

Prässadt konglomerat vid Tjäuringijokk (6/9 1882).

skiffer. *m*) Grön skiffer och gneis samt fin glimmerskiffer. Sedan på den mäst jordtäckta fjällslätten lerglimmerskiffer m. m. dylikt. — *Nedom* tältplatsen råda glänsande blågrå skiffer, »Raukasjöskiffer» o. s. v. allt fram till hufvudälven. — Den som har någon erfarenhet om bergarterna inom den erkänt metamorfiska serien af centrala Skandinavien paleozoiska områden, torde ej ett ögonblick betvifla, att nu angifna bergartsserier höra till, i stort sedt, samma formation, som ock finnes i t. ex. Raukasjötrakten i Norra Jämtland, Daunisfjället och Bruntsfjället i Vilhelmina sockens fjälltrakter, där jag funnit säkra fragment af enkriniter.

Någonstädes inom nyss berörda fjälltrakt mellan Lajsan och Vindeln har man att söka de af S. G. HERMELIN¹ efter relationerna omnämnda *Skverti Mattah*, där ett »kvartslager» med

¹ *Mineralhistorien*, sid. 52.

blyglans och zinkblende funnits, men »allenast på 2 1/2 fots djup blifvit genombrutet till fjällets hälleart» och *Tsaggek*, där fin-
gnistrig blyglans i lösa stenar blandade med »damjorden» funnits
å en längd af »några hundra famnar». Men detta och mycket
annat har den knappa tiden ej tillåtit mig att utforska, liksom
mitt nu föresatta ämne ej tillåter mig att beröra ett vidsträckt
område. Emellertid torde redan föregående framställning
af några bland de iakttagelser, som jag varit i tillfälle göra
under hastiga öfversiktsresor, gifva vid handen, att både Nasa-
fjälls gamla grufvor och trakten i sin helhet innehålla talrika
ämnen till viktiga praktiska och vetenskapliga utredningar och
att den eller de, som en gång blifva i tillfälle att *i detalj* under-
söka denna trakt, helt visst skola göra en rik vetenskaplig
skörd — betydelsefull för hela det skandinaviska fjällproblemet.

Anmärkning till kartorna.

Då hittills utgifna norska kartor äro mycket oriktiga rörande Ranens dalföre, har den häröfver inlagda sträckan rättats enligt en från *Norges Geografiske Opmåling* benäget erhållen kalk af dess senaste mätningar. Höjdsiffrorna här äro angifna (i meter) på grund af mina egna aneroidafäsningar, men äro blott ungefärliga. — Junkerdalens och Lönsdalens dalfören äro mycket osäkra. — För kartans svenska sida hafva de goda topografiska lappmarkskartorna i skalan 1 : 200,000 legat till grund. — Ritningen för fotolitografien är utförd af C. J. O. KJELLSTRÖM.

GEOLOGISK SKISS

ÖFVER

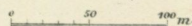
NASAFJÄLLS








ZINK - OCH SILFVERGRUFVOR

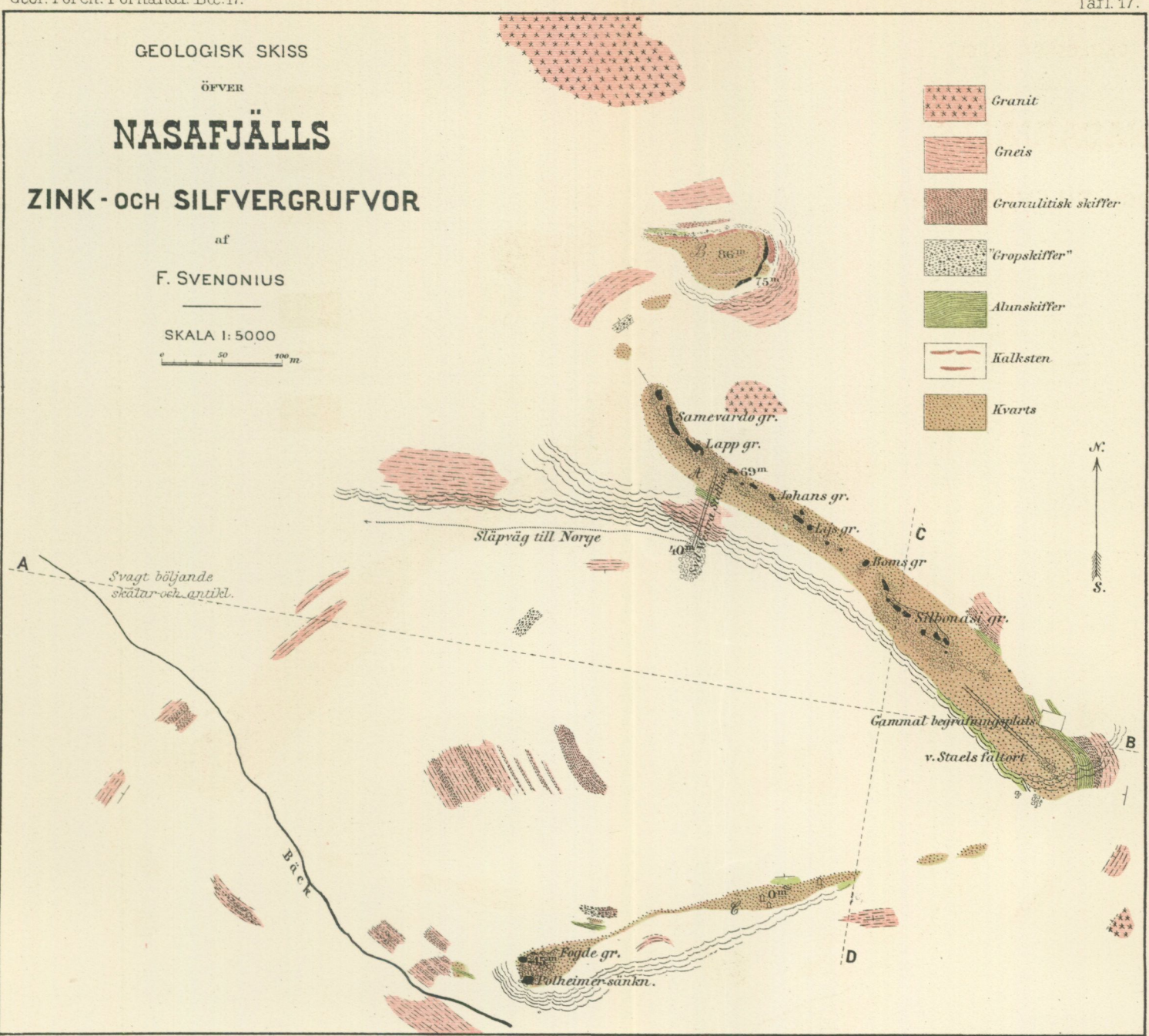
af

F. SVENONIUS

SKALA 1: 5000

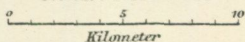


-  Granit
-  Gneis
-  Granulitisk skiffer
-  "Gropskiffer"
-  Alunskiffer
-  Kalksten
-  Kvarts

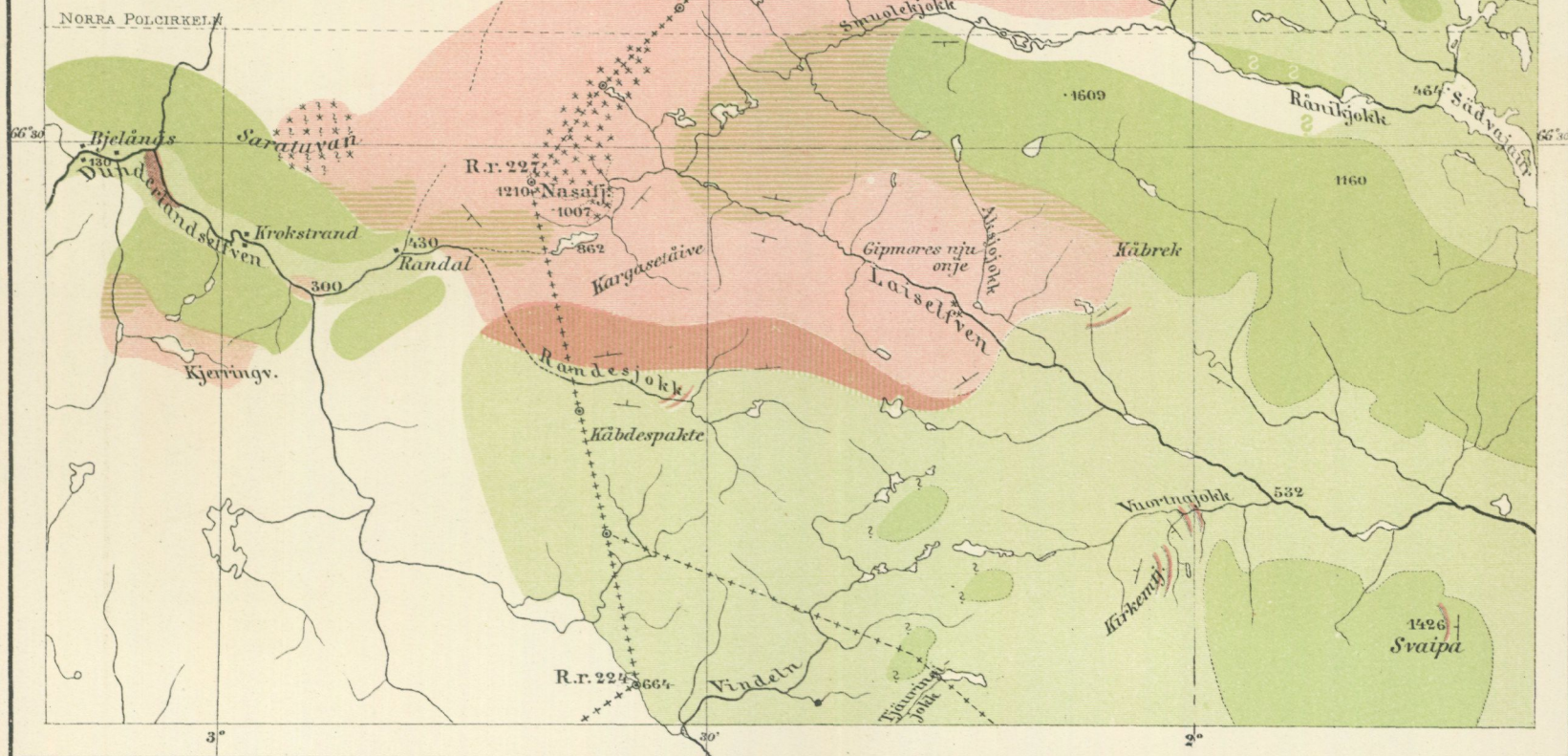


GEOLOGISK KARTA ÖFVER NASAFJÄLLS OMGIFNINGAR

SKALA 1:325 000.



-  Granit.
-  Gneis, Granulitiskiffer
med Glimmerskiffer m.m.
-  Glimmerskiffer,
Kvartsitskiffer.
-  (Fyllit- och Hyolithus-zonen.)
-  Kalksten.
-  Sparagmitisk skiffer.



Etsförsök på kalkspat.

Af

AXEL HAMBERG.

III.

Lösningshastigheten af olika ytor i saltsyra vid närvaro af större mängder klorkalcium.

Då en kristall växer i en lösning, omgifver den sig — enligt CURIE och BECKE — städse med sådana ytor, som göra det största motståndet mot vätskan d. v. s. äro lösningsminima. Det är emellertid å andra sidan bekant, att en och samma substans icke alltid omgifver sig med samma ytor, i det om lösningens sammansättning förändras, andra typer af substansen kunna utkristallisera. Detta måste sålunda bero på, att om lösningens sammansättning ändras, så kunna andra kristallytor uppträda såsom lösningsminima.

Till att pröfva detta förhållande äro undersökningar öfver lösningshastigheterna hos kalkspat särskildt egnade, emedan detta mineral tydligen ganska lätt ändrar sin habitus äfven om förändringen hos lösningens sammansättning är ganska ringa. Detta visas af den omständigheten, att på samma förekomster och i drushål alldeles intill hvarandra ofta vidt skilda kalkspattyper uppträda. Äfven föreligga direkta undersökningar (af CREDNER, VATER o. a.), enligt hvilka det inflytande, som olika lösta ämnen utöfva på den utkristalliserande kalkspatens habitus, är ganska stort.

De försök, som här omtalas, gjordes för att utröna, om vid närvaro af större mängder af ett neutralt salt såsom klorkalcium någon förändring af förhållandet mellan lösningshastigheterna i

saltsyra skulle kunna påvisas. Till dessa försök användes en lösning, som innehöll 180 g HCl och ungefär 200 g CaCl₂ per liter. Halten af HCl var sålunda den samma som i den rena saltsyra, hvilken vid föregående försök blifvit använd. Experimenten utfördes på samma sätt, som för bestämningarne af lösningshastigheterna i ren saltsyra blifvit angifvet.

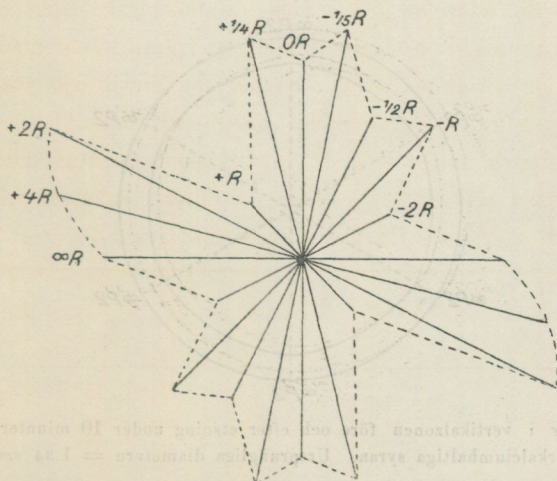
Resultaten af bestämningarne äro upptagna i tabell 5 i afhandlingens slut. Medeltalen af de funna lösningshastigheterna jemte medeltalen af motsvarande temperaturer anföras här nedan. Med tillhjälp af den formel för temperaturens inflytande, som förut anförts, hafva af dessa medeltal lösningshastigheterna för + 15° beräknats.¹ För att underlätta jmförelsen med resultaten af de öfriga experimenten har jag för hvarje yta anført rationstalet eller qvoten mellan dess lösningshastighet och lösningshastigheten för ytan ∞P2, hvilkens rationstal sålunda är = 1. — En tabell upptagande de för olika lösningsmedel funna rationstalen återfinnes i afhandlingens slut.

Symbol enl. NAUMANN.	Lösnings- hastighet	vid temperatur.	Lösnings- hastighet vid + 15°.	Rationstal.
∞R	0.000465	+ 15°.05	0.000463	1.97
+ 4R	0.000581	+ 14°.9	0.000585	2.49
+ 2R	0.000653	+ 14°.9	0.000658	2.80
+ R	0.000168	+ 15°.05	0.000167	0.71
+ 1/4 R	0.000522	+ 14°.9	0.000526	2.24
OR	0.000461	+ 15°.05	0.000459	1.95
- 1/3 R	0.000532	+ 14°.9	0.000536	2.28
- 1/2 R	0.000364	+ 15°.05	0.000363	1.54
- R	0.000427	+ 14°.8	0.000433	1.84
- 2R	0.000223	+ 15°.05	0.000222	0.95
∞P2	0.000235	+ 15°.0	0.000235	1.00
+ R5	0.000544	+ 14°.9	0.000548	2.33
+ R3	0.000648	+ 15°.05	0.000646	2.74
+ R2	0.000576	+ 14°.9	0.000580	2.47
+ 2/3 R2	0.000531	+ 14°.9	0.000535	2.28
+ 1/4 R3	0.000555	+ 15°.05	0.000553	2.35
16/3 P2	0.000514	+ 14°.9	0.000518	2.20

¹ Denna formels giltighet för klorkalciumhaltiga lösningar är visserligen icke bevisad, men då jag icke haft tillfälle att göra en undersökning af temperaturens inflytande äfven för ifrågasvarande lösning, ansåg jag, att det för att öka jemförbarheten mellan de på olika kristallytor funna värdena var lämpligare att införa en dylik korrektion än att icke göra det.

Vid en jämförelse med de tal, som erhållits med ren saltsyra, finner man, att närvaron af större klorcalciummängder, på förhand upplösta i syran, helt visst inverkar på lösningshastigheten för vissa ytor. *Så har lösningshastigheten på ∞R vid närvaro af större klorcalciummängder befunnits vara väsentligt större, den på $-\frac{1}{2}R$ väsentligt mindre än vid användande af ren saltsyra.* Svårigheterna vid dessa bestämningar äro visserligen ganska stora och möjligheten af rätt stora fel är icke utesluten, hvarföre man endast med stor försigtighet bör draga

Fig. 1.



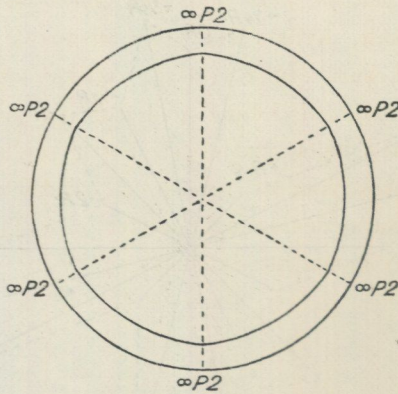
Lösningshastigheterna i zonen $(10\bar{1}1):(10\bar{1}0)$ för en lösning innehållande 180 g HCl och 200 g CaCl_2 per liter.

några slutsatser, i de nämnda fallen äro likväl afvikelserna från de med ren saltsyra erhållna värdena alltför betydande, för att de skulle kunna förklaras såsom observationsfel.

Såsom fig. 1 visar, uppträder för $-\frac{1}{2}R$ i zonen $(10\bar{1}1):(10\bar{1}0)$ ett mycket tydligt sekundärt minimum, hvilket vid användande af ren saltsyra enligt flere med hvarandra öfverensstämmande observationer vid olika temperaturer icke kunde påvisas — åtminstone icke medelst vertikalt hängande plattor —, såsom tab. 1 o. 2 i den föregående afhandlingen (sid. 71 o. 72) visar. Vid etsning af en cylinder i zonen $(10\bar{1}1):(10\bar{1}0)$ med ren salt-

syra framträdde visserligen (se fig. 5 sid. 66) en svag kant, som möjligen motsvarar $-\frac{1}{2}R$, men denna kan förklaras hafva uppstått derigenom, att klorkalciumhaltig syra från den afsats, som på cylindern bildade sig i vätskeytan, nedrunnit utmed cylinderns yta, så att denna i sjelfva verket blifvit etsad med temligen starkt klorkalciumhaltig syra. Att ytan $-\frac{1}{2}R$ gentemot starkt klorkalciumhaltig syra gör större motstånd än mot ren syra, visas äfven deraf, att i förra fallet bildas på denna yta temligen skarpa etsfigurer, i senare fallet inga.

Fig. 2.



En cylinder i vertikalzonen före och efter etsning under 10 minuter med den klorkalciumhaltiga syran. Ursprungliga diametern = 1.34 cm.

Att grundprismat ∞R jemförelsevis lätt löser sig i starkt klorkalciumhaltig syra, har kontrollerats genom en cylinder efter vertikalaxeln, på hvilken vid etsning tydliga kanter, som nära motsvarade läget af $\infty P2$ utbildade sig (fig. 2). Vid ett analogt försök med ren saltsyra lyckades jag deremot, såsom förut är anført (sid. 70), icke påvisa några omvexlande maxima och minima, utan cylindern förblef rund.

Vid användning af den klorkalciumhaltiga syran bildas såsom vid vanlig saltsyra etsfigurer på de mest motståndskraftiga ytorna $+R$, $-2R$ och $\infty P2$ samt här äfven $-\frac{1}{2}R$. På de

öfriga mera lösliga ytorna bildar sig deremot en i de flesta fall mycket skarp vertikal streckning, som möjligen förorsakas af att gasblåsorna utfällas på vissa ungefär lika afstånd från hvarandra och gifva anledning till någon ojämnhet i vätskans tillströmning. En dylik streckning iaktogs äfven vid användning af ren saltsyra, men var der på långt när ej så tydlig. Denna streckning, hvilken naturligtvis liksom etsfigurerna inverkar ofördelaktigt på resultatets noggrannhet, i det dels ytan ökas, dels något andra riktningar än de, som egentligen skulle undersökas, utsätts för lösningen, är icke på något sätt kristallografiskt orienterad på plattan, utan bildar sig alltid vertikalt, om plattan står vertikalt, hvilket vid mina etsförsök var fallet, och är oberoende af, huru denna vrides i vertikalplanet. Denna olägenhet skulle möjligen kunna undvikas på något sätt såsom t. ex. genom att hålla plattorna i hastig rörelse, men för att erhålla jmförbara resultat måste då naturligtvis rörelsen vid alla försöken vara densamma, hvilket med för mig till buds stående medel ej kunde åstadkommas.

IV.

Lösningshastigheten i saltsyra vid närvaro af större mängder socker.

Såsom bekant dissocieras ett salt sådant som klorkalcium vid lösning i vatten mer eller mindre fullständigt uti sina ioner. Emedan det oftast är dessa, som vid reaktioner äro verksamma, föreföll det mig vara af intresse att undersöka, om närvaron af en substans, som icke eller endast i ytterst ringa grad dissocieras vid lösning, hade något inflytande på förhållandet mellan lösningshastigheterna i olika riktningar. För detta ändamål företogs med en lösning, som per liter innehöll 180 *g* HCl och 300 *g* rörsocker (hvilket dock vid experimentet till stor del var inverteradt), en försöksserie, hvilken utfördes på samma sätt som de föregående etsförsöken med plattor. Bestämningarne återfinnas i tabell 6. Här nedan anföras de funna lösningshastighe-

terna, motsvarande temperaturer, de till $+15^\circ$ reducerade hastigheterna, samt rationstalen mellan dessa, om hastigheten för $\infty P2$ sättes = 1.

Symbol enl. NAUMANN.	Lösnings- hastighet	vid temperatur.	Lösnings- hastighet vid $+15^\circ$.	Rationstal.
∞R	0.000304	$+15^\circ.3$	0.000297	1.39
$+4R$	0.000550	$+14^\circ.8$	0.000559	2.61
$+2R$	0.000760	$+14^\circ.65$	0.000779	3.65
$+R$	0.000108	$+14^\circ.9$	0.000109	0.51
$+1/4R$	0.000653	$+14^\circ.8$	0.000663	3.10
$0R$	0.000466	$+15^\circ.3$	0.000456	2.13
$-1/5R$	0.000610	$+14^\circ.75$	0.000621	2.91
$-1/2R$	0.000426	$+14^\circ.75$	0.000434	2.03
$-R$	0.000407	$+15^\circ.1$	0.000404	1.89
$-2R$	0.000145	$+15^\circ.0$	0.000145	0.68
$\infty P2$	0.000215	$+15^\circ.1$	0.000214	1.00
$+R5$	0.000535	$+14^\circ.65$	0.000549	2.57
$+R3$	0.000680	$+15^\circ.0$	0.000680	3.18
$+R2$	0.000616	$+14^\circ.7$	0.000630	2.95
$+2/5R2$	0.000539	$+14^\circ.9$	0.000543	2.54
$+1/4R3$	0.000622	$+14^\circ.7$	0.000636	2.98
$16/3P2$	0.000489	$+14^\circ.6$	0.000504	2.36

Vid en granskning af tabellen finner man, att anordningen af maxima och minima är ungefär den samma som för ren saltsyra. Deremot tyckes den relativa skillnaden mellan maxima och minima vara större. Som det likväl är tänkbart, att de mera lösliga ytorna, hvilka vid etsningen med den klorkalciumhaltiga syran blifvit starkt refflade, med anledning deraf gifvit för höga värden, vill jag ej anse detta för säkert bevisadt.

V.

Lösningshastigheten i utspädd saltsyra.

Vid närvaro af så stora mängder klorkalcium eller socker, som i de ofvan anförda experimenten användts, tyckes reaktionen i allmänhet försiggå något långsammare än vid ren saltsyra.

Utan tvifvel beror detta derpå, att vätskan genom den stora mängden lösta ämnen blifvit mindre lättlös, såväl genom en ökad inre friktion som troligen äfven derigenom, att den relativa differensen i specifik vikt mellan af plattan använd syra och den tillströmmande friska lösningen ej är så stor som vid begagnande af ren saltsyra. För att undersöka om reaktionshastigheten i och för sig kunde hafva något inflytande på förhållandet mellan lösningshastigheterna i olika riktningar, gjordes en serie försök med ren saltsyra, som utspäddes till specifika vigten 1.028, hvilken motsvarar en halt af ungefär 5.7 % HCl.

En förteckning på de gjorda bestämningarne återfinnes i tabell 7. Lösningshastigheterna för +15°, reducerade medelst den förut använda formeln, samt relationstalen mellan dessa hastigheter anföras i tabellen här nedan. Vi se af densamma, att läget af maxima och minima är det samma som för stark saltsyra, skilnaden emellan dem är deremot mycket mindre, hvilket öfverensstämmer med hvad jag förut funnit angående utspädningens inflytande.¹

Symbol enl. NAUMANN.	Lösnings- hastighet	vid temperatur.	Lösnings- hastighet vid + 15°.	Rationstal.
∞R	0.000120	+ 14° 9	0.000121	1.13
+ 4R	0.000109	+ 14° 7	0.000111	1.04
+ R	0.000054	+ 14° 7	0.000055	0.51
+ ¹ / ₄ R	0.000127	+ 14° 7	0.000130	1.22
0R	0.000125	+ 14° 9	0.000126	1.18
- ¹ / ₅ R	0.000137	+ 14° 6	0.000141	1.32
- ¹ / ₂ R	0.000128	+ 14° 6	0.000132	1.23
- 2R	0.000060	+ 14° 9	0.000060	0.56
∞P2	0.000106	+ 14° 9	0.000107	1.00
+ R5	0.000125	+ 14° 5	0.000126	1.21
+ R3	0.000145	+ 14° 7	0.000148	1.38
+ R2	0.000123	+ 14° 6	0.000126	1.18
+ ¹ / ₄ R3	0.000144	+ 14° 6	0.000149	1.39
¹⁶ / ₃ P2	0.000131	+ 14° 5	0.000136	1.27

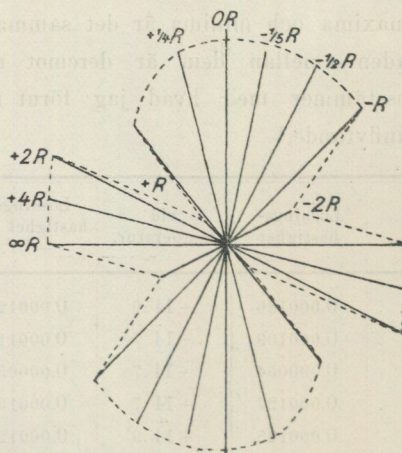
¹ Geol. Fören. Förhandl. 12: 617.

VI.

Lösningshastigheten i ättiksyra.

Till bestämning af lösningshastigheterna i ättiksyra användes en ättiksyrelösning af specifika vigten 1.047 vid $+15^\circ$, hvilket motsvarar en halt af ungefär 35 % vattenfri ättiksyra. Som ättiksyrans molekylarvigt är nära dubbelt så hög som klorvätetets innehöll denna ättiksyrelösning per volymenhet ett antal ättiksyremolekyler, som var något större än det antal klorvätemolekyler den 18-procentiga saltsyran innehöll. Ättiksyran är emellertid en mycket svag syra, som på samma tid endast gör ungefär $\frac{1}{2}$ procent af den inverkan en saltsyra af equivalent kon-

Fig. 3.



Lösningshastigheterna i zonen $(10\bar{1}1):(10\bar{1}0)$ för ättiksyra af specifik vigt 1.047 vid $+15^\circ$.

centration skulle göra. Under det att klorvätesyran är till större delen dissocierad i sina ioner H och Cl, så innehåller ättiksyrelösningen nästan uteslutande osönderdelade molekyler $\text{CH}_3 \cdot \text{COOH}$. I sjelfva verket är sålunda ättiksyrelösningen en lösning af en helt annan art än saltsyrelösningen. Resultatet af etsningen med ättiksyra är också i flere afseenden ett helt annat än vid etsning med saltsyra.

På grund af ättiksyrans långsamma inverkan måste försöken med denna syra fortsättas mycket längre tid än de med saltsyra.

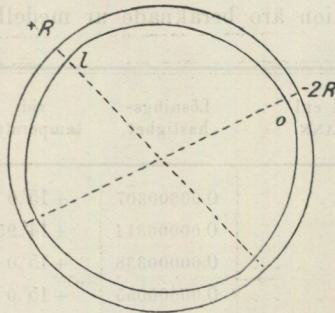
De utförda bestämningarne äro upptagna i tabell 8. Medeltalen af lösningshastigheterna jemte medeltalen af temperaturerna, hvilka sistnämnda medeltal samtliga ligga mycket nära +15°, anföras här nedan jemte relationstalen, hvilka i detta tillfälle utan korrektion äro beräknade ur medelhastigheterna.

Symbol enl NAUMANN.	Lösnings- hastighet	vid temperatur.	Rations- tal.
∞R	0.00000307	+15°.0	1.76
+4R	0.00000314	+14°.95	1.81
+2R	0.00000338	+15°.0	1.94
+R	0.00000055	+15°.0	0.32
a	0.00000257	+14°.85	1.48
+ $\frac{1}{4}R$	0.00000339	+14°.95	1.95
OR	0.00000367	+15°.0	2.11
- $\frac{1}{3}R$	0.00000333	+14°.95	1.91
- $\frac{1}{2}R$	0.00000344	+14°.95	1.98
-R	0.00000329	+15°.0	1.89
-2R	0.00000121	+15°.0	0.70
$\infty P2$	0.00000174	+15°.0	1.00
+R5	0.00000295	+14°.95	1.70
+R3	0.00000299	+15°.0	1.72
+R2	0.00000335	+15°.0	1.93
+ $\frac{2}{3}R2$	0.00000331	+15°.0	1.90
+ $\frac{1}{4}R3$	0.00000303	+14°.9	1.74
$\frac{16}{3}P2$	0.00000226	+14°.95	1.30

Beträffande anordningen af maxima och minima visar sig, att i zonen (10 $\bar{1}$ 1):(10 $\bar{1}$ 0), såsom af fig. 3 inses, *något minimum för basis icke förekommer*. Vid etsning af en cylinder i denna zon (fig. 4) bildade sig ej heller någon kant motsvarande basis. Under det att på en dylik cylinder vid etsning med saltsyra fem olikvärdiga kanter (fig. 5, sid. 66) utvecklades, så bildades vid etsning med ättiksyra endast två olika slag af kanter I och

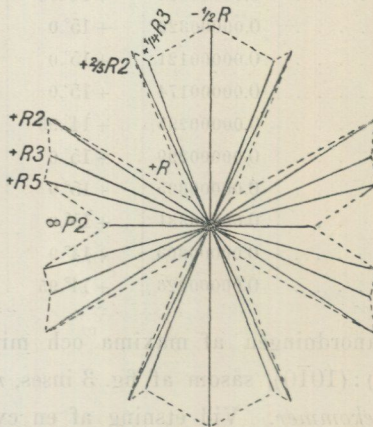
o, hvilka ligga nära intill och helt visst motsvara de båda minima för $+R$ och $-2R$. — Beträffande dessa båda minima är det anmärkningsvärdt att för ättiksyra $+R$ tyckes vara svårslösligare än $-2R$, under det att för saltsyra förhållandet tyckes vara omvänt.

Fig. 4.



En cylinder i zonen $(10\bar{1}1):(10\bar{1}0)$ före och efter etsning med ättiksyra af sp. v. 1.047 under 24 timmar. Ursprungliga diametern = 1.2 cm.

Fig. 5.

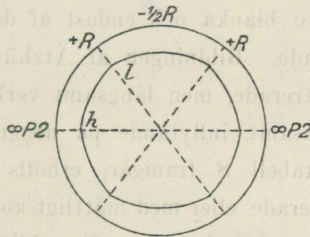


Lösningshastigheterna i zonen $(2\bar{1}10):(10\bar{1}1)$ för ättiksyra af specifik vikt 1.047 vid $+15^\circ$.

I zonen $(2\bar{1}10):(10\bar{1}1)$ är i motsats till förhållandet vid saltsyra $-\frac{1}{2}R$ icke något minimum, såsom af fig. 5 inses. Detta

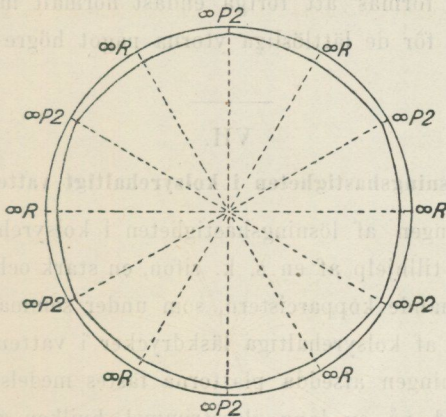
bekräftades äfven genom etsförsök på en i denna zon slipad cylinder, på hvilken någon kant motsvarande denna yta icke utbildades (fig. 6). Deremot uppträdde mycket skarpa kanter för $\infty P2$ och $+R$.

Fig. 6.



En cylinder af zonen $(2\bar{1}10):(10\bar{1}1)$ före och efter etsning med ättiksyra af sp. v. 1.047 under 24 timmar. Ursprungliga diametern = 0.82 cm.

Fig. 7.



En cylinder i prismazonen före och efter etsning med ättiksyra af sp. v. 1.047 under 14 timmar. Ursprungliga diametern = 1.42 cm.

Prismat ∞R är i ättiksyra väsentligen lösligare än $\infty P2$, hvilket öfverensstämmer med förhållandet vid starkt klorkalciumhaltig saltsyra. På en cylinder efter hufvudaxeln utbildar sig derföre (fig. 7) mycket tydliga kanter motsvarande $\infty P2$ vid etsning med ättiksyra.

Liksom vid etsning med saltsyra uppstå äfven vid etsning med ättiksyra stora och skarpa etsfigurer på de motståndskraftigaste ytorna $+R$, $-2R$ och $\infty P2$. På öfriga kristallytor med undantag af $16/3 P2$, hvilken äfven gör stort motstånd, uppstå deremot vid ättiksyreetsningen s. k. »Ätzhügel» och ytan blir matt, under det att vid etsning med saltsyra dessa kristallytor förblefvo blanka och endast af de uppstigande gasblåsorna något fårade. Bildningen af Ätzhügel, som är karakteristisk för koncentrerade, men långsamt verkande etsmedel, har naturligen ett ogynnsamt inflytande på noggrannheten af resultatet. Såsom af tabell 8 framgår, erhöles i allmänhet högre värden på de nypolerade eller med måttligt koncentrerad saltsyra förut etsade ytorna än på dem, som förut blifvit mattetsade med ättiksyra. Detta torde bero derpå, att de små etsgestalterna på de lättlösliga ytorna städse äro begränsade af jemförelsevis motståndskraftiga ytor. Det är derföre sannolikt, att om lösningen hade kunnat förmås att fortgå endast normalt mot plattornas yta, så skulle för de lättlösliga ytorna något högre värden hafva erhållits.

VII.

Lösningshastigheten i kolsyrehaltigt vatten.

Bestämningen af lösningshastigheten i kolsyrehaltigt vatten utfördes med tillhjälp af en s. k. sifon, en stark och tät omkring 20 liter rymmande kopparcistern, som under sommaren användes till servering af kolsyrehaltiga läskdrycker i vattenkiosker. De för undersökningen afsedda plattorna fästes medelst kanadabalsam i en rad på en lång glasstrimmel, hvilken genom ett för vattnets inträngande afsedt skruvhål (2 *cm* i diameter) infördes i den till hälften med destilleradt vatten fyllda sifonen, hvarefter skruvhålet lufttätt tillslöts. Derefter insläpptes genom en kran kolsyra från en reservoir, innehållande flytande kolsyra, till dess trycket steg till omkring 6 atmosfärer. Etsningen fick fortgå flere dagar, hvarefter plattorna upptogos, den etsade arean bestämdes medelst polarplanimetern och den lösta kvantiteten ge-

nom vigtsförlusten. Plattorna intogo under etsningen en lutande ställning. För att eliminera det fel, som möjligen kunde uppstå derigenom att plattorna befunno sig på olika afstånd från botten, gjordes tvänne försöksserier, vid hvilka plattorna på glasstrimmeln voro fästa i omvänd ordning, så att den, som ena gången befann sig närmast botten, var andra gången längst från den samma. Det visade sig emellertid, att afståndet från botten ej hade något stort inflytande på den lösta kvantiteten. De båda försöksserierna stämma dock så till vida icke med hvarandra att den ena gången mycket mera hade löst sig än den andra, hvilket berodde på att kolsyre tillförseln ej med noggrannhet kunde regleras. Det inbördes förhållandet mellan de lösta kvantiteterna eller rationstalen visade deremot en så pass nöjaktig öfverensstämmelse, att man kan få en föreställning om, huru lösningsmaxima och minima gentemot kolsyrehaltigt vatten äro belägna. Som vattnets kolsyrehalt icke bestämdes, är storleken af maxima och minima af ringa intresse, då den samma naturligtvis för kolsyrelösningar liksom för saltsyrelösningar är beroende af lösningens koncentration.

Som endast ganska små plattor kunde i sifonen införas, blefvo endast ett mindre antal ytor, af hvilka jag hade tillräckligt små plattor, undersökta. Möjligen kommer dock undersökningen att framdeles kompletteras. Resultatet af de hittills gjorda bestämningarne är följande:

N:o och litt.	Symbol enl. NAUMANN	Rationstal.
2 a	∞R	1.02
16 b	+2R	1.17
8 g och 8 i	+R	0.94
1 a	0R	0.69
11 a	$-\frac{1}{2}R$	0.78
4	-R	1.07
5 a	-2R	0.67
3 a	$\infty P2$	1.00
6 a	+R3	1.26

Af de undersökta ytorna hafva OR , $-\frac{1}{2}R$ och $-2R$ gjort det största motståndet. Prismaytorna och äfven $+R$ jemförelsevis litet motstånd. Att basis gentemot kolsyrehaltiga lösningar är en mycket motståndskraftig yta, framgår äfven deraf att på den samma utvecklades stora och skarpa etsfigurer, något som vid försök med andra etsmedel icke har inträffat.

Man skulle på grund af dessa försök vara böjd att antaga, att de kalkspatkristaller, som afsättas ur starkt kolsyrehaltiga lösningar företrädesvis skulle omgifvas af ytorna OR , $-\frac{1}{2}R$ och $-2R$ samt först i underordnad mån af $+R$.

De etsförsök, för hvilka ofvan redogörelse blifvit lemnade, hafva alla blifvit utförda med sura lösningar. Om BECKE's teori är riktig, enligt hvilken molekylerna i en kristall ega »seitliche Eigenschaften», derföre att de äro fast orienterade i kristallen och åt olika håll vända olika atomer, så skulle i dessa försök molekylerna $CaCO_3$ hufvudsakligen hafva angripits från det håll, dit Ca -atomerna äro vända. Dessa riktningar skulle sålunda — åtminstone till någon del — motsvara de här funna lösningsmaxima. För att bestämma de riktningar, från hvilka CO_3 -komplexen skulle vara lättast tillgänglig, erfordrades etsförsök med alkaliska lösningsmedel. Jag har äfven gjort några försök i den vägen, i det jag etsat ett antal kalkspatplattor med smält, något vattenhaltigt kaliumhydrat. Plattorna angrepos dervid mycket starkt; på grund af en tjock beläggning af kalk, som utfälles på de samma, fortskred lösningen emellertid ej så regelbundet, att jag törs draga några slutsatser af den enda försöksserie, som utförts. Men äfven om framdeles tillräckligt noggranna bestämningar med alkalier skulle kunna göras, blir det kanske likväl tvifvelaktigt, om derigenom atomernas ställning i kalkspatmolekylen skulle kunna utforskas, då så pass likartade lösningar, som de i ofvan omtalade försök använda, gifvit resultat, som i flere fall rätt mycket afvika från hvarandra.

Deremot torde dessa försök gifva en god förklaring till den stora vaxling i habitus, som kalkspaten visar.

Tabell 4.

Lösningshastigheterna för de olika lösningsmedlen, om hastig-
heten för ytan $\infty P2$ antages = 1.

Symbol enligt NAUMANN.	Klorväte- syra 18-pro- centig.	Klorväte- syra med 180 g HCl och 200 g CaCl ₂ pr liter.	Klorväte- syra med 180 g HCl och 300 g socker pr liter.	Klorväte- syra 5.7-pro- centig.	Ättiksyra 35-pro- centig.	Kolsyre- haltigt vatten med 0.5—1% CO ₂ .
∞R	1.21	1.97	1.39	1.13	1.76	1.02
+4R	1.90	2.49	2.61	1.04	1.81	—
+2R	2.61	2.80	3.65	—	1.94	1.17
+R	0.57	0.71	0.51	0.51	0.32	0.94
a	1.14	—	—	—	1.48	—
+ $\frac{1}{4}R$	2.66	2.24	3.10	1.22	1.95	—
OR	1.98	1.95	2.13	1.18	2.11	0.69
- $\frac{1}{5}R$	2.61	2.28	2.91	1.32	1.91	—
- $\frac{1}{2}R$	2.09	1.54	2.03	1.23	1.98	0.78
-R	1.76	1.84	1.89	—	1.89	1.07
-2R	0.54	0.95	0.68	0.56	0.70	0.67
$\infty P2$	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
+R5	2.10	2.33	2.57	1.21	1.70	—
+R3	2.15	2.74	3.18	1.38	1.72	1.26
+R2	2.41	2.47	2.95	1.18	1.93	—
+ $\frac{2}{5}R2$	2.36	2.28	2.54	—	1.90	—
+ $\frac{1}{4}R3$	2.60	2.35	2.98	1.39	1.74	—
$\frac{16}{3}P2$	1.94	2.20	2.36	1.27	1.30	—

Tabell 5.

Etsförsök med en lösning, innehållande ungefär 180 g HCl och 200 g CaCl₂ per liter.

No och Litt.	Symbol enligt NAUMANN.	Yttre håll i cm ² enl. polarpantmetern.	Vigtsförlust i g.	Platinens varaktighet i sekunder.	Vigtsförlust i g pr sekund och cm. ²	Temp.	Ytan förut etsad.
1 b	OR	3.853	0.1062	63 ¹ / ₂	0.000434	+14°.9	{Klorvätesyra af sp. v. 1.09.
2 b	∞R	2.735	0.0763	63 ¹ / ₂	0.000439	+14°.9	» »
3 c	∞P2	2.706	0.0351	62 ¹ / ₂	0.000208	+14°.8	» »
4	—R	1.553	0.0414	62 ¹ / ₂	0.000427	+14°.8	» »
5 b	—2R	3.753	0.0484	64	0.000202	+14°.9	» »
6 b	+R3	2.683	0.1044	64	0.000608	+14°.9	» »
7	+ ² / ₅ R2	1.561	0.0518	62 ¹ / ₂	0.000531	+14°.9	» »
8 d	+R	2.604	0.0270	62 ¹ / ₂	0.000166	+14°.9	» »
9	+ ¹ / ₄ R	3.098	0.1048	64 ³ / ₄	0.000522	+14°.9	» »
10	+4R	2.192	0.0831	65 ¹ / ₄	0.000581	+14°.9	» »
11 b	— ¹ / ₂ R	2.528	0.0580	64 ³ / ₄	0.000354	+14°.9	» »
12	— ¹ / ₅ R	2.616	0.0901	64 ³ / ₄	0.000532	+14°.9	» »
13	+ ¹ / ₄ R3	3.913	0.1387	64 ³ / ₄	0.000547	+14°.9	» »
14	+R2	2.510	0.0900	62 ¹ / ₄	0.000576	+14°.9	» »
15	+R5	2.610	0.0883	62 ¹ / ₄	0.000544	+14°.9	» »
16	+2R	2.882	0.0583	31	0.000653	+14°.9	{Ättiksyra af sp. v. 1.047.
17	¹⁶ / ₃ P2	2.525	0.0402	31	0.000514	+14°.9	{Klorvätesyra af sp. v. 1.09.
1 b	OR	3.270	0.1136	69 ³ / ₄	0.000498	+15°.2	{Den sockerhaltiga salt-syran.
2 b	∞R	2.388	0.0849	69 ³ / ₄	0.000510	+15°.2	» »
3 c	∞P2	3.000	0.0515	64 ³ / ₄	0.000265	+15°.2	» »
5 b	—2R	3.720	0.0584	64 ³ / ₄	0.000243	+15°.2	» »
6 b	+R3	2.664	0.1190	65	0.000687	+15°.2	» »
8 d	+R	2.786	0.0307	65	0.000170	+15°.2	» »
11 b	— ¹ / ₂ R	2.621	0.0615	62 ³ / ₄	0.000374	+15°.2	» »
13	+ ¹ / ₄ R3	3.579	0.1265	62 ³ / ₄	0.000563	+15°.2	» »

Tabell. 6.

Etsförsök med en lösning, innehållande ungefär 180 g HCl och 300 g rörsocker pr liter.

No och litt.	Symbol enl. NAUMANN.	Yttre håll i cm^2 enligt polarplanmetern.	Vigts-förlust i g.	Etsningens varaktighet i sekunder.	Vigts-förlust i gram pr sekund och cm^2 .	Temp.	Ytan förut etsad.
1 b	OR . . .	3.373	0.1010	64 $\frac{1}{4}$	0.000466	+15°.3	{ Den klorkalciumhaltiga saltsyran. » » » » » » » » » » » » » » » » » » » » » » » » » » » » » »
2 b	∞ R . . .	2.469	0.0482	64 $\frac{1}{4}$	0.000304	+15°.3	
3 c	∞ P2 . . .	2.872	0.0385	62 $\frac{1}{2}$	0.000215	+15°.1	
4	—R . . .	1.525	0.0386	62 $\frac{1}{2}$	0.000407	+15°.1	
5 b	—2R . . .	3.785	0.0356	64 $\frac{3}{4}$	0.000145	+15°.0	
6 b	+R3 . . .	2.752	0.1212	64 $\frac{3}{4}$	0.000680	+15°.0	
7	+ $\frac{2}{5}$ R2 . . .	1.584	0.0546	64	0.000539	+14°.9	
8 d	+R . . .	2.577	0.0178	64	0.000108	+14°.9	
9	+ $\frac{1}{4}$ R . . .	3.012	0.1273	64 $\frac{3}{4}$	0.000653	+14°.8	
10	+4R . . .	2.197	0.0783	64 $\frac{3}{4}$	0.000550	+14°.8	
11 b	— $\frac{1}{2}$ R . . .	2.430	0.0658	63 $\frac{1}{2}$	0.000426	+14°.75	
12	— $\frac{1}{5}$ R . . .	2.620	0.1014	63 $\frac{1}{2}$	0.000610	+14°.75	
13	+ $\frac{1}{4}$ R3 . . .	3.955	0.1605	65 $\frac{1}{4}$	0.000622	+14°.7	
14	+R2 . . .	2.605	0.1047	65 $\frac{1}{4}$	0.000616	+14°.7	
15	+R5 . . .	2.678	0.0681	47 $\frac{1}{2}$	0.000535	+14°.65	
16	+2R . . .	2.528	0.0912	47 $\frac{1}{2}$	0.000760	+14°.65	
17	$\frac{16}{3}$ P2 . . .	2.727	0.0907	68	0.000489	+14°.6	

Tabell 7.

Etsförsök med utspädd klorvätesyra af sp. v. 1.028 och innehållande omkring 5.7 % HCl.

No: och Lit.	Symbol enl. NAUMANN.	Vinnehåll i cm^3 enligt polarplanimetriern.	Vigtsförlust i g.	Färlingens varaktighet i sekunder.	Vigtsförlust i gram pr sekund och cm^2 .	Temp.	Uppgift angående ytans beskaffenhet och föregående etsmedel.
1 b	0R . . .	2.543	0.0208	65 $\frac{1}{4}$	0.000125	+14°.9	Mattetsad med ättiksyra.
2 b	∞R . . .	2.310	0.0181	65 $\frac{1}{4}$	0.000120	+14°.9	
3 c	∞P2 . . .	2.083	0.0152	68 $\frac{3}{4}$	0.000106	+14°.9	Den klorkalciumhaltiga syran.
5 b	-2R . . .	3.500	0.0144	68 $\frac{3}{4}$	0.000060	+14°.9	
6 b	+R3 . . .	3.504	0.0333	65 $\frac{3}{4}$	0.000145 ^p	+14°.7	Mattslipad.
8 k	+R . . .	1.118	0.0042	65 $\frac{3}{4}$	0.000054	+14°.7	Ny spaltyta.
9	+ $\frac{1}{4}$ R . . .	2.520	0.0214	67	0.000127	+14°.7	Mattetsad med ättiksyra.
10	+4R . . .	2.261	0.0165	67	0.000109	+14°.7	
11 b	- $\frac{1}{2}$ R . . .	2.790	0.0245	68 $\frac{1}{2}$	0.000128	+14°.6	> >
12	- $\frac{1}{3}$ R . . .	2.124	0.0199	68 $\frac{1}{2}$	0.000137	+14°.6	> >
13	+ $\frac{1}{4}$ R3 . . .	3.089	0.0301	67 $\frac{1}{2}$	0.000144	+14°.6	> >
14	+R2 . . .	2.226	0.0184	67 $\frac{1}{2}$	0.000123	+14°.6	> >
15	+R5 . . .	2.190	0.0184	67 $\frac{1}{2}$	0.000125	+14°.5	> >
17	$\frac{10}{3}$ P2 . . .	1.882	0.0166	67 $\frac{1}{2}$	0.000131	+14°.5	Den klorkalciumhaltiga syran.

Tabell 8.

Etsförsök med en ättiksyrelösning af sp. v. 1.047 och innehållande omkring 35 % vattenfri ättiksyra.

N:o och Litt.	Symbol enligt NAUMANN.	Vitinnehåll i cm^2 enligt polarplanmetern.	Vigtsförlust i g.	Etsningens varaktighet i sekunder.	Vigtsförlust i gram pr sekund och cm^2 .	Temp	Uppgift angående ytans beskaffenhet och föregående etsmedel.
1 b	OR . . .	3.248	0.0440	3600	0.00000376	+15°.1	Nypolerad.
3 c	∞ P2 . . .	2.459	0.0184	3600	0.00000208	+15°.1	»
5 b	-2R . . .	3.812	0.0174	3600	0.00000127	+15°.1	»
6 a	+R3 . . .	1.431	0.0127	3600	0.00000247	+15°.1	»
11 b	- $\frac{1}{2}$ R . . .	3.236	0.0409	3600	0.00000351	+15°.0	»
17	$\frac{16}{2}$ P2 . . .	3.187	0.0252	3600	0.00000220	+15°.0	»
a		2.239	0.0207	3600	0.00000257	+14°.85	»
8 h	+R . . .	2.220	0.0029	3600	0.00000036	+15°.1	Ny spaltyta.
8 i	+R . . .	2.584	0.0015	900	0.00000065	+15°.0	»
1 a	OR . . .	2.506	0.0060	600	0.00000399	+15°.0	{Klorvätesyra afsp. v. 1.09.
2 b	∞ R . . .	2.803	0.0060	600	0.00000357	+15°.0	» »
3b $\frac{1}{2}$	∞ P2 . . .	1.65?	0.0033	1200	0.00000167	+15°.0	» »
5 a	-2R . . .	1.75?	0.0047	1860	0.00000144	+15°.0	» »
8 d	+R . . .	3.039	0.0025	1200	0.00000069	+15°.0	» »
11 a	- $\frac{1}{2}$ R . . .	1.293	0.0087	1860	0.00000362	+15°.0	» »
16	+2R . . .	3.624	0.0248	1980	0.00000346	+15°.0	» »
2 b	∞ R . . .	3.170	0.0376	3600	0.00000330	+15°.1	» »
4	-R . . .	1.580	0.0192	3600	0.00000338	+15°.1	» »
6 b	+R3 . . .	2.696	0.0319	3600	0.00000329	+14°.95	» »
7	+ $\frac{2}{5}$ R2 . . .	1.643	0.0204	3600	0.00000345	+15°.1	» »
8 d	+R . . .	2.606	0.0048	3600	0.00000051	+15°.0	» »
9	+ $\frac{1}{4}$ R . . .	2.842	0.0370	3600	0.00000362	+15°.0	» »
10	+4R . . .	2.724	0.0341	3600	0.00000348	+15°.0	» »
12	- $\frac{1}{5}$ R . . .	2.593	0.0326	3600	0.00000349	+15°.0	» »
13	+ $\frac{1}{4}$ R3 . . .	3.632	0.0383	3310	0.00000319	+15°.0	» »
14	+R2 . . .	2.680	0.0312	3310	0.00000352	+15°.0	» »
15	+R5 . . .	2.729	0.0271	3310	0.00000300	+15°.0	» »
16	+2R . . .	2.811	0.0316	3310	0.00000340	+15°.0	» »

No: och Lit.	Symbol enligt NAUMANN.	Yttnehåll i cm^2 enligt polarplan- metern.	Vigts- förlust i g.	Etsningens varaktighet i sekunder.	Vigtsförlust i gram pr sekund och cm^2	Temp.	Uppgift angående ytans beskaffenhet och föregående etsmedel.
17	$\frac{1}{3}P2$. . .	3.192	0.0266	3615	0.00000231	+14°.9	Ättiksyra af sp. v. 1.047.
16	+2R . . .	2.810	0.0334	3615	0.00000329	+14°.9	
15	+R5 . . .	2.714	0.0284	3615	0.00000290	+14°.9	» »
14	+R2 . . .	2.718	0.0307	3615	0.00000317	+14°.9	» »
13	+ $\frac{1}{4}$ R3 . . .	3.564	0.0367	3600	0.00000286	+14°.85	» »
12	- $\frac{1}{6}$ R . . .	2.649	0.0290	3600	0.00000304	+14°.85	» »
11 b	- $\frac{1}{2}$ R . . .	3.302	0.0379	3600	0.00000319	+14°.85	» »
10	+4R . . .	2.823	0.0302	3600	0.00000297	+14°.85	» »
9	+ $\frac{1}{4}$ R . . .	2.926	0.0370	3600	0.00000351	+14°.85	» »
8 h	+R . . .	2.217	0.0067	3600	0.00000084	+14°.85	» »
8 d	+R . . .	2.649	0.0045	3600	0.00000047	+14°.85	» »
8 l	+R . . .	2.646	0.0006	900	0.00000025	+15°.0	» »
7	+ $\frac{2}{3}$ R2 . . .	1.619	0.0185	3600	0.00000317	+14°.95	» »
5 b	-2R . . .	3.589	0.0130	3600	0.00000101	+14°.95	» »
4	-R . . .	1.546	0.0178	3600	0.00000320	+14°.95	» »
3 c	∞ P2 . . .	2.351	0.0143	3780	0.00000161	+14°.95	» »
2 b	∞ R . . .	3.004	0.0324	3780	0.00000285	+14°.95	» »
1 b	0R . . .	3.189	0.0410	3780	0.00000340	+14°.95	» »
1 b	0R . . .	2.579	0.0082	900	0.00000353	+14°.95	Klorvätesyra af sp. v. 1.12.
2 b	∞ R . . .	2.336	0.0054	900	0.00000257	+14°.95	
3 c	∞ P2 . . .	2.274	0.0033	900	0.00000161	+14°.95	» »
5 b	-2R . . .	3.562	0.0036	900	0.00000112	+14°.95	» »
6 b	+R3 . . .	2.814	0.0081	900	0.00000320	+15°.0	» »
9	+ $\frac{1}{4}$ R . . .	2.597	0.0071	900	0.00000304	+15°.0	» »
10	+4R . . .	1.795	0.0048	900	0.00000297	+15°.0	» »
12	- $\frac{1}{6}$ R . . .	2.191	0.0068	900	0.00000345	+15°.0	» »

Till frågan om Lommalerans ålder.

Af

GERARD DE GEER.

I en nyss utkommen uppsats¹ har N. O. HOLST tillsammans med J. C. MOBERG, och med ytterligare sex personers² biträde för bestämningen af påträffade fossil, gjort ett försök att afgöra frågan om Lommalerans ålder.

Då HOLST och MOBERG härvid betecknat den äldre uppfattningen af frågan såsom alldeles oriktig, hade man med fog kunnat vänta, att denna uppfattning på ett mera tillfredsställande sätt skulle återgifvas, så mycket hellre som H. & M. för sin egen åsigt, så vidt jag kan finna, ej lyckats framlägga ett enda positivt bevis. Då H. & M. vidare råkat göra åtskilliga förbiseenden och misstag, samt för öfrigt flera af deras anmärkningar fått utseende af att vara särskildt riktade mot mig, har jag ansett mig böra i korthet bemöta de samma och derjemte angifva den ställning jag i sjelfva verket intagit till frågan. Härvid får jag i förbigående anmärka, att jag ej haft tillfälle på platsen fullfölja mina studier rörande denna fråga, allt sedan min första vistelse i sydvestra Skåne år 1883, då jag under tre veckors tid hade att revidera det af andra geologer och delvis långt förut färdigrekognoserade kartbladet Lund.

¹ N. O. HOLST och J. C. MOBERG: Om Lommalerans ålder; med en kartskiss jämte ett tillägg om foraminifererne i Lommaleret af V. MADSEN. S. G. U. Ser. C. N:r 149; 1895.

² GUNNAR ANDERSSON, P. T. CLEVE, G. DE GEER, H. LYNGE, V. MADSEN, C. WESENBERG-LUND.

Att börja med synes billigheten hafva kraft, att då H. & M. ju återupptagit prof. A. ERDMANNS åsigt om Lommalerans ålder, detta af dem blifvit omnämndt. Likaså förefaller det eget, att för den motsatta åsigten, utom TULLBERGS, endast mitt namn anföres, då det dock borde vara för H. & M. bekant, att prof. O. TORELL är den, som först framställt denna åsigt och påvisat den stora likheten mellan Tysklands s. k. diluiviallera och Lommaleran samt, att denna senare vid Bjerred öfverlagras af en omkring 3.5 *m* mäktig, stenfri sand, som äfven i hög grad liknar Tysklands diluivalsand, och som vid Lomma antogs vara sedermera bortsköljd af hafvet. Redan TORELL framhöll dock uttryckligen, att förhållandena härstädes voro svåra att tyda.

Vidare förbigå H. & M. helt och hållet de sakrika upplysningar om Lommaleran, hvilka af E. ERDMANN meddelats såväl i Geologiska föreningens förhandlingar¹ som i beskrifningen till det, omedelbart intill kartbladet Lund gränsande och flera år före det samma utgifna bladet Landskrona. Redan på detta var dock den vid sjelfva gränsen mellan båda bladen förekommande Lommaleran betecknad såsom äldre än den yngsta moränen, och som inga bevis sedermera erhållits för någon annan uppfattning, blef denna gifvetvis äfven bestämmande vid betecknandet af samma leras direkta fortsättning in på bladet Lund.

Redan i beskrifningen till detta blad angafs emellertid uttryckligen och upprepade gånger Lommalerans hänförande till de mellersta vitåbildningarne såsom blott sannolikt eller troligt; och detta har också hittills af senare författare, såsom af MUNTHE² och NATHORST,³ fullt korrekt blifvit angifvet, men omnämnes deremot ej af HOLST och MOBERG.

Hvad beträffar den af H. & M. på en karts kiss meddelade jemförelsen mellan gränsen för moränleran mot Lommaleran

¹ E. ERDMANN, Bidrag till kännedomen om de lösa jordaflagr. i Skåne. G. F. F. 1874, sid. 13.

² H. MUNTHE. Baltiska hafvets kvartära historia. K. V. A. öfvers. 1892, sid. 70.

³ A. G. NATHORST, Joidens historia, 1894, sid. 1007.

enligt deras undersökning och enligt bladet Lund, så må nämnas, att på detta senare alls ingen sådan gräns här förekommer, men väl en af TULLBERG uppdragen gräns för de, till likhet med angränsande blad, såsom svämbildningar betecknade, postglaciala marina lagren. Att denna gräns åter är ganska tillfredsställande, tycks framgå deraf, att H. & M. alldeles utmed densamma, i närheten af Lomma station, uppdragit den högsta, postglaciala strandvallen. — I förbigående må anmärkas, att då H. & M. meddela sin höjdbestämmning af en motsvarande vall från nordvestra hörnet af Lomma socken eller från alldeles samma punkt, der den långt förut blifvit af E. ERDMANN nivellerad och af mig tolkad såsom den postglaciala gränsvallen,¹ borde väl detta hafva omnämnts, så mycket mera, som den anförda höjden är i det närmaste lika med den äldre siffran eller resp. 4.6 och 4.8 m. — Huru vida Lommaleran åter når fram till eller förbi nyssnämnda gräns, är mig personligen alldeles obekant, enär vid det korta besök, som jag, åtföljd af dr MOBERG 1883 hade tillfälle göra vid Lomma, det inbrytande mörkret hindrade revisionens utsträckande till sagde gräns såväl som till den lokal, från hvilken TULLBERG anført moränlera med repade block, diskordant hvilande på Lommalera. Det är mig därför omöjligt att yttra mig om, huruvida den med Skånes moränleror så väl förtrogne TULLBERG förvexlat strandgrus med moränlera, eller huruvida den skärning han iakttagit ens efter så lång tid finnes kvar.

H. & M. anse det antagandet vara mer än besynnerligt, att ett istäcke kunnat öfverskrida den i dagen gående Lommalerans område, utan att efterlemnna mera moränmaterial, men det samma har ju inträffat på alla ställen i vårt land, der berggrunden går i dagen, och framför allt i stor skala inom otaliga områden i Tyskland och Danmark, der moränbäddar på stora sträckor bevisligen helt och hållet bortdenuderats. Likaså är det ju en för glacialgeologer välbekant sak, att af isen öfverskridna och af morän täckta sediment väl ibland äro starkt veckade, men stun-

¹ G. DE GEER, Om Skandinavians nivåförändringar under kvartärperioden. G. F. F. 1890, sid. 99, der ERDMANNS iakttagelse påpekas.

dom deremot alldeles orubbade, hvilket ju allmänt förklaras dermed, att de i sistnämnda fall antagligen varit frusna. Att moränen, der den primärt eller sekundärt är nära att utkila, eger ringa mäktighet bör väl ej väcka någon undran.

Angående alla öfriga punkter, der af skilda författare iakttagits »mellersta hvitåleror», direkt öfverlagrade af morän, yttra H. & M. endast, att de förra ofta (ej alltid) äro veckade, och att de ej få sammanställas med Lommaleran, men hafva icke lemnat några andra bevis för detta påstående än dem de anfört för Lommalerans förmodade ålder.

Sålunda hafva de ej påvisat någon kemisk eller petrografisk olikhet mellan Lommaleran och nyssnämnda leror. De hafva icke meddelat någon som helst utredning angående ursprunget till de moräner, som på skilda ställen under- och öfverlagra hit hänfödda leror och sålunda ej heller visat, att de på en enda punkt hvila ofvanpå den yngsta baltiska moränen. Af H. & M:s citat ser det ut, som om min uppgift, att Lommalerans underlag antagligen tillhör den undre moränen, skulle vara hemtad blott från uppgifter om en borring, och dock säges i bladbeskrifningen å sid. 47 och 50, att blocken i den direkt blottade moränen både vid Lomma och Hög blifvit granskade, utan att jag lyckats upptäcka några af baltiskt ursprung.

Af lika otillfredsställande art är det stöd, som H. & M. trott sig finna af en jemförelse mellan skiktad lera i sydöstra Skåne med å ena sidan Lommaleran och å den andra Blekingss hvarfviga lera, som förutsättes vara senglacial. Nu resonera H. & M. så, att de som äro lika med ett och samma, äro sinsemellan lika. Men dels framhålla de uttryckligen sjelfva, att hvad som här skulle gälla såsom ett och samma, består af minst två skilda leror, en som ligger öfver den marina gränsen, och som antages vara en supramarin issjöbildning, och en annan, som — visserligen alldeles utan anförda bevis — betraktas såsom marin. Dessutom hafva de från Tommarp omnämnt en af morän täckt lera. Å andra sidan är den enda likhet, som anföres mellan Lommaleran och en af nämnda leror, att färgen upptill hos begge är

gul; men detta är ju i de flesta fall en temligen betydelslös, sekundär vittringskaraktär, gemensam för de mest skilda leror, som varit utsatta för silvattnets inverkan. Att lerorna, vid en enstaka punkt i hvardera trakten, äro af nästan samma mågtighet eller 3.8—4 *m* är naturligtvis en ren tillfällighet utan betydelse, i synnerhet som Lommaleran på andra punkter enligt beskr. till bl. Lund, sid. 49, är mer än 5 *m*, samt enligt H. & M. själfva, sid. 5, åtminstone 6—7 *m* mäktig.

För öfrigt kunde H. & M. gerna hafva omnämnt, att den af dem från sydöstra Skåne anförda leran redan för fem år sedan från alldeles samma trakt af mig omtalats,¹ och att äfven dess tänkbara samband med såväl Lommaleran som en del af vestra Skånes och södra Hallands leror vid samma tillfälle framhållits, ehuru jag för min del uttryckligen tillade, att frågan om särskildt sydvestra Skånes skiktade leror måste lämnas »helt och hållet öppen», och detta synes man äfven fortfarande vara nödsakad att göra.

Något oegentligt är vidare det yttrandet af H. & M., att den marina glacialeran skulle gå längre mot söder, än man hittills antagit, hvarvid de hänvisa till den kopia af min karta öfver det senglaciala, marina området², hvilken NATHORST återgifvit i jordens historia sid. 1025. Af såväl denna kopia som af originalupplagans isobaser framgår dock tydligt nog, att H. & M. ingenstädes funnit någon lera, som de trott vara marin, på större höjd, än hvad mina siffror och isobaser angifvit. Att i det släta och med otillräckliga höjdsiffror försedda södra Skåne uppkonstruera själfva den senglaciala gränslinien låter sig deremot fortfarande ej göra utan närmare undersökningar på stället och alldeles ej på grund af så obestämda uppgifter, som dem H. & M. lemnat.

Hvad till sist angår de slutsatser, som dragits af i Lommaleran påträffade organiska lemmingar, må följande anmärkas. En

¹ G. DE GEER; Om Skand. niv. G. F. F. 1890, sid. 75—76. Sjelfva iakttagelsen gjordes år 1886.

² Först tryckt i Bull. Geol. Soc. Am. 1891, sid. 65.

sak, som lätt kan missförstås af alla, som ej läst beskrifningen till bladet Lund, är, att H. & M. på första sidan af sin uppsats yttra, hurusom man hittills alldeles oriktigt tolkat Lommaleran såsom »mellersta hvitålera», och att i skenbar motsats härtill på en följande sida beviset för, att leran är en ishafslera, kommit att omtalas i ordalag, af hvilka man svårligen kan sluta sig till, att såväl fyndet af *Gadus polaris* som dess närmare förekomst och dess betydelse såsom bevis för lerans rent arktiska och marina karaktär uttryckligen framhållits i nyssnämnda beskrifning.

Att deremot de anförda nya bevisen för lerans marina — om också ingalunda för dess arktiska — natur, hvilka H. & M. trott sig hafva funnit i anträffade diatomaceer och foraminiferer, i själfva verket hänföra sig till blott sekundärt förekommande sådana, som äro af vida högre ålder än Lommaleran, och som sålunda ingenting bevisa om de förhållanden, hvilka rådde vid dennas uppkomst, detta torde framgå af det följande.

I det sakrika bidrag till uppsatsen, hvilket V. MADSEN lemnat genom sin undersökning af de foraminiferer, som han funnit i en serie jordartsprof från Lomma, uppräknas tillsammans 33 olika arter. Af hvarje träffades emellertid blott få exemplar, som dertill voro illa bevarade och alla ungefär af samma storlek, hvarför han med rätta antog, att de *icke* lefvat der de träffades, utan blifvit ditsvämmade från annat håll. För öfrigt iakttog han i Lommaleran inga utpregladt arktiska former men väl några, som ej träffats längre mot norr än till Shetlandsöarne.

Redan detta synes mig dock tyda derpå, att foraminifererna förskrifva sig från en annan och äldre tid än Lommaleran med dess talrika lemningar efter en så utpregladt arktisk art som *Gadus polaris*. För öfrigt träffades de ojemförligt flesta både arter och individer just i lerans understa lager. Härtill kommer vidare, att MADSEN i Lommalerans underlag, eller sjelfva den undre moränleran, redan i ett enda undersökt prof träffat 18 stycken arter eller mer än hälften af hela antalet; hvarigenom det ju blir synnerligen troligt, att foraminiferfaunan i Lomma-

leran i sin helhet är identisk med den i underliggande morän.

Det tyckes mig därför vara ganska svårt att undgå den nära till hands liggande slutsatsen, att de nyssnämnda *foraminifererna* samtidigt med *sjelfva Lommaleran utslammats ur den undre moränen*. Det samma gäller tvifvelsutan de ytterligt sparsamma små fragment af en marin, men ej närmare bestämbar *Coscino-discus*-art, hvilka i ett enda prof påvisats af prof. CLEVE, under det han vid förnyad undersökning af till honom insända prof från samtliga lagren ej träffat ens några sådana fragment.

Besynnerligt nog hafva uppsatsens författare icke desto mindre antagit, att foraminifererna, såväl som nämnda diatomacé-art, lefvat samtidigt med lerans afsättning, ehuru ett stycke längre ut än, der de nu träffats, samt att de efter hand insvämmats i det inre af en lång, smal hafsvik. Den synnerligen märkliga förekomsten af samma foraminiferarter äfven i underliggande morän lemnas dervid helt och hållet oförklarad, under det författarne deremot anse, att deras uppträdande i Lommaleran förlänar denna en ej blott marin utan dertill senglacial pregel.

Äfven om foraminifererna icke så påtagligt förekomme sekundärt i Lommaleran och därför alls intet bevisa angående förhållandena vid dennas bildning, så vore likväl, efter hvad jag kan finna, *påståendet om deras senglaciala pregel alldeles oriktigt*. Visserligen nämner MADSEN, att 7 af de 33 arterna hittills uteslutande träffats i senglaciala lager, men han tänker härvid tydligen blott på orubbade, marina lager. Vid Ristinge klint på Langeland har han nämligen sjelf¹ i undre morän, som öfverlagras af interglacialt Cyprinaler, funnit 41 arter foraminiferer, hvilka således påtaligen måste förskrifva sig från ännu äldre, i moränen delvis upptagna, marina lager. Bland nämnda arter förekomma 5 af de 7 så kallade senglaciala; ännu en af dessa eller *Globigerina cretacea* angifves förekomma

¹ V. MADSEN, Istidens foraminiferer i Danmark og Holsten. Medd. fra Dansk geol. foren. Nr 2. Kjöbenhavn 1895, sid. 159.

äfvén i interglaciala lager med tempererad fauna och af den sista, *Polymorphina lactea var. oblonga* förekommer åtminstone hufvudarten vid Ristinge klint. Sålunda kan af de 33 arterna i Lommaleran på sin höjd *en enda varietet* med rätta anföras såsom hittills uteslutande funnen i senglaciala lager.

Deremot äro af samtliga arterna vid Lomma ända till 16 eller ungefär hälften äfvén träffade i den gammalglaciala bildningen vid Ristinge klint.¹ Här af synes vara tydligt, att de vid Lomma iakttagna foraminifererna ingalunda hafva någon senglacial pregel utan tvärtom en afgjordt gammalglacial sådan, och de torde i sjelfva verket utgöra det första beviset för, att hafvet under ett äldre skede af istiden nått ända fram till Skåne.

Hade denna fauna lefvat på platsen vid tiden för Lommalerans uppkomst, så hade den därför angående dennas ålder bevisat just motsatsen till hvad HOLST och MOBERG antagit. Som det nu är, bevisar den tydligen i detta afseende ingenting, ehuru å andra sidan foraminiferernas härkomst ur underliggande morän ju snarast tyder på, att Lommaleran aflagrats ungefär på samma gång som denna och på dess bekostnad med tillhjälp af samtida hvitåar. Om det därför bekräftas, att moränen tillhör den äldre, stora nedisningen, torde nämnda förhållande i sin mån tala för, att Lommaleran är intraglacial, och att den blifvit afsatt vid början af den mellanglaciala tiden.

HOLST och MOBERG hafva därför lika litet anfört något biologiskt som något stratigrafiskt eller ens petrografiskt bevis för Lommalerans senglaciala ålder, hvarför frågan om åldersbestämningen fortfarande liksom hittills måste betraktas såsom öppen.

¹ Äfvén MADSEN omnämner, att en viss öfverensstämmelse finnes mellan Lommaleran och denna lokal, och vill ej heller *endast* på grund af foraminifererna sluta till, att Lommalagren äro senglaciala. Olyckligtvis har han dock råkat säga, att deras fauna, jemförd med hittills kända *sedimentära* (kursiveradt af mig) lager, har en afgjordt senglacial pregel, och af detta omdöme använda H. & M. endast de sista orden.

För öfrigt tyckas HOLST och MOBERG hafva tillagt frågan om Lommalerans ålder en helt annan och vida större betydelse än den i verkligheten torde ega. De synas hafva föreställt sig, att dess afgörande skulle vara af synnerlig vigt för frågan, om det funnits en eller flera, skilda nedisningar. Häremot anmärka de dock sjelfva alldeles riktigt: icke skulle väl en arktisk torskart kunnat bära vittne om en ganska långvarig interglacialtid. Men hvem har också påstått något sådant? Helt annat är, att vid början och slutet af hvarje interglacialtid klimatet tydligen måste hafva varit arktiskt, och att därför under ett sådant skede en torskart af nämnda slag mycket väl *kan* hafva lefvat i trakten och inbäddats i hithörande lager; och detta är ju allt hvad man satt i fråga.

För min del har jag såsom nämnt särskildt framhållit möjligheten af, att Lommaleran och Yoldialeran i nordvestra Skåne och Halland kunde vara en kontinuerlig bildning, på så vis nämligen, att den förra och de äldsta lagren af den senare kunde vara afsatta, omedelbart innan den baltiska isströmmen nådde sin största utbredning, dervid i så fall öfvertäckande den förra; under och efter hvilken tid lerbildningen oafbrutet fortgått inom sådana trakter, som ej nåddes af denna isström.

Just för att undvika missförstånd af nämnda slag, har jag, i öfverensstämmelse med WAHNSCHAFFE och andre tyske geologer, ej velat bibehålla ordet interglacial för andra bildningar än de, som tillhöra en så varm mellantid, att isen i betydlig omfattning, måste varit afsmält, utan i stället använt benämningen mellan-glaciala eller efter prof. TORELL intraglaciala för samtliga bildningar, som tillhöra nivån mellan de begge moränbäddar, hvilka hittills hos oss varit närmare kända.¹ Det har därför ifrågasatts, att Lommaleran kan vara intraglacial, men visst icke, att den skulle utgöra något som helst bevis för en interglacialtid. Mina uttalanden om tillvaron af en sådan har jag ju uttryckligen grundat på helt andra förhållanden, såsom blockens

¹ G. DE GEER, Om strandliniens förskjutning vid våra insjöar. G. F. F. 1893, sid. 391.

skilda ursprung i de olika moränbäddarne, mellanliggande sediments beskaffenhet och utbredning m. m., hvilka skäl ju sedan dess i många afseenden bekräftats och ökats med andra då ännu obekanta, för hvilka dock här ej är stället att redogöra.

HOLST och MOBERG hafva slutligen flerstädes i sin uppsats omtalat förhållanden, som strängt taget ej hafva mycket att göra med frågan om Lommalerans ålder, hvarför det egentligen ej synes behöfligt att här närmare ingå på desamma, så mycket mindre, som flera redan omtalats i beskrifningen till bladet Lund, t. ex. förekomsten af antagligen marin torf — i det senare arbetet för öfrigt också af landtorf — under en yngre strandbildning och af en *Sphaerium*-art (= *Cyclas*), som iakttagits i en svåmlera, hvilken detta oaktadt ju ganska väl skulle kunna vara marin, då det ju är rätt vanligt, att skal af sötvattensmollusker vid åmynningar utsvämmas i hafvet.

Mot en uppgift måste jag dock göra en särskild anmärkning, och denna gäller författarnes sätt att citera, hvad jag yttrat om Dagstorps backar. Citatet lyder: om dem säger G. DE GEER i beskrifningen till kartbladet Lund, sid. 51: »hela linien går ganska rakt ungefär i SV och NO, således vinkelrätt mot den baltiska isströmmens riktning, och det antagandet ligger därför nära till hands, att kullarne till största delen bildats genom hopskjutning af hvitålagren framför kanten af nämnda isström.»

Ser man efter i nämnda beskrifning, skall man finna, att dessa ord ingalunda äro af mig kursiverade, utan tvärtom omedelbart åtföljas af nedanstående rader: »Emellertid är kullarnes inre byggnad ännu ej tillräckligt känd för att deras bildnings-sätt med säkerhet skulle kunna afgöras». Mitt yttrande var därför betydligt mindre positivt, än hvad som framgick af citatet.

Af ett annat citat ser det vidare ut, som om jag antagit, att den baltiska isströmmen i dessa trakter endast varit 60 *m* mäktig, under det Dagstorps backar nå samma höjd. På det anförda stället står emellertid blott, att enligt NATHORSTS och TULLBERGS undersökningar (i trakterna NV och SO om Eslöf) gränsen för sagde isström antagligen nått ungefär 60 *m* ö. h.

Om isens mäktighet deremot var det naturligtvis ej möjligt att uttala sig, der gränsen såsom här framgår på en slätt; men att isens yta legat högre än denna, och att mäktigheten ej hade något att göra med talet 60, är tydligt nog. Naturligt är äfven, att isströmmen längre in ifrån afsmältningensgränsen måste haft betydligt större mäktighet än i dennas närhet, isynnerhet vester om Romeleklint, der hufvudströmmen kunde göra sig mera gällande. En blick på den beskrifningen åtföljande höjdkartan öfver bladet Lund, å hvilken de skilda isströmmarnes riktning är antydd, visar också genast, att den obetydliga del af Dagsstorps backar, hvilken enligt utförda nivelleringar uppnår en höjd af 60 *m* ö. h., påtagligen ligger inom hufvudströmmens område.

Att dennas mäktighet ej varit så alldeles obetydlig, framgår för öfrigt redan af de betydande rubbningar den faktiskt förmått åstadkomma bland de mäktiga intraglaciala lagren på Hven och i kringliggande trakter, samt deraf att den härstädes öfverskridit 90—100 *m* ö. h. belägna punkter, såsom Maglebjerg på danska sidan och på den svenska Glumslöfs backe samt troligen också de några få meter högre Rönneberga högar, hvilkas hvitälager redan af E. ERDMANN antogos vara hopskjutna af isen.

Sådana, ofta ganska betydande hopskjutningar, förorsakade af just den sista baltiska isströmmen, äro ju för öfrigt särskildt i Tyskland under namnet *Durchragungszonen* väl bekanta från en mängd olika ställen, och det är därför svårt att inse, hvarför den ifrågasatta förklaringen särskildt för Dagsstorps backar skulle vara så omöjlig.

HOLST och MÖBERG uttala i stället den förmodan, att nämnda backar utgöra en rullstensås från isens sista afsmältning, men anföra såsom stöd härför endast, att vid Kjeffinge—Hög skulle med samma riktning, d. v. s. vinkelrätt mot isströmmens rörelse, framgå en annan åsbildning. Härför framläggas dock alls inga bevis, hvilket varit väl behöfligt, då det af mig iaktagna, rullade gruset vid Hög hvilar ofvanpå Lommelera och säkerligen alls icke sammanhänger med åsgruset vid Kjeffinge. Om Dags-

torps backar det oaktadt verkligen vore en rullstensås, som i olikhet med öfriga påfallande låga och nedplattade sydsåkanska åsar hade en så högst ovanlig höjd, och som, så vidt man hit-tills vet, bestå blott af fin hvitåsand, hvitålera och moränlera, utan att någonstädes rullstensgrus i den samma iakttagits, så vore den utan tvifvel ännu mera märklig, än om den visar sig motsvara den möjliga förklaring, som af mig omnämndes, då första gången uppmärksamheten fästades på denna höjdsträckning.

Anmälanden och kritiker.

Om elfaflagringar och nivåförändringar i Norrland.

Af

A. G. HÖGBOM.

Då d:r GUNNAR ANDERSSON uti sitt i öfrigt värdefulla arbete »Om sen-glaciala och postglaciala aflagringar i mellersta Norrland»¹ synes mig dels hafva i åtskilliga punkter gifvit en mindre riktig framställning af elfaflagringarnas geologi i allmänhet, dels också af sina omsorgsfullt utförda undersökningar å en del fossilförande lager hafva dragit slutsatser, hvilkas riktighet eller sannolikhet kan sättas i fråga, torde det icke vara opåkalladt, att innan dessa uttalanden och slutsatser upptagits i litteraturen och innan de palæontologiska undersökningar af elfaflagringarna, hvartill A:s arbete gifvit impulsen, vidare fullföljas, framställa några anmärkningar till sagda arbete. På samma gång får jag anledning meddela några egna iakttagelser öfver elfaflagringarna och nivåförändringarna, hvilka jag tillfälligtvis gjort under resor i Norrland, samt framhålla de omständigheter, som synas mig i främsta rummet vara af betydelse för de förstnämnda tolkning.

Å sid. 536—540 framhåller A. de synpunkter, som enligt hans mening »måste nödvändigt beaktas vid hvarje försök att förklara elfdalsafلاغringarnas uppkomst». Dessa kunna i korthet sammanfattas på följande sätt.

A. anser isobasernas förlopp ungefär vinkelrätt mot elfdalarnas riktning och den betydligt större höjning, dessa senare undergått i vester än i öster, hafva varit af ett bestämmande inflytande på elfaflagringarnas utbildning och mäktighet inom det af honom studerade området. I hvilken riktning dessa faktorer skulle hafva verkat, illustreras (sid. 536—537) genom följande beräkning rörande Indals-elfvens dalföre. Isobaserna för den sen-glaciala sänkningen (höjningen) antagas ligga närmare hvarandra än t. ex. i östra Skåne

¹ G. F. F. 16: 6—7.

och gradienten taxeras till omkring 1 : 1000. Derigenom erhålles en 200 *m* större höjning för trakten kring elfvens utflöde ur Storsjön än för dess 200 *km* östligare nuvarande utlopp i Bottniska viken, der densamma torde uppgå till inemot 300 *m*.¹ Denna sträcka af Indalselfvens dalgång måste derföre enligt A:s åsigt under den sen-glaciala tiden hafva haft omkr. 200 *m* mindre fall än nu och upp-tagits af en fjord, hvars botten derför »visat ingen eller högst obe-tydlig lutning mot det utanför liggande öppna Bottenhafvet». Denna fjord skulle derigenom hafva »varit ett synnerligen lämpligt klar-ningsbäcken» för de slamförande vattenmassor, som tillfördes det-samma »från de ännu delvis istäckta högfjellsområdena längre vesterut». Vidare säger förf., att »just vid gränserna för det sen-glaciala hafvet höjdkurvorna ligga hvarandra mycket närmare än längre österut», och att de i denna sen-glaciala fjord utmynnande vattendragen sålunda genom sitt starkare fall kunde uti densamma utföra gröfre och mera material, än hvad eljes kunnat ske.

Hela det nu refererade betraktelsesättet har enligt min mening och på grund af hvad man redan känner om Norrlands kvartära geologi ingen sannolikhet för sig och ingen tillämplighet på tolk-ningen af elfaflagringsarnas bildningssätt. Hvad den sen-glaciala marina gränsen angår, så finnas öfver dess höjd i mellersta Norrland endast några få observationer från kusttrakterna, der densamma går upp till omkring 270 *m* eller kanske något mera. Att densamma skulle stiga åt vester, såsom A. antager, och detta så hastigt, att gradienten skulle kunna taxeras till 1 : 1000, är ingalunda sannolikt; tvärtom tyda åtskilliga senare omnämnda fakta på, att M. G. är högst just i kust-trakterna. Det kan icke under några förhållanden vara berättigadt att genom extrapolationer sådana som de, hvarpå A. grundar sin teori, beräkna höjningens belopp t. ex. i Storsjötrakten. Det är vidare, och alldeles oberoende af riktigheten i A:s åsichter om höjningens olikformighet, oriktigt att tillskrifva elfaflagringsarna inom denna dal-gång de slamförande vattendrag, som kommo från »de ännu delvis istäckta högfjellstrakterna»; ty 1:o torde det få anses såsom konsta-teradt, att dessa blefvo förr isfria än trakten omkring isdelaren, som i detta fall legat mellan Gesunden och Storsjön; och 2:o skulle väl, om A:s mening om de istäckta högfjellsområdena såsom källa för elfaflagringsarna vore riktig, dessa i föreliggande fall hafva haft till-räckliga »klaringsbäcken» uti Storsjön m. fl. mellan fjellen och nu ifrågakvarande del af Indalselfvens dalgång befintliga sjöbäcken. Det förtjenar vidare påpekas, att materialet till elfaflagringsarna till väsentlig del är allt för groft, för att hafva kunnat transporters såsom slam — allra minst öfver sjöartade utvidgningar af vattendragen — utan mera släpats fram efter elfvarnes botten, såsom också nu sker i största skala vid de norrländska flodernas nedre lopp. A. har visser-

¹ När förf. i samma resonnemang säger, att sen-glaciala hafvet på först-nämnda ställe varit 200 *m* djupare än på det senare, så är detta tydligtvis en lapsus, hvarvid ej bör fästas afsende.

ligen också framhållit, att de supponerade slamförande vattendragen mellan högfjellen och den seneglaciala hafskusten haft en stor transportförmåga, »då höjdkurvorna vid gränsen för detta haf ligga tätt inpå hvarandra», men härtill kan anmärkas, att just motsatta förhållandet eger rum; ty öfvanför och vester om den kurva, som kan sägas markera den seneglaciala hafskusten, får landskapet ända intill fjellen en utpräglad platåkaraktär och vattendragen hafva mellan fjellen och denna kurva ett alldeles frappant litet fall — ofta endast några meter på många mils sträcka — i jmförelse med hvad de hafva nedanför denna nivå.

Det är vidare tvenne egendomligheter i elfaflagringarnas förekomst och utbredning, hvilka äro lika viktiga för tolkningen af deras bildning, som de äro oförenliga med A:S åskådningssätt.

Den ena består deri, att mäktiga elfaflagringar förekomma äfven i de smärre kustelfvar, hvilka upprinna långt öster om fjelltrakterna. Ett vackert exempel härpå erbjuder Öreelfven, hvars källor icke allenast ligga flera mil öster om fjellområdet, utan äfven öster om den senaste isdelaren. Elfaflagringarna i dennas dalgång höra till de mäktigaste, som öfverhufvud förekomma i Norrland, och äro kvantitativt jmförliga med flera större elfvars. Också i ännu smärre vattendrag finnas ofta mäktiga elfaflagringar, t. ex. i Nätraån och i den vid Indalselvans mynning utfallande Mjälån.¹ Den sistnämnda, hvars riktning nära sammanfaller med de af A. antagna isobasernas, och som dertill på grund af sitt starka fall — den sänker sig på en sträcka af 4 mil omkring 250 m — skulle enligt A:S teori hafva erbjudit särdeles ogynsamma villkor för elfaflagringarnas uppkomst, är tvärtom utmärkt genom sina i förhållande till vattendragets storlek enorma sandaflagringar.

Den andra egendomligheten består deri, att elfaflagringarna uppträda omedelbart *nedanför* de af elfvarna genomflutna sjöarna med alldeles samma karaktärer som föröfrigt i trakten. Såsom exempel på detta förhållande må anföras utloppen från Örträsket (Öreelfven) och Gesunden (Indalselfven) samt äfven Mjösen i Norge. Särdeles vackert ter sig detta förhållande vid den förstnämnda sjön. Under det att vid dess sidor endast obetydliga lager af hvarfvig lera eller sandmjuna anträffas, vidtaga plötsligt på ömse sidor om det trånga utloppet omkring 60 m mäktiga af strid sand uppbygda terrasser, hvilkas öfversta plan med utpräglad horisontalitet sträcker sig ända in till de dalgången begränsande bergshöjderna. Det nu påpekade förhållandet gäller, såvidt min erfarenhet räcker, endast seneglaciala elfaflagringar — i de ofvan anförda exemplen gå också elfaflagringarnes öfre nivå nära nog upp till marina gränsen — men ej de längre ned liggande postglaciala aflagringar, hvilka bildats på de förras bekostnad. Då icke de väldiga sandmassor, som i anförda fall vidtaga nedanför sjöbackena, kunna hafva transporterats genom dessa

¹ Jfr A. LINDSTRÖM: Prakt. Geol. Unders. i Vesternorrlands län. S. G. U. Ser. C. N:o 92.

sedan desamma blefvo befriade från landisen, är det antagligt att, såsom äfven bestyrkes af andra grunder, dessa sediment afsatte sig framför landisen, medan denna ännu nådde ut i och fyllde ifrågarvarande bäcken.

Om man följer elfdalarna i mellersta Norrland från kusten uppöfver, finner man elfaflagringsarna med stigande absolut höjd fortsätta utan andra afbrott än de, som bero på senare denudation (och de nyssnämnda sjöbäckena), ända upp till en höjd af något öfver 200 m, hvarefter deras öfre, i tvärprofil vanligen utprägladt horisontela plan med knappt märkbara nivå-differenser fortlöper under aftagande höjd öfver elffåran vidare uppför dalgången, till dess det skär eller sammanfaller med elfytan på en absolut höjd, som för de hvarandra närliggande elfdalarna endast differerar på några få meter. Ofvanför denna punkt upphöra de typiska af sand, »sandmjuna», »lermjuna» och lera bestående elfaflagringsarna såsom kontinuerliga bildningar. De träffas visserligen åter mångenstädes högre upp, särdeles på 300-meters platån, hvaremed jag menar det breda bälte af Norrland, som begränsas af fjellen å ena sidan och ungefärligen af 300-meters kurvan å den andra, öfver hvilket bälte de stora floderna framflyta med endast ringa fall. Men dessa högre och mera lokalt utbildade elfaflagringsar, som till stor del ligga vester om senaste isdelaren, äro bildade under andra vilkor, i det att de dels stå i relation till forna isdämda sjöar, dels torde beteckna forna öfversilningsmarker, hvilka förefunnos i stor utsträckning innan de nuvarande dräneringssystemen hade genom erosion i de kvartära bildningarna hunnit utbilda sig. Antagligt är äfven, att nivåförändringarnas olikformighet haft något inflytande på dessa högre liggande elfaflagringsars utbildning. Hvad man för närvarande vet om de kvartära nivåväxlingarnas beskaffenhet är visserligen icke tillräckligt för att afgöra, huru dessa yttrat sig i de inre och centrala delarne af Skandinaviska halfön, men det synes icke osannolikt, att en tvärprofil, t. ex. från Hernösand till Trondhjem, genom de efter istiden försiggångna nivåförändringarna undergått snarare en undulerande deformation än en enda konvex sådan med ett centralt maximum; eller med andra ord, att zonvis växlande höjningsmaxima och minima förekomma. En antydning härom ligger möjligen deruti, att senglaciala marina gränsen i mellersta Norrlands kustprovinser visar högre värden än längre in i landet, der elfaflagringsarnas upphörande på 210 till 230 meters höjd synes angifva, att hafvet vid tiden för deras bildning icke afsevärdt öfversteg denna nivå; ett förhållande som dock äfven kan tydas derhäu, att landet redan hunnit höja sig några tiotal meter, när isen dragit sig så långt tillbaka, att de delar af elfdalarne, som föra dessa senglaciala sandaflagringsar, voro isfria. En annan omständighet, som talar för tillvaron af alternerande deformationsmaxima och minima, synes vara växlingar i berggrundens beskaffenhet. Sålunda är det antagligt, bland annat på grund af analogier från södra delen af vårt land, att det silurbälte, som sträcker sig från Storsjön åt NNO

långt upp åt Lappland, höjt sig på annat sätt, och sannolikt då mindre, än urbergsterrängen öster om detsamma.¹

För tolkningen af de *under* marina gränsen utbildade elflaflagringarnas genesis äro emellertid dessa möjligheter af underordnad betydelse; jag har dock velat i förbigående vidröra desamma för att ytterligare fästa uppmärksamheten derpå, att nivåförändringarna och isobaserna icke kunna, såsom A. antagit, beräknas för det inre af Norrland från de data, som föreligga från kustprovinserna.

Lika litet finnes ännu tillräckligt observationsmaterial för att kunna afgöra om eller påstå att Ancylussjön och Litorinahafvet i denna del af vårt land transgredierat, såsom A. håller för sannolikt (jfr l. c. sid. 690—700). Deraf att transgressioner egt rum inom sydligare delar af detta bäcken, kan icke utan vidare slutas, att också dylika förekommit vid Bottniska kusten. Mellersta Norrland har efter istiden höjt sig så mycket mera (hastigare) än södra delen af vårt land, att det mycket väl kan sättas i fråga, om icke den negativa förskjutningen af dess kustlinie kunnat fortfaara äfven om faktorer tidtals förefunnits, som motverkat densamma. Under det att nivåförändringarna för en punkt i södra delen af vårt land kunna grafiskt framställas genom en kurva med maxima och minima, är det möjligt, att de för en punkt i mellersta Norrland skulle uttryckas genom en ständigt nedåtgående kurva, hvilken endast hade en mindre lutning i sitt nedgående för de skeden, som på den förra utmärktes genom maxima (transgressioner).

De af A. anförda få fallen af sand (ishafssand) såsom underlag för hans såsom Ancyluslera tolkade elflorer och de dessa i sin ordning öfverlagrande sandsedimenten äro på intet sätt bevis för oscillerande nivåförändringar, utan kunna tolkas med antagande af endast *en* från istidens slut till nutiden försiggående negativ förskjutning af strandlinien. Härmed vill jag visserligen ej hafva förnekadt, att oscillationer kunna hafva egt rum, men då det enligt min mening icke ännu finnes fakta, som afgjort tala därför, synes det vara skäl, att vid skildringen af de första grofva dragen i de norrländska elflaflagringarnas bildningshistoria icke bygga på hypoteser om transgressioner, utan i första hand blott gå ut ifrån den stora landhöjning, som är verkligen konstaterad.²

Om man sålunda utgår ifrån det skede af landisens återgång, då det nuvarande kustlandet i mellersta Norrland blifvit isfritt, men glacierisen ännu sköt ut i de fjordar, som från det senglaciala hafvet sträckte sig in i landet och upptogo de nuvarande elfdalarnes nedre delar, kan de senglaciala elflaflagringarnas bildning, under isens fort-

¹ Jfr HÖGBOM: Geol. Beskr. öfver Jemtlands Län. S. G. U. Ser. C. 140, sid. 64.

² Jag känner i mellersta Norrland endast en lokal, der man skulle kunna antaga en transgression, nemligen profilen vid Åskammen (jfr HEDSTRÖM, G. F. F. 15: 311), der ishafseran och Litorinaleran äro skilda genom groft, skiktadt grus. Under förutsättning, att detta verkligen är strandgrus in situ, skulle Litorinahafvet i denna trakt ha transgredierat några tiotal meter.

farande kontinuerliga eller möjligen äfven oscillatoriska återgång tänkas hafva försiggått på ungefär följande sätt.

Den sand och det slam, som af jökeltvattnet utfördes i fjorden, afsatte sig på dennas botten på längre eller kortare afstånd från isens i fjorden utskjutande bräm. Medan detta senare ännu nådde ut till större djup i fjorden, alltså på ett tidigare stadium af återgångstiden, var gifvetvis jökeltvattnets transportförmåga ringa och sedimentbildningen obetydlig, hvilket, jemte åtskilliga andra förhållanden såsom dalgångarnes vanligen större bredd m. m. kan förklara den jemförelsevis obetydliga mäktigheten af de seneglaciala elfaflagringsarna i de norrländska floddalarnas understa delar. Först när jökeltbrämet dragit sig så långt tillbaka, att det endast nådde fjordens öfre grundare och vanligen trängre delar, inträdde en tillräckligt riklig sedimentbildning af sand närmast och finare material längre ut i fjorden; därför äro de mäktiga seneglaciala elfaflagringsarna i allmänhet först att träffa på högre nivåer. Den omständigheten, att de högre liggande seneglaciala sandaflagringsarna oftast upptaga dalgångens hela bredd bildande, om man bortser från senare erosionsdalar, fullständigt jemna platåer hvilka kunna följas kilometerlånga sträckor utan att barometern anger någon afvikelse från platåernas horisontalitet; vidare dessa platåers fortsättning till ungefär samma absoluta höjd i olika dalar (t. ex. 210 *m* vid Hällnäs, Vindelelfven; 225 *m* vid Lycksele, Umeelfven; 230 *m* vid Långsele, Öreelfven; 225 *m* vid Nordanfjäl, Fjellsjöelfven; 220 *m* vid Ramsesele, Faxseelfven; 230 *m* vid Ragunda, Indalselfven); och slutligen frånvaron af alla spår efter hafvets inverkan på redan några, högst 10 à 15 *m* höjd öfver dessa platåer (ex. Hällnäs, Örträsk, Lycksele, Ramsesele), alla dessa fakta synas tala därför, att fjordarnas inre delar blifvit i det närmaste ända intill dåvarande vattenytan sedimentfyllda.¹ Huru det under en sådan riklig sedimentbildning tillgått att, såsom förut nämnts, sjöbäcken (Örträsket, Gesunden m. fl.) undgått att alldeles igenfyllas, är kanske ej lätt att tillfredsställande förklara. Att de mäktiga sandaflagringsarna omedelbart nedanför dessa sjöar måste hafva afsatt sig, medan dessa sistnämnda ännu voro upptagna af landisen, är redan framhållet. Man kan då möjligen tänka sig, att under isens återgång från dessa djupa bäcken, jökeltvattnets transportförmåga på grund af det starka mottrycket från vattnet i detta djupare fjordparti ej var tillräcklig att igenfylla detsamma, utan blott förmådde föra ut det finare leriga slam, som träffas vid den nuvarande sjöns stränder i form af hvarfvig lera och mjuna.

Att isen nått ut i fjorden vid de seneglaciala elfaflagringsarnas bildning, bestyrkes äfven deraf, att i dessa rätt ofta anträffas isole-

¹ Hvad Ragundatrakten angår, är dessa aflagringsarnas öfre gräns på grund af deras nästan fullständiga bortroderande svår att fastställa. Sammaledes låter sig för närvarande ej bestämdt afgöra, om de spår efter högre vattenstånd (omkr. 300 *m* ö. h.), som der iakttagits referera sig till M. G. eller möjligen till isdämda vatten.

rade ända till meterstora block, som näppeligen kunnat föras dit genom andra transportmedel än kalfis.

Vid dalsidorna (hvilkas berghällar ofta äro till några meters eller något tiotal meters höjd öfver elfsandsplatån påfallande väl frisköljda från grus) är också elfsandsplatån ibland så tätt belamrad af block och stenar, att man, såvida icke den underliggande elfsanden med sin utpräglade skiktning tillfälligtvis vore blottad i skärningar, lätt kunde förbise densamma och föreställa sig, att här föreläge en moränmark (t. ex. vid Öreelfvens utlopp ur Örträsket vid södra dalsidan och vid Ramsele).

Om man antager, att inga nivåförändringar egde rum under bildningen af ifrågavarande elfaflagringar, skulle dessa under isens fortsatta tillbakagång i allmänhet komma att fylla fjorden i samma mån som densamma blefve isfri och fortfara dermed ända till dess isen lemnat fjordens inre ända. De skulle derfor komma att bilda ett deltaland eller en horisontalplåtå i fjordens inre delar ända ifrån den punkt der fjorden varit nog grund (och trång) att sedimentbildningen hunnit fylla densamma i mån af isens återgång. Det synes mig dock sannolikt, att en fullständig horisontalitet hos denna af senglaciala elfaflagringar bildade plåtå icke alltid förefinnes, utan att denna i vissa fall har en märkbar lutning i eller emot dalgångens riktning. Så har jag vid Öreelfven, hvars elfaflagringar jag haft tillfälle att bäst lära känna, funnit att den senglaciala elfsandsplatån derstädes har sin maximihöjd (260 *m*) något öster om Örträsket och derifrån i riktning uppför elfven sänker sig något, dock ej mera, än att höjden vid elfaflagringarnas upphörande 3 mil längre åt NV ännu uppgår till 230 *m*. Denna plåtåns lutning mot NV kan bero på en senare försiggången olikformig nivåförändring, som upplyftat trakten längre österut ett tiotal meter mera; men den kan också härleda sig af en under sedimentbildningen pågående landhöjning, som gjorde att fjordens yta sänkte sig under isens återgång.

Medan ännu sedimentbildningen på ofvan skisserade sätt fortgick framför isens bräm, och äfven sedan detta dragit sig tillbaka från fjorden, afsatte sig antagligen fortfarande uti fjordens yttre delar finare sediment, som kunde hålla sig suspenderadt uti det i fjorden utflytande jökeltvattnet, och när elfsandsplatån i fjordens inre genom den fortgående landhöjningen bragtes öfver fjordytan och floden började sitt erosionsarbete i denna plåtå, skedde en omlagring och transport äfven af gröfre sandigt material ut åt fjorden, hvilket sålunda kom att lagra sig öfver de äldre leriga sedimenten. Att härunder genom förskjutningar i kungsådrens förlopp, sådana som i vår tid så ofta förekomma vid de norrländska flodmyningarna, flera oregelbundenheter i lagerföljden, vexellagringar mellan sand och lera o. s. v. kunnat uppstå, är lika naturligt, som att i stort sedt de leriga sedimenten blifvit öfverlagrade af sand. När landets höjning fortgått till ett visst, enligt min mening ännu ej känt belopp, har man att vänta öfvergången från det senglaciala hafvet till Ancylusjön och på ett senare — icke heller säkert bestämdt — stadium

från den senare till Litorinahafvet. Det är lätt att tänka sig, huru under dessa postglaciala skeden liknande sedimentationsprocesser som de ofvan antydda försiggått och i mån af landets höjning allt mera fortskridit utåt i elfdalens riktning. Materialet till de postglaciala sedimenten har då gifvetvis väsentligen tagits ifrån de genom landhöjningen för erosion utsatta äldre elfaflagringarna. Hafva under denna tid transgressioner tidtals egt rum, blifva naturligtvis lagringsförhållandena mera komplicerade; men såsom också redan framhållits, torde knapt på frågans närvarande ståndpunkt vara skäligt eller nödvändigt att supponera sådana transgressioner.

De af A. med stor noggrannhet undersökta prof och profiler, som af honom på grund af sina fossil tolkas såsom sannolika Ancylobildningar, synas mig af åtskilliga skäl kunna tydas på annat sätt. Då frågan utan tvifvel är af stor vikt, och då vissa omständigheter, som för en riktig uppfattning af dessa bildningar blifvit af A. förbisedda eller icke tillräckligt beaktade, torde de nedan framställda anmärkningarna, äfven om de icke till full evidens ådagalägga oantagligheten af A:s tolkning, hafva sitt berättigande såsom observanda vid fortsatta studier öfver elfaflagringarnas fossil och geologi. Jag gör början med förekomsten vid Gala, der förhållandena synas vara minst komplicerade.

Gala (sid. 561 hos A.) Den ifrån denna plats vid Moelfven beskrifna elfsand, som af A. tolkas såsom Ancylossand, är tydligen afsatt på grundt vatten och snarast såsom deltabildning vid en tid, då hafvet nådde med en trång vik intill denna punkt, hvars höjd öfver nutida hafsytan, der profvet togs, enligt A. är högst 14 m. Föreligger nu här en Ancyloflagring, så skulle, om äfven A:s åsigt beträffande förekomsterna vid Ragunda är riktig, Ancylossjön i mellersta Norrland ha egt en transgression af åtminstone omkr. 120 m eller i alla händelser dess nivå haft en så stor amplitud. Det kan emellertid göras gällande åtskilliga invändningar mot A:s tolkning af sanden vid Gala. 1:o) äro ej Litorinalager funna på densamma, hvilket är anmärkningsvärdt, då sådana, såsom ock A. anmärker, äro präktigt utbildade för öfrigt i trakten såsom vid Åskammen¹ och Gene² några kilometer längre ned i samma dalgång, och Litorinahafvet veterligen nått åtskilliga tiotal meter öfver denna lokal vid Gala; 2:o) är det utan tvifvel svårt att förklara, huru omkring 10 % af de bestämda diatomaceerna från Gala kunna vara saltvattensarter, om aflagringen tillhörde Ancylostiden, allra helst som man ingenstädes i elfaflagringar som äro äldre än denna tid funnit några diatomaceer alls och än mindre de här förekommande saltvattensarterna, hvilka i sådant fall kunnat antagas här ligga på sekundärt lagerställe. När derjemte just de samma saltvattensarterna synas konstant förekomma i hittills undersökta otvetydiga Litorina-elfaflagringar (t. ex. FEGRÆUS, sex lokaler i Medelpad; G. ANDERSSON, Gene,

¹ Jfr HEDSTRÖM l. c.

² GUNNAR ANDERSSON l. c. s. 678.

l. c. s. 678 och tab. s. 682 o. f.), så synes, äfven om man bortser från de rent geologiska och topografiska förhållandena vid Gala, sannolikheten snarare ligga för denna förekomsts tolkning såsom en Litorinatidens bildning. Om man dertill tager i betraktande, att sandaflagringen tydligtvis är afsatt i en trång och ingalunda mot hafvet öppet liggande hafsviks innersta del, der Mo-ån då utmynnade, hvilken viks vatten just der måste hafva varit ytterligare utsötadt af den i omedelbara grannskapet och strax nedanför utfallande större Själevadsån, så är den stora mängden sötvattensformer ingalunda öfverraskande.

Vännäs (sid. 552 o. f. hos A.) Rörande denna lokals fossil, hvilka också af A. tolkas såsom härstämmande från Ancylostiden, kunna hvad diatomacéfloran angår i hufvudsak samma anmärkningar göras som i fråga om förekomsten vid Gala. Äfven här voro enligt min mening vilkoren för marina former synnerligen ogynnsamma vid den tid, då hafvet nådde hit (90 à 100 m ö. h.) Hela den vida Vännässlätten bildade då en endast några meter djup fjärd, som genom ett jemförelsevis trångt sund stod i förbindelse med den djupare hafsvik, hvilken sträckte sig i den nuvarande elfvens riktning ut åt det öppna Bottenhafvet. I förstnämnda grunda fjärd utmynnade då ej allenast Umeelfven, som just afsatte den af A. undersökta aflagringen, utan äfven några kilometer östligare den vattenrika Vindelelfven. Det är under sådana förhållanden snarare anmärkningsvärdt, att saltvattensformer kunnat förirra sig dit, än att de äro så fåtaliga.

Jag är öfvertygad derom, att en undersökning af de nutida elfsedimentens diatomacéflora, t. ex. från Umeelfvens nuvarande yttersta sedimentationsområde, skulle visa öfvervägande och i vissa fall kanske uteslutande sötvattensformer; detta ehuru läget är mycket mera öppet, än det kan hafva varit omkring Vännäs vid den tid hafvet stod 90 m högre. Jag grundar min så uttalade förmodan bland annat derpå, att t. o. m. nedanför det nuvarande sedimentationsområdet vattnet uti fjärden är så fullständigt sött, att det begagnas såsom dricksvatten vid sommarställena på Obbolandet.¹

Jag har mig visserligen också bekant, att saltvatten införes i denna fjärd genom motströmmar utifrån, och håller för troligt, att på vissa ställen saltvattensdiatomaceer mer eller mindre rikligt kunna inblandas i sedimenten; men helt säkert eger icke inom denna fjärd en sådan blandning af flod- och hafsvatten rum, att man af diatomaceerna i ett eller annat tillfälligt taget prof kan erhålla en bild af den inom fjärden rådande salthalten, och ännu mindre kan sluta sig till, hurudan denna är i det utanför liggande öppna hafvet. Ty salthalten i fjärdens vatten torde influeras vida mer af de topografiska och dermed sammanhängande strömningsförhållanden än af en differens på någon

¹ Läroverksadjunkten K. GLAS i Umeå har också meddelat mig, att han derstädes (midt emot Holmsund) aldrig under sommarmånaderna iakttagit någon saltmak hos vattnet.

tiondedels procent hos hafsvattnet. Upplysande i denna sak äro de af A. undersökta profven a och b från Umeåtraktens elfaflagingar (se sid. 676 och tab. sid. 682 o. f. uti A:s arbete). Något högre upp eller 1 km ofvanför Umeå landskyrka har jag också för åtskilliga år sedan uti en och samma växtförande aflaging¹ funnit både *Anodonta* (eller *Unio*) och *Tellina baltica*. Prof. G. LINDSTRÖM, som haft godheten granska dessa skalrester, säger om de förra, »att de med hög grad af sannolikhet kunna bestämmas såsom härrörande från någon *Anodonta*»; i sådant fall är detta den nordligaste fyndorten för denna mussla.

Med förbigående af de prof från Ångermanelfven, som af A. tolkas såsom *Ancylusbildningar*, hvilka icke heller — och delvis af liknande skäl — synas mig oomtvistliga, vill jag tillägga några ord om Ragundaaflagringarna, de enda otvetydiga sötvattenssedimenten, som hittills blifvit funna i de norrländska elfdalarna under marina gränsen.

Ragunda. De här inom den forna Ragundasjöns område funna fossilrika elfaflagingarna anses af A. såsom sannolika *Ancylusbildningar* bland annat och väsentligen af den grund, att de enligt A:s barometerafvägning nå c:a 4 m öfver Ragundasjöns förra nivå och äfven derför, att deras mäktighet skulle vara svårförklarlig, om de blifvit afsatta i ett insjöbäcken af den beskaffenhet, som det nämnda sjö bildade.

Då emellertid A. på annat ställe i samma arbete sätter ifrågarvarande aflagrings öfre gräns till 135 m ö. h., och detta är just samma siffra, som jag genom afvägning vid Döda fallet erhållit på Ragundasjöns yta och denna min siffra ej torde vara afsevärdt felaktig, då afvägningen utgått från den omedelbart intill belägna jernvägsbron, hvars höjd är känd (133 m); så torde A:s barometerafvägning kunna vara felaktig på några meter och aflagingen kunna vara afsatt i sjön. Det bör ock märkas, att sedimentationsvilkoren icke i denna varit afsevärdt ogynnsammare, än om dalgången upptagits af en hafsvik med ungefär samma eller möjligen några meters högre nivå.

Att i Ragundasjön, såsom ENGLUND² omtalar, vattnet varit »något stridt» vid den nuvarande Hammarforsen, är lätt förklarligt, då sjön just der var mycket smal och endast några meter djup, men kan ej hafva utgjort något hinder för en riklig sedimentbildning i den längre ned belägna mycket djupare och bredare del af sjön, inom hvilken del de växtförande lagren blifvit funna. Frånvaron af gran i dessa sediments undre delar motsäger icke heller denna aflagrings bildning i Ragundasjön, då det väl är antagligt, att sedimentafsätt-

¹ Hr O. EKSTAM har deruti funnit följande växter: *Alnus incana*, *Betula verrucosa* och *intermedia*, *Pinus silvestris*, *Spiræa Ulmaria*, *Potamogeton* Sp., *Scirpus silvestris*, *Equisetum* Sp., *Selaginella spinulosa* (sporer), *Polytrichum* Sp., *Hylocomium* Sp., *Amblystegium* Sp. Lokalen, der profven togos, ligger 34 m öfver elfytan; c:a 44 m ö. h. och på 7 m djup under elfsandsplatåns yta.

² Gedungsen eller Ragundasjöns utgräfning. Stockholm 1853.

ningen kunnat fylla bäckenets djupare delar redan före granens invandring.

Då jag i annat sammanhang torde komma att meddela några observationer öfver Ragundasjöns, Gesundens och några andra sjöars bildningshistoria och dervid äfven ingå på en del förhållanden, som äfven äro af någon betydelse för tolkningen af dessa aflagringar, skall jag här inskränka mig till att endast vidfoga några anmärkningar om, huruvida A:S mening, att dessa sediment äro afsatta i en från Bottniska viken inskjutande fjord, nödvändiggör deras tolkning såsom Ancylobildningar.

Denna supponerade fjord skulle ha egt en längd af omkring 80 km och en bredd, som i regel ej öfverskred ett par kilometer, den skulle vidare ha egt ett ungefär likformigt djup af 100—135 m ända upp emot Forss, men derefter ett mot det inre hastigt aftagande och i Ragunda-trakten ej ett 30-tal meter öfverskridande djup. I denna fjords innersta del vid Dövikens utgöt sig Indals-elfvens hela vattenmassa och längre ned flera smärre vattendrag.

Det synes mig under sådana förhållanden icke otänkbart, att fjordvattnet i Ragundatrakten kunnat vara fullständigt sött, äfven om det utanför liggande hafvet varit salt.¹

Nu vill jag visserligen ingalunda göra sannolikt, att Litorina-hafvet nått denna nivå (135 m ö. h.), utan endast framhålla, huru- som i allmänhet taget en ren sötvattensafllagring i det inre af elfdalarna kan tänkas bilda sig, äfven om dessa upptagas af en från ett salt haf inskjutande fjord.

Min temligen subjektiva obenägenhet att antaga en flora, sådan som den A. funnit i Ragundaafllagringarna, kunna hafva existerat på denna latitud under en tid, då hafvet nått så mycket som 135 meter öfver sin nutida nivå, tillmåter jag icke den vigt, att jag gent emot A:S auktoritet på detta område skulle hafva funnit skäligen taga till orda i denna fråga; utan har jag framlagt mina invändningar mot hans tolkning mera för att fästa uppmärksamheten på åtskilliga faktorer och förhållanden, som gör det vanskligt att tillfyllestgörande bevisa en elfafllagrings karaktär af Ancylobildning, äfven om den för uteslutande eller nästan uteslutande sötvattensfossil. Det är icke heller min åsigt, att Ancylobildningar ej förekomma i våra elfafllagringar, utan blott, att de der vida svårare än ifråga om våra i mera öppet vatten afsatta sediment kunna påvisas. Att elfafllagringarna icke desto mindre skola gifva i flera afseenden viktiga upplysningar om vår floras invandringshistoria och dess samband med nivåförskjutningarna, kan det oakadt efter de värdefulla uppslag A:S arbete gifvit väl anses såsom stäldt utom allt tvifvel.

¹ A:S uppfattning af nivåförändringarna, enligt hvilken ifrågavarande fjord på grund af dessas olikformighet kunnat vara vida djupare i sitt inre, skulle visserligen lättare låta förena sig med en salthalt hos dess vatten, men såsom jag först visat, kan nämnda uppfattning ej vara riktig.

Norrländska elfdalsaflageringarnes bildningssätt och ålder.

Af

GUNNAR ANDERSSON.

På grund af mina undersökningar öfver de norrländska elfdalsbildningarne har dr A. G. HÖGBOM, stödd på egna mångåriga arbeten på detta område, ofvan framställt några anmärkningar mot min uppfattning af dessa egendomliga sediments bildningssätt och ålder. Dr HÖGBOM har välvilligt ställt sitt manuskript till mitt föfogande, på det att de för dessa frågor intresserade samtidigt må bli i tillfälle att taga del af alla de skäl, som kunna andragas för såväl haus som min i flera stycken väsentligen olika tolkning af de föreliggande, i min föregående uppsats (G. F. F. **16** (1894): 531—575 och 666—708) framlagda fakta. — En diskussion af tolkningsmöjligheterna är tydligtvis af betydande intresse, ehuru den, då ej nya fakta kunna framföras, är af mera underordnad värde, alldenstund vår verkliga kunskap om förhållandena i Norrland med afseende på dess kvartära aflageringar är så ringa, att den ena åsikten i åtskilliga fall nog kommer att visa sig vara lika oriktig som den andra. Mina egna undersökningar där förestafvades också mera af önskan att skaffa material till en kommande fullständigare kännedom, än af tanke på att med ett slag vid ett kort besök få lösningen på ett af vårt lands kanske mest invecklade kvartärgeologiska frågor: elfdalsaflageringarnes bildningssätt och ålder. Det var också denna uppfattning som gjorde att i den citerade uppsatsen tydningen af de iaktagna förhållandena ställdes för sig, dels före den deskriptiva delen, dels efter denna under rubriken »nivåförändringar». Hade jag varit fullständigt öfvertygad om riktigheten af de på dessa ställen framställda åsikterna, hade jag naturligen ej så strängt skilt mellan de oomtvistliga faktiska iakttagelserna och tolkningen af dem, att jag delat de beskrifna sedimenten i fossilförande sötvattens- och fossilförande saltvattens- aflageringar, utan då hade jag naturligen helt enkelt kallat dem för ancyclus- och litorina-aflageringar och ställt dem som motsats till de oomtvistade senglaciala bildningarne. Jag har velat framhålla denna försiktighet med hvilken jag i hela uppsatsen uttalat mig om sådana förhållanden, hvilka ännu ej äro närmare kända, då den enda

generella anmärkning, som jag skulle vilja rikta mot HÖGBOMS uppsats, just är den, att han ej skarpare betonat, att äfven jag framkommit med en stor del af de invändningar, som han gör, ehuru jag af angifna och nedan i några fall upprepade skäl anser, att dem böra tillmätas mindre vikt än hvad HÖGBOM gör.

Det är hufvudsakligen i tvänne riktningar som våra åsikter äro olika, den ena är om nivåförändringarnes betydelse för elfdals sedimentens bildning, den andra är aflagringsmediet för de af mig under namnet »fossilförande sötvattensafgringar» sammanförda bildningarne.

Till den första frågan knyter sig en annan, nämligen om den eller de nivåförändringar, som egt rum i det centrala Skandinavien i senglacial och postglacial tid, haft samma karaktär som de bevisligen haft i det skandinaviska områdets periferiska delar, d. v. s. varit i hög grad olikformiga, eller om de ej snarare ungefär innanför 200 *m* isobasen bestått i en i det stora hela likformig höjning (och eventuelt sänkning) af landet. Bägge äro vi ense om att detta är en sak, om hvilken vi strängt taget ingenting veta ännu, då ej några säkra bestämningar af marina gränsen i det centrala området föreligga. HÖGBOM anser emellertid icke osannolikt, att i detta område — ungefär innanför 200 *m* isobasen — »zonvis vexlande höjningsmaxima och minima förekomma». Det enda vägande skälet han anför för detta antagande är, att marina gränsen i kusttrakterna skulle ligga högre än längre mot vester. Är då verkliga marina gränsens läge i t. ex. inre Jemtland så pass väl känt, att man är berättigad att anse ett sådant antagande ens tillnärmelsevis bevisadt? Enligt hvad jag kan erinra mig, är ej på någon enda punkt marina gränsen verkliga och fullt säkert bestämd här. Att antaga den ungefär vid den höjd, där elfdalsafgringarne i stort sedt blifva mindre framträdande (210—230 *m*), tror jag kan innebära ett aldeles fört stort fel. Gjorde man i kusttrakterna detsamma, komme marina gränsen där ingalunda att ligga vid c. 300 *m*! För att den af HÖGBOM påpekade depression, som silurlagren bilda i motsättning till de öster och vester ut belägna områdena, skulle vara af kvartär ålder, synes han mig icke ha förebragt något som helst bevis, hvarför man torde aldeles böra bortse från denna för nu ifrågavarande förhållanden. Då HÖGBOMS eget antagande stödes af så svaga bevis, synes det mig, som om han ginge något för vidt i sitt uttalande, att »det kan icke under några förhållanden vara berättigadt, att genom extrapolationer sådana som de, hvarpå A. grundar sin teori, beräkna höjningens belopp t. ex. i Storsjötrakten». Jag har nämligen, stödd på DE GEERS isobaskartor, antagit att marina gränsens höjd öfver den nuvarande hafsytan likformigt stiger in mot 200 *m* isobasens centrum. Då man betänker att en hel serie direkta observationer har visat, att höjningen verkliga varit olikformig från de trakter, där nollisobasen förlöper så långt in mot centrum som till 200 *m* isobasen och t. o. m. ännu längre, så synes det mig ganska berättigadt att äfven antaga en med den kända olikformiga höjningen i de periferiska

delarne öfverensstämmande sådan i de ännu i detta afseende så godt som oundersökta centrala områdena. Då man kommer i håg, att hvarken det ena eller andra antagandet är afgörande bevisadt, synes mig det af mig omfattade hafva mycket större sannolikhet för sig än det af HÖGBOM framställda.

Har nivåförändringen varit olikformig, så gäller frågan, om denna olikformighet varit af någon betydelse för elfdalsaflagringarnes uppkomst. Denna betydelse beror till en del på olikformighetens storlek. För att ungefär belysa denna, har jag tagit Indalselvans dalgång som exempel,¹ och därvid användt som utgångspunkt ett approximativt mått på gradienten, ungefär motsvarande det, som DE GEER utgått från vid uppdragandet af isobaserna på sin af mig citerade karta. För min åsikt om den olikformiga sänkningens betydelse är det ej af någon afgörande vikt, om t. ex. Storsjötrakten varit 50 *m* mer eller mindre sänkt, hufvudsaken kvarstår ändock, nämligen att de fjordar, som elfdalarna den gången utgjorde, hafva stått i en ofullständig förbindelse med Bottenhafvet och särskildt det finare materialet därigenom hindrats från att föras ut i detta. — Nästa fråga är hvarifrån ursprungligen det material härstammade, som nu utgör de norrländska elfdalsaflagringarne. Att landisens aflagringer inom de lägre liggande delarne af landet, där elfdalsbildningarne äro som mäktigast, hafva fått lämna en mycket stor tribut till dessa, anser jag själfklart och ansåg mig knappast behöfva närmare betona det, ehuru det kanske för fullständighetens skull dock borde hafva framhållits. Att emellertid de smala landsträckor, som ligga mellan t. ex. Ångermanelfven, Indalselfven och Ljungan, skulle kunnat lämna allt det material, som nu i större eller mindre grad omlagradt finnes i elfdalarna och i de fjordar, som de utmyrna i, ansåg och anser jag ganska osannolikt. Särskildt är det mig oförklarligt, hvarifrån inom detta granit- och gneisområde de oerhörda massor, lera, som finnas, och de ännu större massor, som de kvarstående erosionsrästerna visa en gång funnits, kommit ifrån. Icke kunna de ha uttvättats från moränen i de några få mil breda landområdena mellan elfvarne, ty som såväl erfarenheten från södra och mellersta delarne af vårt land och numera äfven HÖGBOMS egna undersökningar² från Jämtland visa, spelar siluren endast lokalt en rol vid moränens sammansättning. Då leror finnas, men ej kunna hafva kommit från de närmaste omgifningarne, måste de på ena eller andra sättet kommit från silurtrakterna. Det var från denna synpunkt som jag fäste uppmärksamheten på, hvilken betydelse det för transporten måste haft, att »åttinstone delvis, ännu istäckta högfjällsområden mot vester» funnos, från hvilka just betydande vattenmassor, i stånd till en storartad

¹ På grund af en mindre lycklig formulering skulle det kunna se ut, som om jag med det angifna exemplet skulle uttala någon bestämd mening om marina gränsens läge i Indalselvans dalgång, hvilket naturligen ej varit fallet. — På sidan 537 i citerade uppsatsen bör det raden 6 uppför heta: ha varit 200 *m* mera sänkt än

² Geologisk Beskrifning öfver Jemtlands län, Stockholm 1894, sid. 78.

transport, kommo. För detta resonemang är det alldeles likgiltigt, om den nedan omtalade landisrästen fans eller ej, ty mig veterligt finnas inga skäl att antaga det ej samtidigt med denna betydande glacierer skulle legat kvar utmed högfjällen längs riksgränsen. Funnos sådana, måste ock med smältvattnet en ej obetydlig transport hafva egt rum. Om eller kanske snarare så länge landisen kring isdelaren ännu fans kvar i tillräcklig omfattning, afsattes sedimenten i isdämda sjöar, hvilkas aflagringar efter isens bortsmältande måste anses hafva blifvit ett lätt byte för erosionen; sedan fördes det finare materialet vidare från siluområdet utför dalarne, ned på urbergsterritoriet. På detta sätt synes mig den enda tillfredsställande förklaringen öfver lerornas stora utbredning i de stora norrländska elfdalarnes lägre liggande delar kunna lämnas. Att ej, som HÖGBOM anser, de bäckenartade fördjupningarne värvat fullständigt som klarningsbäcken eller, om man så vill, stora filterapparater, synes mig framgå af de massor af leror, som finnas t. ex. utmed Indalselven äfven nedanför både Storsjöns och Gedungens bäcken. Ej kunna dessa uteslutande härstamma från landet nedanför Gedungen. En annan för saken oviktig omständighet, som jag dock vill fästa HÖGBOMS uppmärksamhet på, är att man med just den af honom själf groft angifna senglaciala marina gränsen (300 *m*) värligen kommer just till trakter, där höjdkurvorna, som jag framhöll, ligga ganska tätt inpå hvarandra, och där sålunda vattendragens transporterande förmåga tilltar i hög grad. Sålunda är man i de aflägsnare delarne af Storsjön (292 *m*), Hotagen (310 *m*), Ströms vattudal (294 *m*), Flåsjön (297 *m*) ej så synnerligen många mil aflägsen från starkt kuperade trakter, och ändock är det ingalunda bevisadt, att ej det senglaciala hafvet vid sitt högsta vattenstånd nått högre än nu nämnda sjöar. — Ett skäl mot min uppfattning af själfva transportriktningen är tvifvelsutan det af HÖGBOM anförda, att äfven i de mindre elfvarne, såsom Öreelfven m. fl., mäktigt utbildade elfdalsafslagringar finnas. Hvad denna sistnämnda elf beträffar, är det dock att framhålla, att den i förhållande till sin dalgångs storlek har ett ganska betydande erosionsområde. Om min uppfattning är riktig, böra också lerlager kring denna spela vida mindre rol än sandmassor, något som ock af de få upplysningar, jag kunnat inhämta, synes vara förhållandet.

HÖGBOM anser, att det förnämsta transportmedlet af sedimenten till elfdalarnes varit den längs isdelaren kvarliggande rästen af den stora landisen. Äfven jag tänkte, då jag skref min uppsats, på denna, men då jag hade sett allt för litet af mellersta Norrland, och vår kännedom om afsmältningssätt och afsmältningstid för landisen väl i närvarande stund får anses för minimal, så vågade jag ej så som HÖGBOM, hvilken närmare sysslat med dessa saker i ifrågavarande område, taga denna faktor med i räkningen bland dem, som orsakat elfdalsafslagringarnes bildning. Om det en gång kan bevisas, att denna landisräst haft någon större betydelse som transportmedel, så utesluter eller strider det ingalunda mot min uppfattning, är endast ett fullständigande af de faktorer, som jag framhållit. Att det af land-

isen utförda materialet lättare skall bibehållas inom fjordarne af det senglaciala hafvet — nu elfdalarna — om dessa genom en olikformig sänkning erbjuda mindre fritt aflopp till hafvet för det slamfyllda vattnet, är uppenbart. Emellertid synes det mig, som om de bevis, som HÖGBOM lämnat för nu ifrågavarande transport, vore nog så ofullständiga. Han har icke framlagt några fakta, som skulle kunna visa, att eller i hur hög grad denna landisräst långs isdelaren låg kvar vid det senglaciala hafvets maximistånd, ty äfven om marina gränser i inre Jemtland skulle ligga lägre än i kusttrakterna, kan detta, som han själf framhåller, möjligen förklaras på annat sätt. Hur emellertid denna döda ismassa, hvilken icke tillfördes några större mängder material, skulle kunna utöfva det stora inflytande HÖGBOM anser, är svårt att förstå. Hvad omfattning ytmoräner och inre moräner kunde hafva i densamma, är naturligen svårt att bilda sig en föreställning om, men nog synes det, som om bottenmoränen härvidlag borde vara den hufvudsakligen materiallämnande. Att här uppe på höjderna eller i de öppna dalarna några synnerligen mäktiga sådana i allmänhet skulle blifvit kvarlämnade med den rörelseriktning, som den stora landisen egde, är väl dock föga sannolikt. Under inga omständigheter lämnar dock HÖGBOMS åsigt om landisens närvaro vid bildningen af de betydande senglaciala elfdals-sedimenten nedanför de stora sjöarne (Örträsket, Gesunden etc.) någon förklaring på dessa sandbildningars lokala uppträdande på anförda ställen. Hvarför landisen vid sin afsmältning ej skulle fyllt sjöbäckenen också med sediment, är svårt att förstå, ty någon likformig anordning af nu ifrågavarande bildningar i de skilda elfdalarna, hvarigenom det t. ex. skulle kunna göras sannolikt, att de förorsakats af något längre stillestånd i isens afsmältning eller dylikt, har HÖGBOM icke visat. De äro nog sålunda minst lika besvärliga för HÖGBOMS som för mitt teoretiska åskådningssätt — teorien om »mottrycket» är väl nämligen mera en nödfallsteori — och någon beviskraft vare sig i ena eller andra riktningen ega de ej, förrän de blifva noga studerade och ordentligt kartlagda, då de möjligen kunna ge uppslag, om hvilka vi nu ej ega någon aning. På den skildring, HÖGBOM lämnar om elfdalsafslagringarnes uppkomstsätt, är här ej nödigt ingå, då den dels i åtskilliga afseenden öfverensstämmer med den uppfattning, jag själf framhållit, dels ock i de afseenden, där den går utöver min framställning, otvifvelaktigt betecknar ett framsteg på detta område, *ifall* det en gång lyckas HÖGBOM bevisa, att hans utgångspunkter äro riktiga. Att detta dock ännu återstår, har han dels själf framhållit, dels har jag ofvan sökt visa det. Det kan således vara som HÖGBOM skildrar förhållandena, men det finnes ej några som helst bindande skäl för att det måste vara så, och i ett par afseenden — fjordarnes fyllande »i det närmaste ända intill dåvarande vattenytan» och sjöbäckens uppkomst — synes det mig, som om det omöjligen kunde förhålla sig så som HÖGBOM antager.

Sedan jag nu behandlat den del af HÖGBOMS uppsats, som rör själfva uppkomstsättet för särskildt de senglaciala elfdalsbildningarne,

återstår att se, huru vida på grund af de af honom framförda skälen den af mig framhållna tolkningen af de beskrifna sötvattenssedimenten förlorat i sannolikhet. Jag vill först framhålla, att beträffande dessa HÖGBOMS bevisföring är något litet advokatorisk, i det han först tager ut Gala-lokalen, framhåller hur litet den i och för sig bevisar och sedan, stödd härpå, utan vidare förklarar de egentligen bevisande lokalerna Vännäs och i andra rummet Sollefteå för afsatta i Litorinahafvet.

Gala. HÖGBOM framhåller som första bevis mot att sanden är afsatt i Ancylussjön, att den ej täckes af litorinalager. Samma invändning kan göras mot hvarenda en hittills närmare beskrifven¹ ancylusaflagring i Skandinavien, med fullständigt samma rätt som mot de norrländska. Detta förhållandes betydelse har jag också utförligt ingått på l. c.: 700. — HÖGBOM framhåller, att 10 % af anträffade diatomaceer äro marina. Detta låter tvifvelsutan betänkligt, men då man, som jag redan gjort, fäster uppmärksamheten på att i en rik diatomacéflora af 39 arter, 4 arter finnas — individrikedomen af dessa känner jag ej — som lefva i salt vatten, men att af dessa fyra de två med stor sannolikhet äfven kunna lefva i sött vatten, blir dessa saltvattensarters beviskraft en helt annan än HÖGBOM anser. Att man ej funnit sådana inom de norrländska elfdalarne i aflagringar äldre än nu ifrågavarande, bevisar ej det minsta, då man vet, att dessa äldre aflagringar aldrig blifvit undersökta på diatomaceer! Emellertid skulle dock dessa saltvattensarter såväl här som i sanden vid Vännäs och vid Sollefteå (2 individ bland tusentals individ af sötvattensarter) hafva spelat en vida större rol i min framställning än de kommit att göra, om ej samma förhållande egt rum i de, enligt min mening, alldeles otvifvelaktiga ancyluserorna vid Skattmansö i Upland och Viborg i Finland. Om HÖGBOM anser några få individ af saltvattensarter i de norrländska elfdalsbildningarne bevisande för deras natur af litorinaaflagringar, måste han ock betrakta de nämnda ancyluserorna som litorinaleror. Detta så mycket mera som man, om man utan vidare — utan att taga hänsyn till t. ex. molluskfaunan i lerans öfre del och att saltvattensarterna uteslutande äro funna i understa delen — gör en enkel procentberäkning för t. ex. ancyluseran vid Skattmansö, får till resultat att bland de i densamma anträffade diatomaceerna mycket nära 45 % äro marina former. Hvad HÖGBOM för öfrigt anför om diatomaceernas betydelse är nog af vikt, men precis samma skäl äro redan af mig diskuterade (sid. 558, 676 och särskildt 698—699), och då HÖGBOM ej anför några ytterligare skäl, som skulle kunna minska sannolikheten af de visst icke definitiva slutsatser, jag kommit till, så kan jag ej finna, hvarför han egentligen så utförligt ingått på denna fråga, hvilken ju dock — därom äro vi nog ense — ej kan slutgiltigt lösas utan nya i stor skala utförda, mödosamma och dyrbara undersökningar. Han har emellertid

¹ Enda undantaget är den af HOLST (Se G. F. F. 10 (1888): 468 samt NATHORST Sveriges geologi: 304.) uppdagade lagerserien vid Råkneby i Kalmar län. Denna är dock ännu ej utförligare beskrifven.

ej ingått på ett af de viktigaste stöden för den af mig frambållna uppfattningen, nämligen diatomacéfloras beskaffenhet i leran under Norströmsmyren (l. c.: 699). Denna talar bestämdt mot HÖGBOMS uppfattning, så ock flera af FEGRÆUS' fynd. — Att ytvattnet är sött utmed Obbolalandet, bevisar ej det minsta, förrän det är visadt hurudant bottenvattnet är. Långt ut på hafvet är ytvattnet utanför flera af de stora sydamerikanska floderna sött, men icke lär det därför komma till afsättning af några sötvattenssediment där.

Vännäs. HÖGBOM tyckes alldeles förbise, att leran — det är denna som såväl genom sina lagringsförhållanden (l. c.: 554), som genom sina fossil är af kanske den största betydelsen för bedömandet af denna aflagrings ålder — såväl här som något längre ned vid *Brostugan* hyser uteslutande färskvattensarter (12 arter). Man är således icke berättigad att »hvad diatomacéfloran angår i hufvudsak göra samma anmärkningar som i fråga om förekomsten vid Gala». Öfriga anmärkningar beträffande denna lokal äro i det föregående upptagna. För att förklara denna lokal för litorina-aflagring, synes mig dock fordras helt andra och starkare skäl än de nästan helt och hållet på personligt »tycke» beroende, som HÖGBOM anför.

Sollefteå. Hvarför HÖGBOM anser det vara sannolikare, att elfdalsaflagringarne i denna trakt äro litorinabildningar, än att de äro ancylosaflagringar, ingår han ej på; alldeles »oomtvistliga» har jag aldrig ansett dem vara.

I ett afseende är jag nu emellertid i tillfälle att komplettera de i min föregående uppsats lämnade meddelandena om elfdalsbildningarne vid Sollefteå. Genom jägmästare TH. ÖRTENBLADS välvilliga tillmötesgående har jag från nipan norr om Ångermanelfven vid Sollefteå erhållit prof af sanden 1 *m* under terrassplanets yta (c. 51 *m* ö. h.), hvilken sand jag misstänkte möjligen kunna innehålla saltvattensdiatomaceer (l. c.: 566 och 700). Prof. P. T. CLEVE har godhetsfullt undersökt den på diatomaceer och om denna sin undersökning meddelat följande.

»Profvet utgjordes af glimmerrik fin sand, med mycket litet lera. Diatomaceerna ytterligt sparsamma; de voro till största delen fragment. Spongienålar funnos temligen allmänt.

Eunotia prærupta EHB., 2 ex.

Cymbella Cistula HEMPT., 1 ex.

Gomphonema geminatum AG., 2 ex. jämte ett antal fragment.

» *intricatum* KÜTZ., 3 ex.

Pinnularia flera, till större delen små fragment, som äro vanskliga att specifikt bestämma. I ett fragment tror jag mig hafva funnit *P. episcopalis* CL., ett annat tillhörde säkert *P. major* KÜTZ.

Stauroneis Phœnicentron EHB., 1 fragment.

» *anceps* EHB., 1 fragment.

Tabellaria fenestrata KÜTZ., 2 fragment. Alla dessa former tillhöra färskvatten, och då intet spår af någon marin eller brackvattensform anträffats, anser jag aflagringen med säkerhet vara en

färskvattensafslagring.» — För klargörandet af elfdalsafslagringarnes natur hade det tydligtvis varit mycket upplysande, om saltvattensbildningar anträffats öfverst här. Emellertid torde det för HÖGBOM bli svårt att — med sitt antagande att Sollefteånipornas fösilförande del är litorinasand — förklara, hvarför i en fjord, som gick upp mellan Resele och Liden, på ett djup af 40 à 50 *m* en utpräglad sötvattensafslagring (sand) skulle afsätta sig, under det att några få kilometer längre österut i den af det utströmmade söta flodvattnet så att säga afstångda viken till Björksjön en typisk brackvattenflora fans i ytvattnet vid en höjd af c. 83 *m* ö. h. (l. c. sid. 680). En cirka 16 *m* mäktig aflagring, som såväl i sin undre som öfre del innehåller uteslutande eller mycket nära uteslutande sötvattensformer, synes mig under de här rådande topografiska förhållandena — ej spår till någon barrier finnes — omöjligen kunna ha afsatts vid en tid, då i hafvet utanför en salthalt af 0.9—1.0 % (MUNTHE) rådde.

Ragunda. Om de intressanta aflagringarne här har jag uttalat mig med om möjligt ännu större försiktighet, än som af HÖGBOMS framställning kunde framgå. Jag säger nämligen, efter att hafva framhållit ett par omständigheter angående dem: »då aflagringen fullständigt har karaktär af sötvattensbildning, tala flera skäl för att den bildats i en af denna sjös (Ancylussjöns) inre vikar». HÖGBOM tyckes anse, att han, i och med detsamma han har gjort det sannolikt, att den forna Ragundasjön nått till elfdalsafslagringarnes öfverkant, också har bevisat, att dessa äro afsatta i densamma. Kan man bevisa, att de nå högre än den gamla sjön, då är det tydligtvis omöjligt att de kunna vara afsatta i denna, men därför att de varit täckta af den, behöfva de dock ej vara afsatta i densamma. Hur afsättningen skulle kunna ske i den smala flodliknande sjöarmen här, har HÖGBOM icke närmare ingått på, och om jag mins rätt, finnes det rikt växtförande aflagringar alldeles inpå den nuvarande Hammarforsen. Något motsvarande exempel från nutiden, där en sedimentafsättning, till den mäktighet som vid Ragunda, eger rum under de förhållanden, som HÖGBOM antar, torde blifva svårt att påvisa. På den utredning, HÖGBOM lämnar om möjligheten af att aflagringarne här skulle kunna vara afsatta i en vik af Litorinahafvet, är ju onödigt att ingå, då han själf anser sig vilja »visserligen ingalunda göra sannolikt att Littorinahafvet nått denna nivå». Jag vill endast göra uppmärksam på, att indirekt HÖGBOM numera har kommit till samma resultat som jag själf: antingen äro de afsatta i Ragundasjön eller i Ancylussjön. Denna senare möjlighet synes han emellertid ej förr ha beaktat, ty då synes det mig alldeles gifvet, att han, som med så mycken framgång arbetat med nu ifrågavarande frågor, just i denna trakt skulle haft några med särskildt afseende härfpå utförda mätningar etc., hvilka kunnat säkert afgöra huru det förhåller sig. Nu står frågan i precis samma läge som jag lämnade den.

En i flera afseenden om såväl Ragunda-aflagringen som om Umeå-lagren (l. c.: 666) erinrande elfdalsbildning har af mig nyligen blifvit undersökt från *Torpshammar* vid Ljungan. Då jag troligen ej

på länge ånyo blir i tillfälle att sysselsätta mig med de norrländska elfdalsbildningarnes fossila flora, begagnar jag tillfället att här i korthet redogöra för resultatet af denna min undersökning. — Vid sin 1889 i Norrland företagna resa uppmärksammade doc. R. SERNANDER — hvilken godhetsfullt tillåtit mig här meddela det om lagringsförhållanden etc. nedan angifna — »vid Torpshammar 230 fot (68.3 m) ö. h. mellan en blågrå plastisk lera och en mycket sandig lerarietiet ett ett par meter bredt och 2—4 mm tjockt lager af starkt hoppresade växtrester». Utaf detta lager lämnade han prof till Riksmuseets växtpaleontologiska afdelning. Med anledning af det ordnande af dettas kvartärsamling, som jag på uppdrag af professor A. G. NATHORST för tillfället är sysselsatt med, företogs en slamning af detta c. 200 cm³ stora prof, som nästan uteslutande bestod af hoptorkade växtlämningar. De anträffade arterna äro:

Pinus silvestris (L.), bark- och vedstycken, grenar, fragment af c. 40 barr, 3 frön m. m.

Alnus incana (L.), WILLD., bark, smärre grenar, bladfragment c. 20 frukter, 8 ♀hängen.

Populus tremula (L.), grenstycken, bladfragment, 6 hängefjäll.

Betula verrucosa EHRH., hängefjäll.

Nuphar luteum (L.) SM., frö —.

Nu anförda arter anträffades äfven af hr SERNANDER vid den på stället företagna undersökningen. Han fann dessutom äfven mossor, bland hvilka han lyckades bestämma *Grimmia apocarpa* (L.) HEDW. Vid slamningen framkom, jämte nu nämnda, ytterligare en del växtlämningar, bland hvilka kunde bestämmas nedanstående arter.

Betula odorata BECHST., bark- och vedstycken, hängefjäll mycket rikligt. Öfvergångsformer till *B. verrucosa* äro rikligt förhanden. Fruktar ett tiotal.

Rubus Idæus L., 3 fruktstenar.

» *saxatilis* L., 1¹/₂ »

Prunus Padus L., 1¹/₂ »

Rhamnus Frangula L., (?), 1 frö.

Spiræa Ulmaria L., 7 småfrukter.

Ranunculus repens L., 1 karpell.

Scirpus lacustris L., 3 nötter.

Batrachium, sp., 2 karpeller.

Najas marina L., 1 frö. Detta är anatomiskt undersökt, hvar för bestämningen är fullt säker.

Potamogeton prelongus WULFF, 1 småfrukt.

» sp., 3 småfrukter,

Därjämte funnos en del obestämda frön, fragment af ormbunkblad, *Salix*-blad, insekter, *Amblystegium*arter m. m., vidare c. 40 vinterägg af *Cristatella Mucedo*. — Här är ej platsen att närmare ingå på denna aflagrings natur, endast en sak vill jag göra uppmärksam på, nämligen *Najas marinas* förekomst vid Torpshammar 68,3 m. öfver den nuvarande hafsytan, 50 km från nuvarande kust, och c. 95

km NV om dess nordligaste nutida fyndort (Vintergatsfjärden vid Hudiksvall).

Af denna korta resumé af skäl och motskäl för den olika tolkningen af nu omnämnda aflagringar synes, att jag ingalunda underkänner värdet af HÖGBOMS anmärkningar, detta så mycket mer, som jag redan i min uppsats fränställt dem nästan alla, men att å andra sidan en diskussion måste blifva nästan resultatlös, så snart man ej kan lägga nya fakta i vågskålen för ena eller andra åsikten. Mig synes, som om HÖGBOM icke kunnat göra detta i nämvärd grad, hvarför frågan står på samma punkt som förut.

Till sist vill jag yttra några ord om vår olika ställning till frågan, huruvida några transgressioner egt rum i Norrland. HÖGBOM formulerar sin uppfattning i detta afseende på följande sätt. »De af A. anförda få fallen — — — kunna tolkas med antagande af endast en från istidens slut till nutiden försiggående negativ förskjutning af strandlinien. Härmed vill jag visserligen ej hafva förnekat, att oscillationer kunna hafva egt rum, men då det enligt min mening icke ännu finnes fakta, som afgjort tala derför, synes det vara skäl, att vid skildringen af de första grofva dragen i de norrländska elflagringarnes bildningshistoria icke bygga på hypoteser om transgressioner, utan i första hand blott gå ut ifrån den stora landhöjning, som är verkligen konstaterad.» I detta afseende står jag på en principiellt helt annan grundval än HÖGBOM. Då man som här har ett område inskjutet mellan andra, inom hvilka upprepade transgressioner äro klart och fullt bevisade, så anser jag det ingalunda vara ett fel, utan tvärtom en bjudande pligt att vid det vetenskapliga studiet *planlägga* undersökningarna så, att ur desamma framgår, om skäl finnas för att afven för detta inskjutna område göra gällande de erfarenheter, som äro gjorda på andra håll. Går man, som HÖGBOM säger, ut ifrån en enda kontinuerlig — låt vara något olikformigt kontinuerlig — landhöjning för Norrland, då tror jag, att man lätt nog kommer att förbise en mängd viktiga förhållanden. Härifrån och till att utan tillräckliga grunder antaga transgressioner bevisade är ett långt steg, som ju för öfrigt HÖGBOM ingalunda vill göra troligt att jag tagit. En närmare utredning af skälen för och emot transgressioner i Norrland är här alldeles onödig, ty först då HÖGBOM har bevisat, att hvad jag ansett vara ancyloslagringar äro litorinabildningar, först då kan det blifva tal om att inga transgressioner egt rum. Detta är, som jag ofvan sökt visa, ännu långt ifrån gjordt. — Det, som i grund och botten synes ha gjort HÖGBOM mest tveksam mot att ofvan berörda aflagringar varit ancylobildningar, tyckes mig dock ha varit den sydliga prägel, floran i t. ex. sanden vid Vännäs eger. Den gamla uppfattningen, att landisen långt fram i kvartärtiden delvis låg kvar i öfre Skandinavien, strider nog mot en så sydlig flora häruppe vid denna aflägsna tid, men det ej mindre oväntade bevis, som jag för några år sedan lyckades lämna, att den senglaciala höjningen i Sydsandinavien egt rum ända till och öfver den nuvarande hafsytan redan under glacial

ANNONSBILAGA

TILL

GEOLOGISKA FÖRENINGENS FÖRHANDLINGAR.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

Nedanstående arbeten hafva nyligen blifvit i bokhandeln utlemnade:

Kartbladen N:ris 108. Glimåkra, 109. Simrishamn, i skalan 1: 50.000. Pris jemte beskrifning 2 kr. hvardera. — Kartbladen N:ris 13. Varberg, 14. Nydala, 15. Lenhofda, i skalan 1: 200.000. Pris jemte beskrifning 1 kr. 50 öre hvardera.

Agronomiskt geologisk karta öfver Torreby, i skalan 1: 15.000. Pris jemte beskrifning 1 kr. 25 öre.

Praktiskt geologiska undersökningar inom Hallands län. I. DE GEER, G. Beskrifning till den geologiska jordartskartan — tryckt i 4 blad — jemte bilagorna; JÖNSSON, J. Jordarternas praktiska användbarhet; DUSÉN, P. Om vilkoren för skogskultur inom de s. k. Ryorna; PALMBERG, T. Torfmossundersökningar. II. SVEDMARK, Beskrifning öfver berggrunden. Pris med kartan 4 kr.

SVENONIUS, F. Om berggrunden i Norrbottens län och utsigterna till brytvärda apatitförekomster derstädes, med 1 karta. Pris 75 öre. — LUNDBOHR, H. Apatitförekomster i Norrbottens malmberg. Pris 25 öre. — HÖGBOM, A. G. I. Om märken efter isdämda sjöar i Jemtlands fjelltrakter, med 2 taflo; 2. Om interglaciala aflagringar i Jemtland. Pris 50 öre. — LUNDBOHR, H. Om stenindustrien i Förenta staterna. Pris 25 öre. — HOLST, N. O. Bidrag till kännedom om lagerföljden inom den kambriska sandstenen. Pris 25 öre. — LUNDBOHR, H. Om berggrunden i Vesternorrlands kusttrakter; HÖGBOM, A. G. Om postarkäiska eruptiver inom det svensk-finska urberget, med 1 tafla; HÖGBOM, A. G. Om de s. k. urgraniterna i Upland. Pris 50 öre. — NORDENSKJÖLD, O. Om de porfyriska gångbergarterna i östra Småland. Pris 25 öre. — HEDSTRÖM, H. Om hasselns forntida och nutida utbredning i Sverige, med 1 karta. Pris 25 öre. — NORDENSKJÖLD, O. Ueber archaische Ergussgesteine aus Småland, med 2 taflo. Pris 1 kr. — BÄCKSTRÖM, H. Tvenne nyupptäckta klotgraniter, Pris 25 öre. — SVEDMARK, E. Meddelanden om jordstötter i Sverige. III. Pris 25 öre. — ÖBERG, V., SIEGER, R. och SVEDMARK, E. Flottholmen i sjön Ralången. Pris 25 öre. — HEDSTRÖM, H. Studier öfver bergarter från morän vid Visby. Pris 25 öre — *Praktiskt geologiska undersökningar inom Jämtlands län.* IV. HÖGBOM, A. G. Geologisk beskrifning öfver Jemtlands län, med en karta samt bilaga af LUNDBOHR, H. ang. kalksten. Pris 3 kr. — DE GEER, G. I. Om strandliniens förskjutning vid våra insjöar; 2. Om kvartära nivåförändringar vid Finska viken. Pris 25 öre. — SVEDMARK, E. Meddelanden om jordstötter i Sverige. IV. Pris 25 öre. — HENNIG, A. Om Åhussandstenen, med en tafla. Pris 25 öre. — GREVILLIUS, Y. Studier öfver växtsambällenas utveckling på holmar i Indals- och Ångermanelfven. Pris 50 öre. — SVENONIUS, F. Forskningsresor i Norrbotten åren 1892 och 1893 med särskild hänsyn till apatitförekomster. Pris 75 öre. — SVEDMARK, E. I. Geologiska meddelanden från resor i Dalarna och Helsingland, med en tafla; 2. Orsa Finmarks geologi, med en tafl. Pris 75 öre. — HÖGBOM, A. G. Ueber das Nephelinsyenitgebiet auf der Insel Alnö, med 2 taflo. Pris 75 öre. — HOLST, N. O. och MOBERG, J. C. Om Lommalerans ålder, med en kartskiss jämte ett tillägg om Foraminifererne i Lommaleret af VICTOR MADSEN. Pris 25 öre. — HOLM, G. Om Didymograptus, Tetragraptus och Phyllograptus, med 6 taflo. Pris 1 kr. 50 öre.

Fullständig förteckning på samtliga från Byrån hittills utgifna publikationer, hvilka distribueras genom Herr LARS HÖKERBERG, Stockholm, bifogas hvarje afhandling.

GENERALSTABENS LITOGRAFISKA ANSTALT

STOCKHOLM

Telegrafadress: Stabstryckeriet.

Rikstelefon (anropningsord: "Stabstryckeriet").

Allmänna telefon: 74 20.

LITOGRAFISKA AFDELNINGEN

Kartor, Planscher, Vetenskapliga arbeten m. m.

FOTOKEMIGRAFISKA AFDELNINGEN

Alla slag af fotografiska reproduktionsmetoder såsom:

Fotografi, Fitolitografi, Heliogravyr, Fotogravyr,

Fotozinkotypi, Autotypi Ljustryck, Fotoxylografi.

LITOGRAFISKT TRYCKERI, LJUSTRYCKERI,
KOPPARTRYCKERI.

FÖRLAGSEXPEDITION

Alla af Generalstaben utgifna kartor m. m.



STOCKHOLM

*Nyutkomna geologiska, mineralogiska och paleontologiska
samt andra naturvetenskapliga arbeten m. m.*

(Enligt uppgift från **Nordin & Josephsons Bokhandel.**)

	Pris.
BROGGER, W. C., Die Eruptivgesteine des Kristianiagebietes. I. Mit 4 Karten u. 17 Fig. Christiania 1895	7,—.
Carte géologique internationale de l'Europe sous la direction des M. M. Beyrich & Hauchecorne. 1: 1,500,000. 49 feuilles. 1. Lfg	10,—.
Codes miniers. Recueil des lois relatives à l'industrie minière. Paris 1895	Russie 12,—. Belgique 8,—.
DANA, J. D. Manual of Geology. London 1895	28,—.
ETTINGSHAUSEN, C., Beiträge zur Kenntniss der Kreideflora Australiens. Wien 1895	4,30.
GIEBE, P., Uebersicht der Mineralien d. Fichtelgebirgs. Diss. Cassel 1895	5,—.
GREIM, G., Die Mineralien des Grossherzogthum Hessen. Giessen 1895	1,—.
HILBER, V., Geolog. Reise in Nordgriechenland 1893. Vor- läufiger Bericht. Wien 1895	0,50.
JACCARD, A., Le petrole, le bitume et l'asphalte au point de vue géologique. Ill. Paris 1895	Frs 6,—.
LEDEBUR, A., Ueber Darstellung von Werkzeugstahl auf stei- rischen u. niederösterreichischen Werken. Düsseldorf 1895	1,—.
LUEGER's Lexikon der gesammten Technik u. ihrer Hilfwissen- schaften. Illustr. I. Band. Stuttgart 1895. Geb.	30,—.
PRESTWICH, J., Collected papers on some controverted questions of geology. London 1895	C:a 10,—.
TSCHERMAK, G., Ueber gewundene Bergkrystalle. Wien 1895	4,—.

Soeben erschienen:

ZUR FOSSILEN FLORA DER POLARLÄNDER

von

Prof. Dr. A. G. NATHORST.

Erster Theil. — Erste Lieferung:

ZUR PALÄOZOISCHEN FLORA DER ARKTISCHEN ZONE,

enthaltend

die auf Spitzbergen, auf der Bären-Insel und auf
Novaja Zemlja von den schwedischen Expe-
ditionen entdeckten paläozoischen
Pflanzen.

Mit 16 Tafeln. Preis: M. 15,00.

Verlag: P. A. NORSTEDT & SÖNER, Stockholm.

Für die Beurtheilung der früheren klimatischen Verhältnisse der Erde sind wohl keine Fossilien von grösserer Bedeutung, als die fossilen Pflanzen der Polarländer. Unsere jetzige Kenntniss derselben verdanken wir zum grössten Theil HEER's Untersuchungen, deren Resultate in seinem berühmten Werke »Flora fossilis arctica« niedergelegt sind. Schon vor Vollendung desselben war von der schwedischen Polarexpedition 1882 neues Material zusammengebracht, jedoch wollte HEER dessen Bearbeitung nicht mehr übernehmen, sondern wünschte, dass sie von A. G. NATHORST ausgeführt werden möchte.

In der That ist Professor Dr NATHORST, welcher bereits zahlreiche wichtige Arbeiten über die fossilen Floren Schwedens und Japans veröffentlicht und selbst einen grossen Theil des neuen Materials während seines Aufenthaltes in Spitzbergen und Grönland zusammengebracht hat, hierzu besonders berufen.

Die jetzt vorliegende Abhandlung »Zur paläozoischen Flora der arktischen Zone« bildet die erste Lieferung eines grösseren Werkes »Zur fossilen Flora der Polarländer,« dessen Herausgabe als Fortsetzung der »Flora fossilis arctica« von Professor NATHORST beabsichtigt wird. Die zweite Lieferung, mit 4—6 Tafeln, soll die mesozoische Flora Spitzbergens enthalten, während die dritte, mit etwa 40 Tafeln, die Tertiärflora desselben Landes, von welcher jetzt ausgezeichnete Sammlungen vorliegen, darstellen wird.

Für die übrigen Theile des Werkes liegen neue Materialien aus Island, Grönland und Kamtschatka vor.

R. FRIEDLÄNDER & SOHN
BUCHHANDLUNG
BERLIN, N. W., CARLSTRASSE 11.

*Undertecknads bok "Mineralogisk
vägvisare i Wermland" säljes under
hand. Pris 3 kronor.*

Adress: Sunnemo (Wermland).

L. F. Igelström.

Obs.! Reuschs geol. karta Skandinavien.

—◆—

Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar,

af hvilka årligen 7 nummer utkomma, mottages prenumeration genom Hrr Samson & Wallins bokhandel i Stockholm. Pris för årgång 10 kronor.

Genom samma bokhandel kan äfven erhållas

Band 1 af Geol. Föreningens förhandlingar.....	à 6 kr.
» 2—5 » » » »	à 10 »
» 6—7 » » » »	à 15 »
» 8 » » » »	à 7,50 »
» 9—16 » » » »	à 10 »
Generalregister till band 1—5	à 1,50 »
» » » 6—10	à 2 »

Lösa häften af alla banden till pris beroende på häftenas omfång.

I Föreningen nyinträdande ledamöter erhålla de äldre banden af förhandlingarna och generalregistret till två tredjedelar af det ofvan upptagna bokhandelspriset samt lösa häften till likaledes nedsatt pris.

Uppsatser, ämnade att införas i förhandlingarna, insändas till Föreningens Sekreterare, Dr E. SVEDMARK, Geologiska Byrån, Stockholm.

Ledamöternas årsafgifter, hvilka — enligt § 7 af Föreningens stadgar — böra vara inbetalda senast den 1 april, insändas till Föreningens Skattmästare, Dr G. HOLM, Geologiska Byrån Stockholm, till hvilken Föreningens ledamöter äfven torde insända uppgift om sina *adresser*, när sådana förändras.

