Geologiska Föreningen i Stockholm

Förhandlingar

Publication details, including
instructions for authors and subscription
information:

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

Också ett bidrag till historiken öfver de geologiska undersökningarne i Sveriges fjälltrakter

O. Gumælius

Published online: 06 Jan 2010.

To cite this article: O. Gumælius (1886) Också ett bidrag till historiken öfver de geologiska undersökningarne i Sveriges fjälltrakter, Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 8:5, 383-415, DOI: [10.1080/11035898609442417](https://doi.org/10.1080/11035898609442417)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035898609442417>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Taylor & Francis makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications on our platform. However, Taylor & Francis, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views

of or endorsed by Taylor & Francis. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Taylor and Francis shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content.

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is expressly forbidden.

Terms & Conditions of access and use can be found at <http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

Också ett bidrag till historiken öfver de geologiska undersökningarne i Sveriges fjälltrakter.

Af

O. GUMÆLIUS.

Frågan om, hvem som först sett en eller annan geologisk profil, hvem som först löst ett eller annat geologiskt problem, är ju egentligen blott af personlig betydelse för den eller dem, som sysselsatt sig med i fråga varande speciela frågor. För vetenskapen kan det vara nog, att frågan är löst. Då D. HUMMEL under sin lifstid utan protest genom tryckt skrift lät A. E. TÖRNEBOHM tillägna sig hela förtjensten af det arbete i våra fjälltrakter, i hvilket HUMMEL hade en så betydlig andel, så kunde väl äfven jag för min vida mindre del afstå, helst som min verksamhet snart vändes åt ett helt annat fält än den teoretiska geologiens. Äfven öfriga medarbetare i de grundläggande undersökningarneingo ju nöja sig med det erkännande, som kunde ligga i det mycket ofullständiga och ej fullt lojala uppräknandet af namn, årtal samt fjälltrakter i noten på sidan 5 af TÖRNEBOHMS skrift »Ueber die Geognosie der Schwedischen Hochgebirge». I hans föregående skrift »en geognostisk profil öfver den skandinaviska fjällryggen mellan Östersund och Levanger» — finnes icke en enda af geologerna vid Sveriges Geologiska Undersökning utom paleontologen LINNARSSON ens med ett ord omnämnd.

Under sådana omständigheter kan det förefalla temligen öfverflödigt att efter nära 15 års stillatigande komma med några anmärkningar i afseende på den första utredningen af lagringsförhållandena inom våra fjälltrakter. Anledningen är dock klar. Dr TÖRNEBOHM har förliden sommar inlemnadt till Geolo-

giska Föreningens i Stockholm förhandlingar en skrift i detta ämne¹⁾. I denna skrift framställas i afseende på HUMMELS och mina undersökningar och åsikter påståenden, som ingalunda hedra framställaren, om de än äro skrifna så, att man får leta ut tankarne bakom orden.

Det är denna skrift, som nödgat mig att taga till orda.

År 1818 gjorde W. HISINGER vid en resa från Sundsvall till Trondhjem undersökningar öfver den del af fjällbergarterna, som förekomma i Jemtland. Den åsigt, hvartill han då kom, finnes framsteld i hans »Anteckningar i Physik och Geognosi under resor uti Sverige och Norge», 1:sta häftet, som är tryckt år 1819. Denna uppsats har flere gånger blifvit citerad, och hans bifogade profil är aftryckt och kommenterad i TÖRNEBOHMS förut omnämnda »En geognostisk profil» etc. Denna profil är i allmänhet missuppfattad, och äfven TÖRNEBOHM har missuppfattat den. Man har deruti velat se den åsigt uttryckt, att Åreskutan hvilar ofvanpå lerskiffern, hvilken, då HISINGER ansåg Åreskutan bestå af urformationens bergarter, följaktligen af honom kallas urlerskiffer och skiljes från öfvergångsformationens lerskiffrar. HISINGER säger också²⁾, att alun- och lerskiffern upphör vid Faxån, sjön Näldens utlopp, och »urlerskiffer, som utgör den föregående skiffrens underlag, förekommer $\frac{1}{2}$ mil från Faxån på vägen till Alsen» — »Denna lerskiffer fort-sättes oafbrutet emellan 4 och 5 mil, genom Alsens och Mör-sills socknar, till dess glimmerskiffer möter i Undersåkers socken emellan kyrkan och Åresjön, utgörande der fjellfoten för Åreskutan och grunden, hvarpå lerskiffern hvilar». Denna uppfattning utvisar också profilen, ej, som TÖRNEBOHM säger: »De längre i V, strax Ö. om Åreskutan förekommande lerskifferarne och kalkstenarne hänförde han deremot till urformationen, och det af tvenne skäl; de innehöllo, som han trodde icke några

¹⁾ G. F. F. Bd VII, h. 12, s. 669 o. f.

²⁾ Sid. 85.

försteningar och de öfverlagrades af Åreskutans kristalliniska skiffrar».

Ytterligare säger HISINGER¹⁾ »I Tännforsen . . . består bergarten af mörkgrå tät glimmerskiffer, hvaröfver sedan anlagg sig lerskiffern vid Dufed, som förut blifvit anmärkt».

HISINGER lemnar sedan²⁾ en sammanfattning af sina åsikter om fjällbyggnaden och hänvisar deri också till ett försök till »en ganska interessant tafla öfver bergarternas relativa ålder och öfvergångar», hvilken just är den omtalade profilen. Här uppställer han ordningsföljden uppifrån nedåt sålunda:

Öfvergångsformationen.

Grauvacka.

Lerskiffer.

Glimmerskiffer.

Gneiss.

Glimmerskiffern indelas af HISINGER i: den äldsta »mera ren glimmerskiffer» »i Åreskutan och dess närmaste graunfjell», en yngre glimmerskifferdaning, som intager »den högländta slätten» »mellan Åreskut fjellen och kjölryggen»; samt »dels talkartad och dels chloritartad glimmerskiffer» i »sjelfva fjellkjöln och de höjder, hvarmed den uppstiger, Kjela högar, Skurdals och Tevedals fjellen och afslutningen mot Trondhjems hafsvik».

Om urlerskiffern nämnes särskildt: »Ett större rum intager Urlerskiffern i Jemtland, ofvanpå glimmerskiffern, under foten af Åreskutan och Mullfjellet».

Förmodligen är det detta uttryck »under foten af Åreskutan», som förorsakat TÖRNEBOHMS liksom andras missuppfattning af, hvad HISINGER sett och sagt sig hafva sett.

Af hvad jag anför, torde tydligen framgå, att HISINGER icke kan inordnas bland dem, som sett *lerskiffern*, icke ens i form af *urlerskiffer*, öfverlagras af Åreskutans kristalliniska skiffrar.

¹⁾ Sid. 105.

²⁾ Sid. 106 till 109.

I Norge har HISINGER funnit öfvergångskalksten och lerskiffer, grauvacka, urlerskiffer, kvarts, gneis och glimmerskiffer. »Sådan måste äfven ordningen vara för dessa bergarters relativa ålder»¹⁾.

Att koraller och små snäckor blifvit funna i den öfre svarta eller svartgrå kalkstenen vid Offerdals kyrka, nämner HISINGER, dock i sådana ordalag, att han själf icke synes hafva sett dem. Det var just fynden af ortoceratiter, favosites och enkriniter i kalkstenen härstädes den 7 och 8 juli 1868, som med ens för HUMMEL och mig klargjorde glimmerskifferns ålder, att den var yngre än de siluriska bergarterna i Jemtland.

KEILHAU gjorde år 1831 en resa i Jemtland²⁾ och kom till det resultat, att förhållandet tvärs igenom Jemtland var alldeles analogt med det, som kan iakttagas genom Gudbrandsdalen från Mjösen till Dovre. Han ansåg bergarterna följa hvarandra från trakten öster om Storsjön till Værdalen från äldre till yngre; han kan icke godkänna HISINGERS fördelning af urlerskiffer och öfvergångsformation i trakten V om Storsjön, om den än har teoretiskt skäl deruti, att petrifikaterna försvunnit; han säger om fjällbildningarna i Åreskutan och vidare vesterut, att HISINGER ansett dem som urformationer och ESMÅRK som äldre öfvergångsformationer, under det KEILHAU själf hänför den till »et eget Slags Overgangs-Formationer» — Ickê heller KEILHAU gjorde sig tid och besvär med att göra den lilla afvikelsen från vägen upp till Offerdal för att se efter der befintliga lagringsförhållanden och petrifikater, som han kände till genom HISINGERS hörsägen.

Då professor Axel ERDMANN år 1855 utgaf sin »Vägleddning till bergarternas kännedom», hade han tydligen de *Hisingerska* åsigterna, ty han säger om urlerskiffern³⁾: »Uti Jemtland förekommer likväl en temmeligen mäktig bildning af urler-

¹⁾ Anteckningar. 3:dje häftet, 1823.

²⁾ Magasin for Naturvidenskaberne. R. 2, B. 1, 1832.

³⁾ Sid. 149.

skiffrar, utbredd i trakterna nordvest om Storsjön öfver Alsens, Mörsills och angränsande socknar på alla sidor omgifven af glimmerskiffer och sjelf innehållande underordnade lager af mörkgrå tät kalksten utan fossilier».

I samma bok framställer A. ERDMANN angående den röda sandstenen i Idre, Särna, Transtrands och Lima socknar i Dalarne, på Storön i Ångermanlands skärgård, i Solberga, Bringetofta och Almesåkra socknar af Jönköpings län m. fl. ställen MURCHISONS åsigt, att denna sandsten är *old red sandstone* eller devonisk sandsten, ehuru han icke vill anse frågan om dess ålder afgjord, då inga fossila lemningar deruti träffats, som kunna säkert bevisa denna.

J. H. AF FORSSELLES, hvars karta öfver södra hälften af Sverige upprättades åren 1838—1855, har äfven urskilt dessa fjellbergarter och indelar dem i: pillbolitqvarts underst; ofvanpå denna ligger urlerskiffern; på denna mindre bildningar af chloritkvartz, till hvilken bergart han för såväl Almåsabergets skiffrar, som skiffarne i Rødebergets och i Landverkshöjdens öfre delar. Slutligen lägger han öfverst den täta, siluriska kalkstenen. TÖRNEBOHMS Kolligrupp har också FORSSELLES liksom HISINGER och KEILHAU iakttagit och särskildt utmärkt. Han kallar den leptinitskiffer. Hela denna grupp af bergarter placerades af FORSSELLES mellan det egentliga urberget och de fossilförande formationerna.

År 1857 började de förberedande arbetena för Sveriges Geologiska Undersökning under A. ERDMANN'S ledning. I afseende på den röda sandstenens eller Dalasandstenens läge och ålder bibehöllo sig de *Murchison'ska* åsigtarna ännu några år, såsom man kan se af geologiska kartbladet »Södertelge», utarbetadt af A. E. TÖRNEBOHM åren 1859 och 1861, der sandstenen på Ekerön samt i holmarne Pingst och Midsommar i Södra Björkfjärden af Mälaren är betecknad såsom *devonisk*. Den 1862 tryckta beskrifningen utsäger också detta i tydliga ord I den år 1863 tryckta beskrifningen till geol. kartbladet »Stockholm» kallas den ännu devonisk. I den år 1865 utkomna beskrifningen till bladet »Lindsbro» äro block af sandsten från

Storsjön i Gestrikland endast betecknade såsom »rödlett quarzig sandsten» och i beskrifningen till bladet »Skattmansö» såsom »röd sandsten». Likaså använde TÖRNEBOHM samma år¹⁾ i afseende på blocken från Södra Björkfjärdan namnet »röd sandsten». Detta tillsamman med denna sandstens beteckning i »Bidrag till kännedomen om Sveriges Quartära Bildningar» af A. ERDMANN²⁾ såsom kambrisk visar, att ett omslag i åsigtorna omkring denna tid skett, troligen i sammanhang med KJERULFS tolkningar af sparagmiten i Norge³⁾.

I afseende på de nordligare fjälltrakterna, Herjeådalens, Jemtlands och Lapplands, började undersökningar genom öfningsresor af chefen för Sveriges Geologiska Undersökniug A. ERDMANN med någon eller några af hans medhjelpare. Den första resan anträdtes år 1861 till Jemtland och Herjeå dalen. Då voro V. KARLSSON, A. H. WAHLQVIST och A. E. TÖRNEBOHM följaktiga.

Redan då besöktes den 5 juli Rödeberget, det närmast Storsjön belägna fjällutskott, i hvilket lager tillhörande Sevegruppen, träffats. Det ligger N om Storsjön på udden mellan Alsensjön och Nälidsjön och skiljes genom en ned till silurlagren urskuren dalgång, i hvilken vägen till Offerdal framgår, från den vida större och viktigare Landverkshöjden.

Ur A. ERDMANNS dagbok för denna dag må meddelas följande:

³/₇ 61. På vägen mellan Smedsåsen och Kjösta uppstikka mellan Walne och Röde norr invid vägen fasta hållar af Offerdals *quarzit* eller *quarzig* gråvacka i nära horizontella bankar, stryk. NO—SV, 20° NV, men vid Röde by låg lerskiffern blotad invid vägen, fortsättande ungefär upp i halfva höjden af det derbredvid liggande s. k. Rödeberget, hvars öfre del bestod af nyssnämnda *quarzigå Gråvacka*, tydligen *lägrad uppå Lerskiffern* enligt två profiler erhållna både vid upp- och nedsti-

¹⁾ Beskr. till g. k. »Malmköping».

²⁾ Atlas. Tafl. 2, 1868.

³⁾ Jemför nedan om A. och E. ERDMANNS samt D. HUMMELS resa år 1863.

gandet. Lagren stupade flackt inåt berget eller åt norr. I gränsen mellan båda bergarterna sågos tydligen båda ingripa i hvarandra på så sätt, att en vexling af desamma i flera mindre lager eller hvarf egde rum, innan uppåt blef gråvacka eller nedåt lerskiffer, och voro dessutom många af dessa små lager icke ren lerskiffer eller ren gråvackeskiffer utan ett mellanting af båda. Båda dessa bergarter tyckas därför kunna anses såsom equivalenter, hvartill ytterligare anledning gafs derigenom, att några stenkast blott vester härifrån åter visade sig invid vägen, således på den låga horisont, der nyss förut ren lerskiffer fauns anstående, bankar af gråvacka, mycket genomträngd af lerskifferämne, ställtals äfven af kalkämne.

När man öfver Bonäsbron kommit öfver Hjerpe ström på vestra sidan, var lerskiffern försvunnen och i stället uppträdde nu (uråldrig?) *quarzit* eller *quarzitskiffer* i nära horisontella bankar. Denna bergart fortsatte sedan under hela vägen till Husån, inneslutande här och der smärre, mestadels starkt förvittrade och ruttna lager af en glimmerrik *Hornblendeskiffer*, och vester om Herrgården, der vägen går öfver bron öfver Hyttströmmen framskjuta åter mäktiga, nära horisontella lager af samma hornblendeskiffer, dock här hård och ej det minsta förvittrad.

De biträdande geologernas dagböcker innehålla ungefär desamma, men V. KARLSSON har ett upplysande tillägg:

Vid gränsen mellan Alsens och Mörsills socknar invid landsvägen ett litet lerskifferbrott; skiffern, som ligger nästan horisontelt, skali tillhöra urlerskiffern, men skiljer sig till utseendet föga från den under dagens lopp träffade sedimentära.

Detta tillägg med sitt »skall tillhöra» upplyser ju, hvilka åsigter A. ERDMANN då hade i frågan, hvilka således äfven voro herskande vid S. G. U.

Följande dag besöktes Åreskutan. Härom innehålla dagböckerna uppgifter angående bergarterna, bland dem dock icke silurbildningarne, men i A. ERDMANNS dagbok finnes derjemte ett utkast till en profil med denna lagerföljd:

Hornblende Gneiss (toppen),
 Granat Gneiss,
 Glimmerskiffer,
 Hvit kornig kalksten,
 Qvarzitskiffer,
 Hornblendeskiffer,
 Qvarzitskiffer,
 Lerskiffer, Silur.

Denna understa »Lerskiffer, Silur» är icke skrifven med samma penna och torde vara tillagd någon af de följande dagarne. Den 8 juli gjordes nämligen en tur kring Kallsjön, från hvilken V. KARLSSON anför följande:

På Kallsjöns södra strand sydost nära Bergetrakten¹⁾ ligga kalkstenshällar, mörka och till färgen liknande lerskiffer. Sydost härinvid visar sig lerskiffer på en längre sträcka i stranden stupande ungefär 30° mot NNO. Lerskiffern, som här på de flesta ställen är kalkhaltig, antyder härigenom samt i öfrigt genom sitt lagringsförhållande till kalken, att denna endast bildar ett lager i lerskiffern.

En stuff från detta ställe, som finnes på Geologiska Byråns museum, har sedermera visat sig hålla enkrinitstjelkar.

Af ofvanstående skulle man ju kunna sluta, att A. ERDMANN redan år 1861 insett Åreskutans pålagring på de siluriska skifferarne, men att han icke varit säker derpå, synes dels²⁾ af hans eget yttrande om »uråldrig?» quartzit vid Bonäsbron eller så att säga i Åreskutans fot, dels ock af V. KARLSSONS ofvan anförda yttrande om urlerskiffer. Iakttagelserna voro också för få och för litet omfattande för att derpå grunda annat än en förmodan, isynnerhet då man icke märkt det gjorda fyndet af enkriniter. Denna förmodan uttalar A. ERDMANN sålunda:

att lerskiffern såsom underst lägrad är äldst bland de i profilen förekommande berglager?

¹⁾ D. v. s. vid norra foten af Åreskutan. O. G.

Resan fortsattes nu öfver trakter, som vi kunna lemna å sido, helst dagböckerna icke innehålla något, som här kan vara skäl att anföra. Vi återfinna våra resande vid Glöte, det sedan så många gånger besökta stället, som skall hafva lemnat grundlaget och utgångspunkten för TÖRNEBOHMS hela tolkning af fjällens bygnad. A. ERDMANN hade råkat ut för en olycka, som höll honom vid sängen, och biträdena gjorde några utflykter på egen hand. Härom skrives i A. ERDMANNS dagbok:

Från Glöte hemfördes iakttagelsen af fjällsandsten, lagrad på mörka kalkstenen!!! (Devon på Silur?!).

Detta var den 21 juli 1861.

A. E. TÖRNEBOHM skrifer härom i sin dagbok:

Toppen af Svartåsen quarzitsandsten blåaktig och tät. På östra sidan vid foten kalksten, svart. Stupning oregelbunden, brant. På ett ställe 74° NNO, på ett annat 70° V. Vid vägen SO om Svartåsen quarzit. Kalksten på höjden Ö härom, lagren liggande. Orthoceratiter.

V. KARLSSON skrifer:

Svartåsen i Bålberg—Glöte—vägens vinkel visar ned på nordvestra sidan porfyr samt längre upp på vestra sidan quarzitsandsten. På östra sidan af Svartåsen ligger upputi sluttningen hållar af den i dag vanliga quarzitsandstenen på flere ställen blottade, ingenstädes kunde dock någon skiktstrykning observeras. På nedersta delen af åsen framsticka hållar af kalksten, svartgrå med små orthoceratiter? endast något ljusare än kalkstenen för resten. Skikternas strykning var på ett ställe SO—NV fallande 70° mot SV. På ett annat ställe i det större brottet föllo skikterna 45° mot NO. Ehuru skikternas strykning och stupning hos kalken ligga irreguliert och hos sandstenen ej äro skönjbara, synes dock här sandstenen otvifvelaktigt vara lagrad ofvanpå kalken. Nordvest från Glöte söder om Dyckessjön och på norra sluttningen af en till största delen jordtäckt ås ligger ett väldigt lager af samma mörka grå kalksten med skikterna så godt som horizontala eller stupande 5—

10° mot SO. Större och mindre orthoceratiter förekomma här temligen allmänt. På sydvestra sidan af samma ås ungefär lika högt som kalkens öfre hållar ligger quarzitsandsten blottad, äfvenså vester om och något högre än kalkstenen. Utan tvifvel ligger på dessa ställen quarzitsandsten lägrad ofvanpå kalkstenen, fastän de nu ej träffades i kontakt. Dyckesberget skall äfven till nedre delen bestå af kalksten, men högre upp af sandsten.

A. H. WAHLQVIST skrifver:

I SV delen af Svartåsen hållar af quarzitsandsten. Lägst ner emot träsket i Ö sidan silurisk kalksten med mycket oregelbunden stupning. Oftast är den mycket brant. 75° NO, 70° SV m. fl. Quarzitsandstenen ofvanpå sannolikt. Närmare Glötebyn å norra sidan åsen finnes äfven samma slags kalk och varsnades i densamma tydliga och vackra orthoceratiter. Lagren här nästan fullkomligen horisontela. Sandsten öfverst i åsen. — — — —

Enligt uppgift brytes samma svartgrå kalk äfven i Dycksåsen vid foten af denna emot sjön af samma namn, men samma hårda »flinta» förekommer högre upp i berget.

Man ser sålunda, att upptäckten af quartzitens och Åreskutgneisernas pålagring på silur redan då var antagen, hvilket äfven uttryckes i A. ERDMANNNS berättelse till K. M:t om arbetena under år 1861, hvilken är daterad 19 april 1862 och säger:⁹

Från gränsskillnaden mellan båda landskapen¹⁾ utbreder sig in i desamma en vidsträckt bildning af s. k. fjällsandsten, en hård, mycket quarzdränkt sandsten, hvars relativa ställning i den geologiska åldersserien visserligen ännu ej är med full säkerhet bestämd, då inga organiska lemnningar hittills blifvit i densamma påträffade, men hvilken dock med någon sannolikhet anses tillhöra den Devoniska formationen.

¹⁾ Jemtland och Herjedalen. O. G.

För att emellertid vinna ytterligare klarhet i detta afseende anträdde A. ERDMANN, åtföljd af D. HUMMEL¹⁾ och E. ERDMANN år 1863 en ny resa till Glöte. Härom säger han i sin dagbok:

²¹/₇. Resan ställdes först till den NNV vid Glöte belägna s. k. »Äggen», en skogbeväxt liten bergås, i hvars öfre södra sluttning man har bankar af *mörkgrå kalksten*, stupande 40°—45° NO, men i hvars norra öfre sluttning kalkstensbankarne stupa 10°—15° VSV och i NNO:ra ändan öfverst upp återigen 40°—45° SV eller SSV. Intet främmande lager synes öfverlägra kalkstenen, ty de blottade bankarne ligga alla helt nära öfverplatån, som är jordbetäckt. I denna kalksten anträffades talrikt inneliggande *Orthoceratiter*, några få *Orthis*, samt *Pliomer*a, *Asaphus*, *Lingula*. . . .

I fortsättning af denna lilla bergås Äggen vesterut, några tusen fot från kalklagren, ses norr om gångstigen mellan Glöte och Svartåsen en låg men brant bergvägg af quarzig gråvacka eller nästan ren quarzit af grå färg, förklyftad i alla riktningar med bankning åt NO, som det tycktes, ehuru ej på långt när tydlig. Ingen kontakt kunde observeras, ty de båda olika lagren voro skiljda åt genom ett långt, jordtäckt mellanrum. Det är således svårt att säga, om kalkstensbankarne under- eller öfverlägra quarzitbankarne, dock sannolikt det förra.

Häriifrån styrdes kosan till den s. k. Svartåsens fäbodar på södra sluttningen eller foten af åsen med samma namn. I östra sluttningen af samma skogbeväxta bergås, skild från det öster om liggande Dyckerberget genom en trång dal, der den s. k. Svartåskärn är belägen, ser man NV om fäbodarne bankar af *svartgrå kalksten* med *Orthoceratiter*, strykande N30°V med 60° stupning från horisonten åt SV (strax bredvid ser man bankar stupande 50°—55° NO, men detta är ej hos fasta klyften, utan endast hos ett nedramladt, ofantligt stort, löst block) under det att högre upp i åsen ända upp till öfversta platån bankar af

¹⁾ Märkvärdigt nog har TÖRNEBOHM äfven vid denna resas omnämnande utelämnat HUMMELs namn. G. F. F. Bd VII, sid. 670, not. 2.

quarzig gråvacka, stup. 10° — 15° SV kunna observeras. Här är således en tydlig öfverlagring af gråvackan på kalkstenen.

Vägen togs nu härifrån förbi norra ändan af den nyss-nämnda Svartåskärn till Dyckersberget, ett högt berg, långsluttande, jordtäckt och skogbeväxt på norra och södra sidorna (utstr. i N—S) ända upp, men på östra och vestra sidorna med brant framstående bergväggar öfverst. I NO ändan af detta berg, SV om den lilla Dyckessjön, ser man i högsta öfversta sluttningen en 60, 70 fot hög brant bergvägg af *quarzig tät gråvacka* eller nära på *quarzit* (mycket söndersprucken) och derunder lägrad *svartgrå kalksten med Orthoceratiter* i bankar stupande 10° — 20° från horisonten mot SV. Man ser här således på det tydligaste, att gråvackan betäcker den orthocerförande kalkstenen, men oaktadt all möjlig efterspaning kunde man för jordtäcknings skull icke upptäcka hvad för slags lager befann sig under kalkstenen, om äfven gråvacka såsom sannolikt är eller?. Det troliga är emellertid, att kalkstenen liksom lerskiffern (Städjan, Hoverken, Sonfjellet) bildar ett lager i gråvackan och således själf utgör en länk i den stora fjällformationen den må nu vara in totum ett tantum silurisk eller devonisk eller blott till en del. Noggranna och detaljerade undersökningar i dessa trakter äro nödvändiga för att klarligen utreda de, som det nu synes, invecklade förhållandena, som, jemnförda med de på Dal observerade, tyvärr ännu icke velat lemna all den upplysning, som varit önskelig.

Vid Glöte erhöles äfven den upplysning, att fasta hållar i liggande ställning af *röd och gulaktig sandsten* finnes söder om Häggingsåsen, alldeles vid stranden af den rundtomkring åsen sig krökande Häggingsån. Dessa sandstenslager, hvaraf hållar sågos vid Glöte by, intaga sålunda otvifvelaktigt en lägre nivå, än kalkbankarne i själfva Häggingsåsen och *måste väl således vara lagrade under kalkstenen*, hvilken själf torde vara en länk i den öfverliggande gråvackeformationen eller som man i dag sett själf åtminstone betäckas af gråvacka. Således:

{	antingen	<i>Gråvacka</i>	{	eller	<i>Gråvacka,</i>
		<i>Kalksten</i>			<i>Kalksten,</i>
	Nej!	<i>Gråvacka</i>			<i>Rödsandsten.</i>
		<i>Rödsandsten</i>			

Huruvida detta räsönemang håller streck i verkligheten skola kommande iakttagelser gifva vid handen. Emellertid har man ju förut under denna resa iakttagit, hurusom röda sandstenen alltid intagit en lägre nivå än gråvackan (jmför Transtrandsfjällen, Fulufjället, Hormundsåsen, Hemmeråsen etc. med Flötningsberget, Sölenfjället, Svucku o. s. v. äfvensom iakttagelserna i de båda Fjätdalarne). Komma således de innel. petrifikaterna i kalkstenen att hänvisa dess lager till den siluriska formationen, så blir i och med detsamma *hela* den mäktiga fjällformationen silurisk, allt ned ifrån röda sandstenen upp genom gråvackan, lerskiffern, kalkstenen till den öfversta quarziten. Blir kalken deremot devonisk, så kunde den röda sandstenen vara silurisk, men torde måhända sjelf då vara devonisk äfven. Men huru förlika detta med förhållandena på Dalsland och i Vestergötland?!

Man ser sålunda, att A. ERDMANN nu, sedan han sjelf haft tillfälle iakttaga förhållandena härstädes, fått tvifvel om kalkstenen vore silurisk eller devonisk samt om den vore underlagrad under quartziten eller inlagrad deri. Deremot har han nu kommit till den åsigten, att röda sandstenen intager en djupare nivå och är äldre än kalkstenen, men hvilken formation den tillhör är osäkert. Denna resa, som sträckt sig öfver Dalarnes och Herjeådalens fjälltrakter samt angränsande delar af Norges, föranleddes sannolikt dels af förut nämnda 1861 års resa dels af KJERULFS vid denna tid offentliggjorda skrifter.

Att A. ERDMANN hyst tvekan om, huru förhållandena här skulle tolkas, synes äfven deraf, att resultaten icke med ett ord finnas omnämnda i hans berättelse till K. M:t för år 1863.

I E. ERDMANNS dagbok för samma resa finner man en profil öfver Dyckersberget och Svartåsen såsom illustration till hvad här ofvan finnes anfördt efter A. ERDMANN. Öfverst i

båda bergen ligger kvartsit, derunder ortoceratitkalk. Underst står skrifvet: »Gråvacka här under»?

D. HUMMELS dagbok för samma resa finnes ej i behåll.

År 1867 gjorde E. SIDENBLADH, som då var anställd vid S. G. U., en resa till Tåsjöberget i Ångermanland samt upp till sjön Malgomaj. Han fann då mäktiga bildningar af kvartsit med lerskiffer, liggande på alunskiffern, men tiden var ej tillräcklig för utförande af närmare undersökningar.

Huruvida lagerföljden här är den nyssnämnda, eller om kvartsiten ligger under alunskiffern, synes ej vara fullt utredt. Bergmästaren A. SJÖGREN gjorde år 1871 en resa till Tåsjöberget och kom till det resultat, att kvartsiten der ligger *under* alunskiffern. TÖRNEBOHM, som jemte E. ERDMANN sommaren 1869 reste i Vesterbottens och en del af Norrbottens lappmarker, anför i »Hochgebirge» år 1873:

Aehnlich wie in Jemtland und Herjeådalen folgen auch hier die silurischen Straten der Grenze zwischen dem von Granit und Gneiss gebildeten Waldlande in Osten und den aus Quarzit und Schiefergesteinen aufgebauten Hochgebirgsgegenden in Westen.

Han säger vidare:

Ihr Verhalten zu den silurischen Straten ist zwar nicht unmittelbar beobachtet worden. Alles deutet aber darauf hin, dass sie denselben auflagern und dass sie demnach der unteren Stufe der Sevegruppe entsprechen. Diese Quarzitgesteine werden von einem mächtigen System krystallinischer Schiefer überlagert, die überhaupt ganz denselben petrographischen Charakter wie die Schiefergebilde der Sevegruppe in Jemtland besitzen und wie sie der Hauptmasse der Hochgebilde bilden.

År 1868 företog A. ERDMANN, åtföljd af A. E. TÖRNEBOHM, E. ERDMANN, D. HUMMEL och O. GUMÆLIUS¹⁾ en ny större undersökningsresa till Jemtland och Herjeådalen. Oakadt de åren 1861 och 1863 vunna resultaten vid Glöte, vid

¹⁾ I TÖRNEBOHMS »Historik» nämnas endast de 4 sistnämnda. G. F. F. Bd VII, sid. 670.

Valne och Råde, vid Åreskutan m. fl. ställen, var dock A. ERDMANNNS åsigt vid denna tid snarare mot än för fjällbergarternas pålagring på de siluriska bergarterna. Detta framgår af hans lilla bergartskarta¹⁾, som utvisar undersökningarnas standpunkt vid 1867 års slut, och som betecknar såsom »cambriska bildningar» icke blott Dalarnes röda sandsten utan äfven Herjedalens qvartsiter samt hela sydvestra Jemtlands fjäll ända upp mot Anjan, således icke blott en stor del af TÖRNEBOHMS Sevegrupp utan äfven större delen af hans Köligrupp, men lemnar den nordvestra delen af Jemtland utan bergartsbeteckning mellan riksgränsen och de obestriddigen siluriska bildningarne. Att åsigtarna hos hans här i fråga varande medhjelpare icke voro väsentligen skiljaktiga, kan man taga för gifvet, ehuru de allesamman, utom GUMÆLIUS, förut hade varit i dessa trakter och sett bland annat Glöte och dess omgifningar, der enligt TÖRNEBOHM »die Lagerungsverhältnisse sind unverkennbar»²⁾ och der — »i Dykersberget de i sjelfva verket äro så tydliga, att de måste inses af en hvar, som ej helt och hållet domineras af någon förut fattad åsigt i motsatt riktning».³⁾ Att de icke äro så absolut tydliga, att de icke kunna tolkas på olika sätt, har man sett i tryck⁴⁾, och dessutom minnes jag väl från första tiden, då jag kom in vid Sveriges Geologiska Undersökning år 1862 och allt framgent ända till 1871 års höst, huru ofta förhållandena vid Glöte voro föremål för diskussion mellan dem, som besökt stället. Att TÖRNEBOHM icke hyst väsentligen olika åsigt med chefen, kan man inse deraf, att han var den, som stod chefen närmast vid utarbetningen af »Sveriges Qvartära Bildningar», och att han sedan sjelf yttrar sig om dessa föregående undersökningar nästan, som om de icke existerade eller icke voro af något värde.⁵⁾ Han går till och med så långt, att han kasserar samtliga 1868 och 1869 års undersökningar, så

¹⁾ Atlas till »Sveriges Qvartära Bildningar». Tafl. 2.

²⁾ »Hochgebirge» sid. 33.

³⁾ »Historik». G. F. F. Bd VII, sid. 671, noten.

⁴⁾ F. SVENONIUS. Öfversigt af Vet. Ak. Förh. 1881.

⁵⁾ »Hochgebirge» sid. 5 noten och sid. 54 noten.

att det blott blir de af TÖRNEBOHM sjelf åren 1871 och 1872 utförda, som äro af värde. Naturligtvis var det de från Norge tid efter annan kommande publikationerna, som åter och åter vände upp och ned på våra fjällbergarter, tills fynden i Offerdal obestriddligen visade, att de kristalliniska skiffrarne derstädes samt i Åreskutan och vidare i fjällvidderna vesterut och norrut lågo ofvanpå ej blott ortocerkalken utan till och med lager med *Favosites gotlandicus*, således ett öfversiluriskt lager.

A. ERDMANN reste således med nämnde 4 följeslagare till Östersund år 1868, derifrån, efter några kortare rekognoskeringar i trakten, man reste åt olika håll. A. ERDMANN sjelf tog vägen åt norra delarne af Jemtland. Om sina iakttagelser härifrån berättar han i sin dagbok.

¹⁵/₇. På udden S om Ålvikens by, å södra stranden af Hotagensjön, träffades nu en annan bergart (förut hälleflinta uppåt Valsjön), som utan tvifvel utgör den understa länken i Jemtlands silurformation och en equivalent för våra andra provinsers grå bottensandsten. Det var en *mörk, quarzig* tät skiffer, strykande ONO—VSV, 60° VNV. (Således skulle här ungefär gränsen mellan silurformationen och den underliggande hälleflinta- och glimmerskifferformationen vara till finnandes. Kontakten dem emellan ansågs nu ej lönt att uppspana). Samma bergart med någon liten artförändring återfanns sedan vid Hotagens östra ända, S om Laxviken, på sjöns södra sida, ej så långt från utloppet till Löfsjön. Den var här en *mörk, quarzig, sandstensartad skiffer* (måne den s. k. Loftersten?) i somliga lager något *lerskifferartad*, strykande NNO—SSV, 25° V. Vid Löfsjöns södra ända vid dess vestra strand såg man ett litet preludium af den öfverlägrande *mörka kalkstenen*.

Den underliggande *mörka sandstensskiffern*¹⁾ träffades dock snart derpå längre i söder in i viken ej så långt från landningsplatsen och de lösa blocken deraf fortforo ock ensamt rådande

¹⁾ Någon alunskiffer mellan denna och den mörka kalksten kunde ej upptäckas, lika så litet som ett spår af en lös alunskiffer eller orstenssten. Denna länk saknas således här! Not af A. ERDMANN.

vid Ockersjöns stränder och under vandrigen från denna sjös södra ända under vägen till Fölinge ett stycke, men snart började block af den mörka kalkstenen att infinna sig, som snart blefvo allt talrikare, ända tills man något NV om Fölinge kyrka träffade fast håll af denna kalksten ... Man är således nu inne inom kalkstenens område.

^{16/7}. Strax S om Prisgårdshöjden möter en ny höjd, (den der Ringsta by ligger) uti hvilken anträffades *bituminös lerskiffer*, anstående i norra slutningen och synbar i flere grusgropar invid vägen uti lager, stryk. NNO—SSV, 70°—80° V. Denna skiffer underlagrar således Prisgårdshöjdens mörka kalksten. Att den är att anse såsom en equivalentbildning för silurformationens vanliga alunskiffer antydes deraf, att den innehåller större och mindre bollar af tät hård förklyftande *orstenskalk*, uti hvilken dock nu inga petrifikater kunde upptäckas. Spår af *Graptoliter* syntes dock i sjelfva skiffern(?).

Det var således naturligt, att man söder om denna skiffer väntade sig finna formationens understa länk, sandstenen, men denna förväntan slog dock fel, ty i stället fann man här nedanför Byom åter den mörka kalkstenen uti bankar, stupande brant åt N. Huru skall nu denna saknad af sandstenen här förklaras? Måne skiffern bildar ett lager i kalksten? eller är här en förkastning, som undandöljer sandstenen?

Af allt detta och föreg. iakttagelser ser man, huru oregelbundet silurformationens olika länkar här i Jemtland ligga utbredda till följd af de många omböjningar och skrynklingar (och förkastningar?), som en gång egt rum, och att stor uppmärksamhet fordras att på fältet utvisa deras ömsesidiga utbredning och lagring. Att en stor lättnad härvid dock skall erbjudas genom uppmärksammande af de lösa blockens utspridning, så mycket har man redan sett, ty dessa block och stenar ligga sannernigen icke långt i allmänhet från deras ursprungliga moderklyft.

Den 18 Juli hade A. ERDMANN erhållit rapport från HUMMEL och GUMÆLIUS om deras upptäckter i Offerdal och Oldfjällstrakten, ty han säger denna dag i sin dagbok:

det i norr härom i Oldfjällstrakten befintliga granitmassiv, som O. G. och D. H. i sommar nyligen der påfunnit.

Vårt besök i Oldfjällen skedde 9—10 Juli efter första undersökningarne i Offerdal, hvarom nedan. ERDMANN fann tydligen våra upptäckter i Offerdal af största vikt, ty han afreser genast dit den 19 Juli och ser på hvad vi sett samt återvänder samma dag ned till stora landsvägen. ERDMANNS dagbok berättar härom:

¹⁹/₇ 68. Söndag kl. 7 f. m. från Smedsåsen till Ede i Offerdal ($2\frac{3}{16}$), derifrån till Kläppe ($\frac{3}{8}$) och tillbaka förbi Ånge och Glösa till Kjösta ($2\frac{1}{8}$) tillsammans $5\frac{1}{16}$ mil.

Strax vester om Valne möta nu några hällar af en *gröngrå quarzig sandsten* 15° — 20° NV med ett $\frac{1}{2}$ fot mäktigt lager af en glasig blågrå quarzit. Huruvida detta lager är lägradt *på* eller *under* kalken med sin lerskiffer kan nu icke afgöras. Mellan Valne och Röde träffar man nu åter vid vägen lager af *lerskiffer*, men vid Röde återigen af den nyssnämnda *gröngrå sandstenen*, som bildar bergarten i det vid vägen uppstigande 200—220 fot höga Rödeberget i bankar flackt fallande af 15° — 20° NV allt mera från vägen upp till öfversta höjden, der sandstenen betäckes af *lerskiffer*, mörkt grågrön, glimmer eller talkartad i konkordant lägring.

Sedan ingen fast häll förr än vid Glösa såg vid afvägen upp till Offerdal, der man finner en nära likartad bergart anstående i stora massor, nemligen en *mörkt grågrön chloritartad* (eller lerskifferartad) *skiffer*, stup. 25° — 35° N eller NNV, bildande mindre bergkullsträckningar också i omgifningen — — —. Under fortsatt färd härifrån till Offerdals kyrka möter man först den förstnämnda *gröngrå sandstenen* (Rödebergets), derpå *lerskiffer* och så närmare S om Stafre *mörka kalkstenar*, men mellan Glösa och V Stafre hade stora block af en *mörk, rätklufven, glimmer* eller *chloritskiffer* (en slägtunge till Glösabergens) med helt små sparsamt inväxta granater visat sig. Skall man våga tro, att denna sednare bergart är yngre än de öfriga, och att lagerföljden skall vara denna?

Glimmerskiffer.

Gröngrå sandsten.

Lerskiffer och kalksten.

Något bortom (norr om) V Stafre, såg man, som sagdt är, bankar af *mörka kalkstenar* stup. 15°—20° V. Och samma bergart visade sig äfven vid bron öfver ån, som kommer från Kriken och Hällsjön till Näldsjön, Afsån, här fallande 20° O, vidare under vägen upp till Ede gästgifvaregård¹⁾ dels åt V dels åt O således i vågande lager.

Under vägen till Kläppe ser man kalkstenen allmänt upp-trädande vid vägen i lager, som falla flackt af åt V eller NV, men vid uppstigandet i den något öfver 700 fot höga branta klipphöjden finner man följande lagerföljd nemligen underst *grön-grå quarzig sandsten* (Rödebergets), *mörk lerskiffer* och deröfver ett nära 200 fot mäktigt *konglomerat* med quarzig något grå-vackeartad grundmassa och inneliggande bollar af quarzit, hälle-flinta, porfyr etc. af en mängd olika färger, men intet spår af lerskiffer eller mörka kalkstenar. Skall man våga på grund häraf uppgöra följande profil? Ofvanpå konglomeratet såg man ingen annan bergart lägrad.

Barom. 701.

Konglomerat.

706—707.

Lerskiffer.

Sandsten.

Kalksten.

landsvägen 720.

Vid Alsensjöns strand nedanför Glösa och Bräcke visade sig mörk *lerskiffer* i nära vågräta lager med svag lutning åt N eller NV.²⁾ Skall man våga tro, att den underlägrar den chloritiska skiffern vid Glösa såg? eller är den stumt anstötande deremot, afsatt nedanför, sedan den andra redan hade fått sin bergform? Närmare undersökningar skola väl utreda denna fråga.

¹⁾ Här med korallbildn. och ? Not af A. ERDMANN.

²⁾ Vid Kjösta gästgifvaregård på något högre nivå än Alsensjön har man åter den mörka kalkstenen anstående. Not af A. ERDMANN.

Han tordes således knappast tro på, hvad han sett, men han tordes ej heller bestrida det, utan öfverlemnade det åt »närmare undersökningar». Dessa torde han likväl hafva funnit tillfredsställande, ty i sin berättelse till K. M:t för 1868, daterad den 20 April 1869 säger han:

Undersökningarne i Norra Sverige, i Jemtland och Herjeådalen, hafva hufvudsakligen afsett, att så vidt möjligt bestämma åldersföljden mellan och utbredningen för de olika bergarterna. — — — — — De upplysningar, som på enstaka ställen erhållits, hafva dock gifvit god ledning för frågornas besvarande, såväl de, som vunnits uti Jemtland och Herjeådalen, som också de, som lemnats af de storartade geologiska profiler, som de nya väganläggningarne genom Værdalen i Norge samt efter Throndhjemsfjorden med deras lodräta nedsprängningar af kiippvägarne gifvit. Härigenom har man fått bestämdt utredt, hvad redan under en år 1861 företagen öfversigtsresa i Jemtland och Herjeådalen syntes starka antydningar till, att nemligen gneiserna och glimmerskiffrarna, som till utseendet likna åtskilliga dylika i Södra Sverige, här äro vida yngre, härstammande från den siluriska och eftersiluriska tiden. Man har också funnit, att fjällen med deras skarpa kammar och spetsar äro kvarstående lemningar efter en fordom här liggande ofantlig bildning, yngre än de bergarter, som bilda största delen af Sveriges grund.

Det är i dessa yngre krystalliniskt-skiffriga berglager, som de malmtillgångar ligga, på hvilka Huså kopparverk är grundadt.

Som synes, är det hufvudsakligen D. HUMMELS och O. GUMÆLIUS undersökningar i Jemtland och efter vägen till Trondhjem, väl också den af oss på grund af dessa uppgjorda profilen, han fäster sig vid. A. ERDMANNS sjukdom och död år 1869 hindrade honom att publicera något mera härom, men undersökningarne fortsattes enligt hans order sistnämnda år af GUMÆLIUS i Jemtland, af HUMMEL i Dalarne och en del af Norge, af V. KARLSSON i Herjeådalen samt af TÖRNEBOHM och E. ERDMANN i Vesterbotten och Norrbotten. Det synes häraf, att det var A. ERDMANNS afsigt att låta utarbета en öfversigtskarta öfver en stor

del af fjälltrakten, hvilken naturligtvis sedan skulle publicerats såsom ett arbete af Sveriges Geologiska Undersökning.

Angående HUMMELS arbeten under 1868 må här ur hans dagböcker meddelas följande:

⁷/₇. Straxt vester om Valne träffades en ljus qvarzitsandsten (säkerligen botten i silurfn). Svag stupning åt NV. Längre vesterut helt nära den förra lerskiffer med samma stupning, sålunda liggande efter all sannolikhet ofvanpå sandstenen. Lerskiffern fortsätter sedan till Ö Röde, der den framträder ytterst tydligt såsom bottenlagret i det stora berget vid vägens norra sida. Profilen af trakten N invid Ö Röde är med all säkerhet denna:

Lerskiffer, hv. tydligen sakta öfvergår till
en ytterst finkornig sandsten (lik gråv. sandsten på Dal) som
öfvergår till

allt gröfre, stundom på ytan nästan gneisig glimmerskiffer.

Alla äro de sammanhängande bildningar, konkordanta.

Vid qvarnen SO om Ede påträffades ett par Orthoceratiter. Kalken således silurisk. Lerskiffern kan ej skiljas derifrån och glimmerskiffern med sina massor måste följaktligen vara yngre än siluriska formationen.

Vid Ede gästgifvaregård träffades koraller eller svampar(?) i siluriska kalken.

¹¹/₇. Bergen NV om Landö utgöres af en särdeles fin och vacker glimmerskiffer, något sandstensartad och särdeles lik gråvackan på Baldersnäsbladet. Hvad som här ligger under, kunde ej utrönas, men torde visa sig längre S ut.

¹²/₇. Vid S ändan af bron öfver ån (Långån) framträdde hållar af svart kalk, hvori hittades en orthoceratit af ganska tydlig form, ett par tum lång, smal. Från Rise upp i de höga bergen norr derom. Efter branta sluttningen af dessa ända till Berg för att utröna om dessa massor af konglomerat ligga ofvanpå lerskiffern eller kalken. Lerskiffern har här en mågtighet af ett par hundra fot och kanske ännu mer samt synes mycket tydligt ligga under konglomeratet.

¹³/₇. NV om Røde vid Glösa kommer lerskiffern åter fram under glimmerskiffern.

²³/₇. Vid Handöls kyrka finnes en glimmerskiffer med hornblendenålar, stupar 45° NO.

²⁴/₇. Närmast omkring Rännberg framträder en efter utseendet under(?) lerskiffern liggande mer och mindre quarzig gråvacka, förut ofta träffad i lerskiffern och svarta kalken (Eggen etc.). Denna synes likväl här utveckla sig till ganska betydliga lager, bäst synliga vid vägen Ö om Staa.

²⁶/₇. Vid Stalltjernsstugan glimmerskiffer af det mot SO funna slaget.¹⁾ Mellan Stalltj. och Medstugan endast block af en veckad glimmerskiffer med hornblendenålar. Denna bergart träffas i fast håll vid Medstugan. Den är mestadels af en finare textur, men håller körtlar och smärre lager af en gröfre med både mörkgrön och ljus glimmer samt väl utveckladt hornblende och granater. Äfven quarzkörtlar och drummer börja framträda. SV vid Skalsjön en fin glimmerskiffer. NV om Skalstugan en ytterst tunniskiffrig glimmerskiffer, stundom något lerskifferartad. Denna bergart fortsätter oafbrutet ända till Suul med mot V stupande skifter, vanligen temligen liggande men ganska starkt veckade och skrynklade. Den blir i Norge ganska chloritisk, hvilket den äfven var på några ställen inom Sverige men sällan.

Den finskiffriga gröna bergarten fortsätter något litet V om Suul. Den börjar nu upptaga större och mindre körtlar och lager af en seg, icke skiffrig, stundom finkristallinisk stundom porfyrtad (stundom äfven gneisig) bergart. Man ser dessa körtlar, hvilka äro skarpt begränsade, vackert utkila eller tillspetsas, man kan säga utan någon öfvergång till den chloritiska skiffern eller mörka glimmerskiffern. Slutligen ta de öfverhand och skiffern upphör eller framträder blott sällan såsom obetydliga lager eller lameller. En verklig granatgneis börjar utvecklas, stundom liknande ögongneis med tumslånga fältspatsindivider. Allt detta aftager åter ungefär midt emellan Suul och Garnas.

¹⁾ Handöls kyrka. O. G.

och skiffern framträder åter, nu i motsatt ordning, så att slutligen den fina gröna glimmerskiffern, som var allmän i fjällen, blir den rådande omkring Garnæs och vidare. V-ut, ännu vid Levanger, dock inemot denna stad inneslutande de förut sedda gråvackelika och lerskifferartade lagren.

Den anmärkta stupningen, som är särdeles tydlig hela vägen, angifver också i förening med det nämnda förhållandet, att en storartad synklinal skiktböjning egt rum.

^{30/7}. Mellan Suul och Melen (i Sverige vid Anjan) synas endast gröna och nästan svarta finskiffrika bergarter (grönskiffer och glimmerskiffer) i samband och vexellagring med den vanliga gråvackelika (Åreskutqvarziten) arten, hvilken mot Sandviken tager öfverhand och sedan fortsätter till Melen o. s. v. med liggande något vågiga skikter.

^{4/8}. Bestigning af Åreskutan. Lagerföljden är följande nedifrån uppåt:

Hornblendeskiffer, fin, i ån vid hyttan.

Qvarzig glimmerskiffer, temligen grof, vidtager först närmare grufvan (som ligger 1,030 fot öfver Kallsjön).

Granatgneis med små lager af hornblendeskiffer och glimmerskiffer fortsätter från Bjelkesgrufvan ända till foten af högsta toppen.

Hornblendegneis hela högsta toppen.

Granatgneisen i Åreskutan är märkvärdigt lik den mellan Suul och Garnæs i Norge anträffade. Den är mest tydligt kristallinisk af alla gneisarterna.

O. GUMELIUS anför i sin dagbok:

^{8/7}. Af hela förekommandet tyckes det, som så väl lerskiffer som kalk hör till den siluriska formationen eller yngre och således synes glimmerskiffern, som under gårdagen träffades, vara yngre än siluriska formationen.

^{11/7}. Vid Rismon N vid Landösjön glimmerskiffer liggande med stupning åt NNV. Huruvida denna glimmerskiffer var lagrad på lerskiffern, kunde icke här fås reda på. Då vi kommit öfver Landöbron, träffades den svarta kalken med en inne-

liggande ortoceratit. Samma slags kalk följde sedan vägen ända framåt förbi Bredbyn, Berg, Rise och Flatnor.

¹²/₇. Från Hällsjöns vestra ända uppåt bergen i sydvästlig riktning träffades lerskiffer, öfvergående uppåt genom en mera utbildadt glimrig bergart till den kvartsiga glimmerskiffern, som blifvit sedd i tvärstupningen längre i öster.

På qvällen gick jag ned till fallet i ån nedanför Hällsjön. Först svart kalk i större delen af kullen. Nedmot fallen mörk skiffer, som fortsatte ut i och öfver fallen. Ett stycke derifrån på norra sidan om ån en mindre kulle af lerskiffer, under hvilken kvartsitlager framstucko i liggande och vågig ställning. Quart-siten något, ehuru otydligt, sandstensartad, brokig till färgen. Synes utgöra understa länken i siluriska formationen härstädes.

¹⁴/₇. Från Romo till Forssa. Nära sockengränsen träffades grå glimmerskiffer, ej mera lerskifferlik. Samma art stundom mörkare stundom ljusare fortsatte förbi Åre kyrka ända framåt Högen.

I Tegeforsen träffades en grå, på ytan helt hvit kvartsit med stundom inströdda fältspatskorn.

¹⁵/₇. I Renfjället underst hornblendeskiffer och hornblendehaltig glimmerskiffer. Högre upp gårdagens gråa glimmerskiffer. Högre hornblendeskiffer i vexling med glimmerskiffer. Derofvan hornblendehaltig gneis. Vidare vexling af hornblendeskiffer, glimmerskiffer och äfven hornblendegneis.

²⁶/₇. En glimmerskifferart med stora, stundom flere tum långa hornblendenälar och kristaller samt granater om ända till hasselnöts storlek. Dessutom innehåller bergarten både hvit och grön glimmer. Somliga lager förde ej hornblende. I fast håll omkring Medstugan. Fortsatte ända fram till Skalstugan. Vid foten af Kölihögen, ett fjäll vid riksgränsen VNV om Skalstugan, träffas en glimmerskiffer med mörka glimmerfjäll jemte de hvita. Ett stycke bortom Skalstugan blef glimmerskiffern kloritblandad och öfvergick till kloritskiffer, som i få hållar visade sig nästan ända fram till riksgränsen. Här började en fin skiffrig glimmerskiffer, som liksom föregående skiffer stupade åt V med 30°—45° stundom ändå mera, hvarvid böjningar och knycklingar

visade sig. Denna bergart följde till Suul i allmänhet mörk till färgen, stundom temligen lik lerskiffer.

³/₈. Suljättens hufvud bestod af granatgneis och hornblendehaltig gneis, liggande på glimmerskiffer och hornblendeskiffer.

Man ser af ofvanstående, att HUMMEL och GUMÆLIUS fått sig tilldelad en sådan trakt, att de redan 7 och 8 juli ej kunde undgå att iakttaga de kristalliniska bergarternas öfverlagring öfver de siluriska, i hvilka ej allenast ortoceratiter, utan äfven enkriniter och koraller träffades, af hvilka prof medtogos till Geologiska Byrån, på hvars museum de ännu finnas. Som vi ofvan sett, hade HISINGER och genom honom KEILHAU hört talas om, att sådana skulle finnas derstädes. Vi torde hafva varit de första geologer, som sett dem i fasta berget och derifrån medfört dem. Vi funno äfven den storartade konglomeratbildningen vid Rise. Vi träffade bottenkvartsiten vid Hällsjön i Offerdal, vid Tegeforsen vid Mullfjällets fot samt på flere ställen. Vi iakttog de olika bergarter, som sedan af TÖRNEBOHM benämndes Seve- och Köligrupporna, och vi uppdrogo inom här ifrågavarande område deras gränser i mycket nära öfverensstämmelse med, hvad »Hochgebirge» 4 år senare utvisar. Vi uppgjorde under följande vinteren profil öfver trakten från Offerdal öfver Åreskutan till Levanger i Norge, hvilken visserligen ej är så utarbetad och fullständig som TÖRNEBOHMS, men också tillkommit tre år tidigare och är i saknad af tre års ytterligare arbeten och erfarenhet, bland andras äfven paleontologen LINNARSSONS.

E. ERDMANNS dagbok för år 1868 innehåller bland annat:

¹⁰/₇. Sjelfva kontakten mellan quarziten och kalkstenen kan ingenstädes i följe af jordtäckningen studeras. Kalkstenen ligger dock tydligen uppå, med diskordant lagring stötande an mot quarzitväggen.

Detta var i Skalberget nära Österåsens gästgifvaregård, der E. ERDMANN och TÖRNEBOHM för första gången skiljdes åt.

Vidare står i samma dagbok:

¹³/₇. S. om Klöfsjö by: *Silurisk kalksten* synes äfven N om byn uti den dal, der lilla bäcken går, på båda slutningarne.

På dalens NV sluttning är ett kalkbrott, der bankarne stupa 20°—30° åt NV. Ofvanför är det underliggande (diskordant) berget af Weimdalsqvarzit synligt.

Här råkades de båda reskamraterna åter.

TÖRNEBOHM säger i sin uppsats¹⁾:

HUMMEL och GUMÆLIUS reste mestadels tillsammans, ERDMANN och jag deremot vanligen hvar för sig, endast då och då sammanträffande för att kollationera de gjorda iakttagelserna. Någon förbindelse mellan de båda partierna egde under sommaren ej rum.

Således råkades TÖRNEBOHM och E. ERDMANN här i Klöfsjö byn »för att kollationera» sina iakttagelser. E. ERDMANN hade på 4 dagar gjort två observationer, att quartziten låg under kalkstenen. Hvad hade TÖRNEBOHM sett? Enligt hvad dagboken förmäler under dessa dagar intet, som här behöfver tagas i betraktande. Men före skilsmessan hade han varit ute omkring Österåsen, hvarom hans dagbok förmäler:

9/7. Bergarten i höjden strax NV om Österåsens by är en hård gulgrå quarzitsandsten, ofta temligen grof och gråvackeartad utan tydlig skiktning.

Vid vägen till Hallen omkring $\frac{1}{3}$ fjerdingväg från Österåsen syntes ett stycke upp i den N om vägen befintliga bergsluttningen lager af grå *sil. kalksten*, temligen horizontela, men något vågiga.

Vid ett torp något SO om Hallen sågs äfven grå, orthoceratitförande *sil. kalksten*, stupande 25°—30° NO. Vid foten af den strax i NO belägna höjden sågs samma bergart liggande i nära horizontela lager. Sedan syntes ingen fast håll förrän omkring 150 fot högre upp, der bergarten är en dels gulgrå dels blågrå *quarzit* utan tydlig skiktning. En mängd lösa stenar af blå *quarzit* i sluttningen antydde att äfven denna bergart finnes i närheten. Hallens by är belägen på grå *sil. kalk*, liggande i horizontela lager. Strax N och NV om byn synes dock låga hållar af blå *quarzit* omgifvande kalken. Någon skiktning kunde på quarziten ej bestämmas.

¹⁾ Historik G. F. F. Bd VII, sid. 670.

Från Hallen mot NV syntes ingen fast håll förrän i det s. k. Skrofvelfjället. Detta är ett till sin höjd temligen obetydligt berg, nästan rensopadt från allt grus.. Bergarten är en rödlett, finkornig, hård *quarzitsandsten*. Några hvita och grönaktiga varieteter förekommo äfven. Skiktningen är mycket otydlig, tycktes dock i allmänhet vara temligen flack.

Något S om bäcken SV om Skrofvelfjället sågs ett par hållar af *hyperit* samt ett par dito af en rödlett, finkornig, *gneisig* bergart. Något sydligare träffades åter *röd quartzsandsten*. Sedan sågs ingen fast håll förrän vid Skålan, der bergarten är en gulgrå än gröfre än finare *quarzitsandsten*, stupande 40°—50° NV.

Om man nu jemför E. ERDMANNNS nämnda iakttagelser med TÖRNEBOHMS här meddelade profil, hvars antydda skiktninglinier genom sin divergerandeställning

antyda en benägenhet att få kalkstenen hvilande mot *quartsiten* i höjden derafvanför, så finnes god anledning att antaga, att »kollationeringen» nu ledde till det resultat, att båda geologerna då hyste den åsigt, att *quartsiten* låg under *silurbildningarna*. TÖRNEBOHM medger också detta på sätt och vis¹⁾, då han säger att förhållandet vid Hallen mellan båda bergarterna ej var »så klart, att jag vågade draga några bestämda slutsatser; först vid Glöte blef det möjligt».

Hit kom TÖRNEBOHM den 17 augusti. Men på vägen passerades Hede och der gjordes en del iakttagelser öfver lagerföljden vid Lunaelf, så lydande:

¹⁵/₈. I Lunaelfven strax N om landsvägen framsticka ett par hållar af *rödt konglomerat* med hälleflintbollar.

¹⁾ Historik, G. F. F. Bd VII, sid 670.

Något längre upp i elfven sågs flera block, (om några fasta hållar finnas, kan ej bestämdt afgöras, det synes dock troligt) af en tät svart kalksten.

Ännu något högre upp i elfven träffades hållar omvexlande af *sandsten*, *gråvacka* och *konglomerat*.

Ungefär en half mil N om landsvägen sågs hållar af en medelgrof (protogin) gneis med lager af hälleflinta. Stupningen temligen brant mot S. Det horisontela afståndet mellan den sista sandstenshällen och den första gneishällen, som observerades, var ej mer än några 100 fot.

Af de ofvan anförda iakttagelserna synes temligen tydligt framgå, att den här förekommande gneisen är äldre än kvarziten och således en helt annan än den vid Ulfån och Malmagen, ehuru de till utseendet ej äro hvarandra särdeles olika¹⁾.

¹⁷/₈. I Lina elf, der vägen går öfver mellan Linsäll och Glöte, synes ett par hållar af hälleflintporfyr.

Röd porfyr med brunröda fältspatkristaller förekommer i ett par hållar ¹/₂ mil V om Linaelf utefter nyssnämnda väg.

Sedan syntes intet fast berg, förrän invid Glöte, der Ö om byn flere hållar af en grof hyperit liknande Elfdalens förekommo.

¹⁸/₈. Något NNV om Glöte finnes grå sil. kalksten, stupande mycket flackt emot V. Något vestligare i samma höjd finnes grå tät kvarzit.

I östra sidan af Svartåsen finnes grå sil. kalksten stupande temligen brant mot SV. Öfversta delen af berget består af kvarzit. I de lägre delarne af Dyckerberget såväl på östra som på västra sidan träffas grå sil. kalksten, på båda ställena stupande inåt berget. Bergets öfre del består af kvarzit, grå, ofta gråvackeartad.

¹⁾ »Den svarta täta kalksten», som här iaktogs i block och förmodades vara befintlig i fast klyft, kan efter uppgifna förhållanden icke gerna tänkas hafva legat under Wemdalsquartziten.

¹⁹/₈. Glöteåsen består af en grå eller gulgrå, stundom nästan hvit quarzit, ofta gråvackeartad, stupande mot N. I åsens sydvestra sluttning ses grå sil. kalksten, stupande flackt NNO. Nere vid den V:ra Åsvallen sågs en håll af en mörk-brun hälleflintporfyr.

Häggingsåsen består hel och hållen af silurisk kalksten. Hufvudmassan deraf är grå, dock förekommer äfven ett ej obetydligt lager röd. Denna röda kalksten bildar den öfversta delen af åsens norra och lägre del, men den södra högre är betäckt af ett lager grå kalksten. Stupning flackt mot V. Kalkstenens mäktighet är här säkerligen öfver 200 fot.

Nere vid Häggingsån N om åsen sågs en mängd porfyrblock, men ingen fast håll.

I Häggingsån vid de s. k. Småfallen S om Häggingsåsen ses en än grå än något rödlett gröfre eller finare sandsten liggande i tunna hållar med mycket svagt (1°—2°) fall mot V.

Något längre upp i ån sågs ett par hållar af den vanliga quarziten och samma bergart finnes äfven vid Stora fallet, V om Häggingsdalsvallen, här i vissa lager, inneslutande små quarzbollar. Stupning mot V.

²⁰/₈. Strax V om Häggingsåsvallen träffades quarzit och samma bergart sågs äfven vid Gumhåbäck.

Vid Lofsån, S om Glöteåsen, träffades porfyr och något ostligare grof hyperit. Något ostligare träffades åter porfyr. Utmed Glöteån träffades ingen fast håll, men i skogen mellan ån och Glöteåsen sågs en håll af hyperit. En mängd hyperitblock ligga kringströdda i denna trakt.

²¹/₈. Dräggvålan består helt och hållet af quarzit, liknande den vid Vemdalen.

V om fåbodarne i Linadalen SO om St. Skurvålan träffades röd porfyrartad hälleflinta.

Något längre upp i ån S om Skurvålan träffades gråvackeartad quarzit stupande mot V. Hälleflintan och quarziten sågos anstående så nära hvarandra, att någon sil. kalksten här svår-

ligen kan finnas mellan dem. Några lösa block af sådan kalksten kunde ej heller upptäckas.

Noliåsen består af gråvackeartad quarzit stupande mot N. I åsens södra sluttning träffades hyperit. I dess vestra ända skall enl. uppgift silurisk kalksten finnas.

Som man häraf ser, har TÖRNEBOHM vid Glöte besökt de flesta ställen, som sedan anförts såsom talande för quartzitens öfverlagring öfver silurbildningen, men den enda reflektion han gjort öfver dessa förhållanden är den, som finnes under 21 Augusti antecknad, att *der* (S. om Skurvålan) svårligen finnes plats för någon silurisk kalksten mellan hälleflintan och quartziten. Detta yttrande torde visa, att TÖRNEBOHM då ej ansåg quartzitens pålagring på siluriska kalkstenen såsom något allmänt bestämmande drag i Herjeådalens eller fjälltrakternas geologi, om det än möjligen syntes så — »i Dykersberget».

Ändock hade, tvärtemot TÖRNEBOHMS påstående, förbindelse mellan partierna egt rum under sommaren, ty jag minnes, att vi skrefvo bref, och jag förvarar ännu ett bref från TÖRNEBOHM af 18 Juli, dateradt Ljusnedal, med en del uppgifter om, hvad han och E. ERDMANN sett.

Äfven minnes jag ett yttrande, som TÖRNEBOHM fälde vid en enskild sammankomst af geologiska byråns tjenstemän hösten år 1871. Vid dessa enskilda sammankomster redogjorde geologerna hvar i sin ordning under förevisande af kartor och stuffer för de under förgångna sommaren gjorda iakttagelser. TÖRNEBOHM började sitt anförande med: »Då jag reste upp till fjälltrakterna förliden sommar, *voro vi, åtminstone jag*, öfvertygade om, att resultaten af HUMMELS och GUMÆLIUS' undersökningar ej voro riktiga, men jag har funnit, att de voro så». — Jag har icke ordalagen antecknade på papper, men jag minnes dem väl, och om äfven icke hvarje ord föll just så, som jag här skrivit dem, så var detta dock i det hela fallet. Särskildt erinrar jag mig de fyra understrukna orden. HUMMEL och jag glädde oss åt detta yttrande då strax såsom ett erkännande, och vi hade sedan ofta tillfälle att erinra oss det, då först »profilen» utkom

år 1872 och våra arbeten deruti ej med ett ord omnämndes samt »Hochgebirge» året derpå, i hvilken skrift våra iakttagelser med nästan ängslig noggrannhet lemnats å sido.

Detta yttrande torde emellertid hafva fallit ur TÖRNEBOHMS minne, och jag, som låtit udda vara jemnt i detta fall i 15 år, skulle visserligen ej hafva påmint derom, om jag icke genom de personliga angreppen mot mig och mot min afiidne vän i TÖRNEBOHMS flera gånger omnämnda »historik» funnit mig nödgad att framlägga förhållandena sådana, de verkligen tilldragit sig, och att visa, att HUMMEL och GUMÆLIUS åtminstone inlagt den förtjensten om utredningen af våra fjällbildningars ålder, att de anvisat de platser, der TÖRNEBOHM sedan borde anställa sina undersökningar. Man må komma i håg att ännu i dag ingen plats i hela Skandinavien är påpekad, som kan framte sådana lagerföljder, utmärkta såväl genom pålagringarnes oestriddighet som genom de inneslutna petrifikaterna, som just Offerdalstrakten med Landverkshöjden, Almåsaberget och höjderna vid Landösjön, hvartill äfven kan läggas fjällmuren vid Skärvangenbyarne samt Åreskutan.

Härmed kunde jag sluta, men jag har skäl att framlägga ännu ett par saker.

Angående mina arbeten i Jemtland år 1869 må nämnas, att jag då hufvudsakligen hade i uppdrag att påleta ytterligare bevis för riktigheten af upptäckterna i Offerdal, hvilket jag också gjorde »på ett par nya lokaler» såsom TÖRNEBOHM i sin »historik» medger¹⁾. Jag skulle vidare uppgå en profil från Tännforsen till Åreskutan. Detta finnes omnämndt i dagboken, äfvensom skälen hvarför detta blef lemnadt till följande sommar, då jag hade anledning antaga, att arbetet skulle fortsättas. Skälet var ett så ihärdigt regnande vid den tid, då denna fjällvandring skulle företagas, att bäckar och åar ej kunde passeras. I sammanhang med denna profil stod undersökningen af Mullfjället och fyllande af den lucka i vår profil, som TÖRNEBOHM sedan åtog sig. Vigten häraf insågs redan år 1868, då jag ne-

¹⁾ G. F. F. Bd VII, sid. 672.

danför detta fjäll i Tegeforsen fann quartzit under lerskiffern och kalkstenen, hvaraf ju tydligen framgick att Mullfjället borde undersökas, ehuru det ej genast kunde ske. Jag visade på flere ställen diskordans mellan lerskiffern och den ofvan liggande quartzit-glimmerskifferbildningen. Jag följde gränsen mellan de båda formationerna under miltal och framvisade direkta kontakter på flere ställen.

Jag fick icke vidare fortsätta mina arbeten. År 1870 ville icke dåvarande chefen för Sveriges Geologiska Undersökning, som var A. E. TÖRNEBOHM, att några andra undersökningar derstädes skulle ske, än de af paleontologen LINNARSSON, hvars resa dit väl i någon mån torde hafva berott på HUMMELS och mina fynd af enkriniter och favosites. År 1871 hade den nyutnämnde chefens biträde, A. E. TÖRNEBOHM, lust att sjelf resa dit upp för att få öfverensstämmelse mellan de norska och de svenska kartläggningarne och således för att kullslå de resultat, till hvilka HUMMEL och GUMÆLIUS kommit. Han började icke då, som »historiken»¹⁾ säger, »vid Åreskutan», utan han började i Norge och fortsatte inåt Jemtland. Han hade vid Lövring i Norge sett ett kalkstenslager, i hvilket han då icke fann några försteningar, men då han hunnit till Mullfjället mötte G. LINNARSSON. Denne fann då²⁾ enkrinitstjelkar i kalkstenen mellan Mullfjället och Åreskutan, hvilket föranledde TÖRNEBOHM att, såsom af hans dagbok synes, återresa till Lövring, då han lyckades påvisa sådana äfven i dervarande kalk, hvar efter detta enkrinitkalklager, som först påvisades i Offerdal af HUMMEL och GUMÆLIUS, blef det ledande lagret i TÖRNEBOHMS »profil».

Resultaten af alla föregående arbeten i våra fjälltrakter lågo då för TÖRNEBOHM tillgängliga på Geologiska Byrån i kartor, dagböcker, profil och stuffer.

Mången utom S. G. U. stående geolog har frågat: hvarför hafven I icke publicerat Edra arbeten? Svaret är lätt gifvet.

¹⁾ G. F. F. Bd VII, sid. 672.

²⁾ Enligt hans yttrande till mig strax efter återkomsten från resan.

Under A. ERDMANNNS chefskap var det icke medgifvet för någon af tjenstemännen att publicera någonting annat än sina kartblad och dithörande beskrifningar, sedan dessa blifvit noga granskade af chefen. Dylikt var förhållandet under A. E. TÖRNEBOHMS korta chefskap. Först då den nuvarande chefen, professor O. TORELL, kommit till styret och blifvit närmare bekant med personal och förhållanden, blef det icke blott medgifvet de enskilda tjenstemännen att publicera, hvad de kunde hafva iakttagit, utan de uppmanades och uppmuntrades att arbeta sjelfständigt, hvarjemte chefen gerna och välvilligt stod dem bi med råd och dåd. Följderna häraf dröjde ej att visa sig. Sveriges geologiska litteratur, som dittills utom de lagstadgade »beskrifningarne» blott hade att förete ett fåtal arbeten, blef nu så rik, att den kräfde ett eget organ.

Att d:r TÖRNEBOHM haft en mycket stor andel i denna litteratur, är väl känt, och jag erkänner detta med nöje, men nöjet skulle vara mera oblandadt, om jag tillika kunde säga, att han städse velat göra rättvisa, äfven åt mindre betydande arbetare på samma fält.