

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 70.

PRAKTISKT GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

INOM

JEMTLANDS LÄN.

I.

—••—
STOCKHOLM, 1885.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 70.

PRAKTISKT GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR

INOM

J E M T L A N D S L Ä N .

I.

STOCKHOLM, 1885.

SVENSKA GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGEN

N:o 70

GLACIALA OCH PETROGRAFISKA IAKTTAGELSER

PRÄKTIKT GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR I

JEMTLANDS LÄN

AF

A. G. HÖGBOM.

Otto Torell.

MED 1 TAFLA OCH 1 KARTA.

STOCKHOLM, 1885.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Under de praktiskt geologiska undersökningar inom Jemtlands län, till hvilka Kongl. Maj:t för åren 1883 och 1884 beviljat särskildt anslag, har filosofie licentiaten A. G. Högbom varit i tillfälle göra ett stort antal iakttagelser rörande istidens geologi, hvilka på ett öfverraskande sätt upplysa om inlandsisens rörelseriktning i dessa trakter och till fullo bekräfta den först af Hörbye framställda åsigten rörande denna fråga. Ehuru dessa iakttagelser äga öfvervägande vetenskapligt intresse, har det dock syntts lämpligt offentliggöra dem i sammanhang med de praktiskt geologiska undersökningar, som framkallat dem.

Otto Torell.

INLEDNING.

Jemtland hör visserligen till de af geologer mest beresta delarna af norra Sverige, men dess vidsträckthet, många trakters svårtillgänglighet och de ända till sista tiden utvecklade kommunikationerna hafva gjort att kännedomen om denna landsdels geologi ännu i många punkter är bristfällig och att flera teoretiskt viktiga spörsmål förblifvit obesvarade.

Genom den af TÖRNEBOHM på grundvalen af *Sveriges Geologiska Undersöknings* arbeten upprättade öfversigtskartan öfver de södra fjelltrakterna och genom den afhandling¹⁾ som åtföljer samma karta äro hufvuddragen af stratigrafin bekanta. Den uppfattning, hvartill D. HUMMEL och O. GUMÆLIUS redan 1868 och 1869 kommit, nemligen att fjellkvartsiterna och de kristalliniska skiffrarna ligga ofvanpå fossilförande siluriska bildningar, hvilken uppfattning finner sitt uttryck i en af dem gemensamt uppgjord profil från Offerdal vesterut öfver norska gränsen, biträdades sedan af TÖRNEBOHM i nämnda afhandling, der äfven för andra trakter inom fjellområdet detta åskådningssätt blir förfäktadt. Om man bortser från den förändrade uppfattning, som gjort sig gällande rörande en betydlig del af Herjedalens qvarsiter, hafva senare resor och undersökningar²⁾ icke väsentligt rubbat de der uttalade åsigtorna om fjellformationens ålder. Dock hafva de i någon mån modifierat dem genom att utreda omtvistliga punkter och i allmänhet öka vår kännedom om fjelltrakternas geologi.

Äfven den normala facies af silursystemet som utbreder sig kring Storsjön, hvarifrån den vidare sträcker sig i nordvestlig riktning långt in i Vesterbotten, kan anses såsom jmförelsevis väl bekant både till sin begränsning och karakter. För nordöstra och nordligaste delen af Jemtland saknas ännu en karta som öfversigtligt framställer bergbyggnaden, men äfven dessa trakter hafva varit föremål för undersökningsresor.

Den sydöstra delen af Jemtland synes deremot mindre hafva ådragit sig geologernas uppmärksamhet. Detta är också lätt förklarligt. De öde skogsmarkerna, der berg-

1) S. G. U. Ueber die Geognosie der Schwedischen Hochgebirge von A. E. TÖRNEBOHM, 1873. I det följande förkortadt till »Hochgebirge».

2) I »Hochgebirge», sid. 5, not., nämnes hvilka geologer som för Geologiska Byråns räkning, rest i Jemtland till och med sommaren 1872. Sedan dess hafva för samma Institution följande geologer deltagit i undersökningar af Jemtlands geologi: A. BLOMBERG och A. LINDSTRÖM 1876, FR. SVENONIUS 1879, 80, 81, 83 samt för den ännu pågående länsundersökningen, H. SANTESSON med biträde af T. FEGREUS, A. G. HÖGBOM, G. v. SCHMALENSÉE och J. H. L. VOGT.

grunden sällan går i dagen, kunde ej a priori antagas vara särdeles upplysande för tolkningen af det här representerade urbergets geologi. Brist på vägar, hopade vindfällen och en gles torftig bygd göra resor i dessa trakter besvärligare och utbytet mindre än i fjelltrakterna, der gästvänliga fåbodvallar erbjuda större bekvämligheter än skogsbygdens spridda byar och nybyggen, i hvilka vissa tider på året ingen mensklig varelse kan träffas.

De kvartära bildningarna hafva hittills icke blifvit systematiskt undersökta ehuru väl i dagböckerna finnas notiser här och der inströdda bland iakttagelserna rörande berggrunden. Det var också nödvändigt att först känna hufvuddragen af bergbyggnaden och de olika formationernas utbredning innan en planmässig undersökning af de glaciala bildningarna kunde komma i fråga.

Vid de af S. G. U. ledda och af K. Maj:t bekostade undersökningar i praktiskt syfte som der pågått sommarne 1883 och 1884 har jag berest större delen af södra Jemtland och mera i detalj sysselsatt mig med vissa trakter, serdeles i sydöstra delen. Då undersökningens uppgift fordrade ett serskildt aktgifvande på de lösa jordslagen blef helt naturligt redan vid arbetenas början min uppmärksamhet riktad på vissa egendomligheter i grusets beskaffenhet, egendomligheter som eggade mig att söka utreda frågan om inlandsisens rörelse i dessa trakter under istiden.

Så mycket undersökningens plan medgifvit har jag därför lagt mig vinning om att erhålla en något så när fullständig öfverblick af de olika bergarternas utbredning i block, af rullstensgrusets natur, af reffloras riktning och att öfverhufvud anteckna allt som syntes mig tjenligt att belysa denna fråga.

Vid ordnandet och sammanställandet af iakttagelserna märkas visserligen flera luckor och brister i det att anteckningarna mången gång intet förmåla om saker som först sedan befunnits vara af vikt, vidare derutinnan att områden som bort erbjuda mycket af intresse för denna frågas lösning blifvit föga eller alls intet undersökta. Detta måste emellertid så vara, då undersökningens resultat från början var alldeles oförutsedt och framträdte först efter arbetenas afslutning, kartors upprättande och efter inhemtande af hvad den äldre litteraturen och dagböcker i saken hafva att meddela.

Om sålunda en viss ofullständighet måste vidlåda undersökningen, emedan dess resultat ej ens i sina hufvuddrag kunde förutses, så ligger å andra sidan deruti en garanti att observationerna äro objectiva, då iakttagelserna ej af en förut fattad mening kan hafva förvillats i en riktning som vore för det ernådda resultatet gynsam. Blockobservationer taga eljes lätt intryck af iakttagarens subjectiva uppfattning, såvida ej vidlyftiga stenräkningar företagas, hvilket endast undantagsvis kan komma i fråga vid undersökning af så vidsträckta och i detalj okända områden som det ifrågavarande. För att ej använda allt för mycken tid på blockstudier, som ej egentligen ingingo i arbetsplanen, har jag i allmänhet inskränkt mig till några få karakteristiska och till sin klyftort kända bergarter, som också mycket lätt kunde vid en flyktig granskning uppmärksammas äfven om de i ringa antal funnos inströdda bland en stor mängd andra bergarter. Östra Jemtlands granit och diabas, Offerdals konglomerat, ortoceratitkalken m. fl. äro af så påfallande utseende att de genast observeras bland många andra block. Då härtill kommer att dessa bergarters förekomst i fast klyft är jämförelsevis väl känd

och att de intaga så belägna områden att de gifva serdeles lämpliga »ledblock», har behovet af fullständiga stenräkningar med uppgifter om procenttalet af flere bergarter ej varit serdeles stort för att få hållpunkter vid bestämningen af inlandsisens rörelse-riktningar.

Ehuru det varit önskligt att dessa undersökningar omfattat ett vidsträckt område, isynnerhet sträckt sig något längre ned åt syd och sydost, hvarigenom den här omhandlade abnorma glacierrörelsen bättre skulle hafva framträdt i sitt förhållande till inlandsisens rörelse i stort, och ehuru med hänsyn härtill det kunde hafva varit lämpligare uppskjuta publicerandet af dessa iakttagelser till dess material samlats från närgränsande trakter i den mån undersökningarna kommit att beröra dessa; så torde likväl en framställning af vår nuvarande kännedom om detta fenomen, ehuru i flera punkter ofullständig, kunna tjena till ledning för geologer som komma att resa i dessa trakter och öka intresset för denna i teoretiskt hänseende viktiga fråga.

Då det syntts ändamålsenligt att låta en öfversigt af de geologiska och topografiska förhållandena inom det ifrågavarande området föregå behandlingen af det egentliga ämnet, har jag i sammanhang med denna öfversigtliga framställning ansett några nya iakttagelser rörande bergarternas ålder och relation till hvarandra böra få plats här, hufvudsakligen för att rikta uppmärksamheten för kommande undersökningar på de deraf framkallade spörsmålen. Sådana frågor äro den om granitens i östra Jemtland förhållande till sedimentära bergarter och till diabasen samt till åtskilliga andra urbergets led, den om orsaken till och arten af de strukturvarieteteter denna granit företer m. m. Andra geologers ännu ej publicerade iakttagelser af geognostisk och stratigrafisk natur har jag deremot ej tagit befattning med, för så vidt de ej beröra och belysa frågan om Jemtlands glaciala geologi.

Topografi och berggrund.

Den del af Jemtland som ligger söder om Torrön, Juvelen, Landösjön och Indalselfven kan delas i tre topografiskt väl märkbara områden, hvilkas gränser temligen väl afspegla bergbyggnaden. Äfven längre norrut skönjes denna tredelning om den också ej framträder fullt så skarpt vare sig i topografin eller bergbyggnaden.

Jemtlands urterritorium har ungefär följande begränsning mot nordvest: från Åsarnas kapell norrut till Berg, derifrån till Hackås, söder om kyrkan och förbi Näcksta och Gäle vid Näckten; gränsen böjer sedan åt sydost till Vesterberget vid Locknesjöns sydvestra sida, går derifrån norrut och något öster om Brunflo samt vidare i nordostlig riktning förbi Hammerdal och Ström.¹⁾ Norr och nordost om Locknesjön uppsticker derjemte ett isolerat parti af urberget öfver den omgifvande silurslätten. Inom denna ligger också Östberget på Frösön, hvilket likaledes är af präkambrisk ålder. Inom

¹⁾ På kartan är gränsen från Indalselfven till Flåsjötrakten utlagd efter SVENONIUS' anteckningar från 1883 års resa.

urbergets område, sålunda sydost om den nyss uppdragna gränsen, ligger sydost från Berg ned mot Lillbacksjön, samt i öster till Skuckubyarna, Bingsta och Brynje ett isoleradt område af quartzit (Vemdals-). Vid foten af denna höga quartzitplatå anstår här och hvar fossilrik lerskiffer (primordialfauna).¹⁾

Landskapet har på ömse sidor om formationsgränsen en alldeles olikartad karakter ehuru någon nämvärd skilnad i medelhöjden ej torde förekomma. Å ena sidan den siluriska grunden med en i allmänhet bördig och väl odlad bygd, med flacka höjder och vida perspektiver; å andra sidan en oländig, starkt kuperad, stembunden och hårdbruten mark samt höga granitberg som resa sig ända till ett tusen fot öfver omgifvande vattendrag. Medelhöjden inom sydöstra Jemtland torde med ett hundra fot eller något mera öfverstiga Storsjötraktens, men deremot knappt uppgå till samma siffra som silurslätten i sin helhet.

Granit är inom östra Jemtlands urterritorium den förherskande bergarten. Stor utbredning har en grofkristallinisk än grå, än röd granit, i hvilken större fältspatskristaller äro utskilda. För att få ett kort namn på denna bergart och för att skilja den från andra grofkorniga graniter i södra Jemtland, hvilka sakna de porfyriskt utsöndrade enorma fältspatkristallerna, har den kallats *ögongranit*.²⁾

Denna bergart karakteriseras i sitt typiska uppträdande af de kantiga och skarpt begränsade, oftast mera än tumslånga ortoklaskristallerna, som ligga inströdda i en mera jemnkornig, gröfre eller finare grundmassa. På de stora kristallerna kan vanligen tvillingbildning iakttagas. Deras färg vexlar mellan mörkt röd och grå. De grå varieteterna hafva ofta en violett anstrykning. Grundmassan, som ofta utgör en mindre procent af bergarten består af grå eller färglös quartz och mörk glimmer i små skärffvor, aldrig i form af större fjäll. Triklin fältspat af grönhvitt färg är en vanlig ehuru ojemt ingående beståndsdel, som stundom alldeles saknas. I vissa varieteter, serdeles de mörkröda, ersättes glimmern af hornblende och då quartzen tillika träder tillbaka blir bergarten syenitartad.

I friska stuffer hafva inga andra mineral makroskopiskt kunnat iakttagas. I de vittrade har deremot ett kloritartadt mineral observerats och i ett par fall sekundär kalkspat, fyllande drusrum i närheten af granitens kontakt med lerskiffer, hvarom mera längre fram.

De varieteter, i hvilka de särskilda fältspatskristallerna äro synnerligen stora, äro fullkomligt massformiga utan skiffrihet. När denna utbildningsform ändrar sig sker det dels på så sätt att bergarten blir mera jemnkornig ehuru fortfarande grof till sitt gry, hvarjemte stundom skiffrihet framträder; dels på så sätt att de utsöndrade fältspatkristallerna blifva sparsammare och äfven smärre, men dock tydligt skilda från den mera finkorniga grundmassan. Någon gång, t. ex. mellan Tjutboda och Finnäs vester om Bodsjö äro kristallerna något afrundade, och då skiffrihet samtidigt visar sig, närmar sig bergarten till utseendet ögongneis. Mellan Tunvågen vid Näckten och

1) De i fjelltrakterna förekommande hälleflintområdena, som hänföras till urformationen, skilja sig i topografiskt hänseende ej nämnvärdt från den kringliggande yngre fjellformationen, hvarföre de i den följande beskrifningen inbegripas i denna.

2) I manuskriptet har jag benämnt denna bergart »porfyrganit».

Bodsjö kunna olika grader af skiffrighet iakttagas. Närmast förstnämnda ställe ger den genom sin varierande riktning och otydlighet intryck af fluidalstruktur. Vid sydändan af Locknesjön är skiffrigheten så starkt utbildad, att bergarten lätt kunde tagas för gneis om ej en gradvis skeende öfvergång till fullt massformig granit kunde följas vid östra stranden. Det synes som om skiffrigheten skulle hafva uppkommit innan bergarten ännu fullt konsoliderat sig men sedan fältspatkristallerna bildats. Genom en stark pressning hafva då dessa krossats och senare hopkittats af grundmassan. De mycket långdragna fältspatpartierna äro därför inrörda med quartz, som är makroskopiskt skönjbar.

Ögongraniten genomsättes ofta af en annan finkornig grå granit i gångar af några tum till några fots bredd. Detta kan iakttagas flerstädes vid Refsunden. Söder om Bräcke och vid Sörböle, sydvest från Locknesjön, har denna finkorniga granit större utbredning och framsticker i hela berghällar. I sistnämnda trakt äfvensom vid Fagersjön vester om Bodsjö synes ett visst samband mellan de båda graniterna förefinnas. I flera hållar här är ögongraniten serdeles fattig på utsöndrade fältspatindivider; och just der detta är händelsen finnas äfven hållar af den finkorniga graniten, som skiljer sig från den förra endast genom frånvaron af dessa fältspatkristaller.

Söder om Sörböle by innehåller ögongraniten, som der är något rödlett, »breda gångar eller partier af grå eller rödlett finkornig granit». Närmare byn träder den förra graniten *smånningom* tillbaka för den finkorniga, som på ett ställe innehöll ett flera fot långt oregelbundet begränsadt parti ögongranit, icke genom skarp gräns skildt från den förra. Förhållandet söder om Bräcke vid nya landsvägen är ungefär likadant.

Af intresse är dennas och ögongranitens förhållande till diabas. Vid Sörböle ligger den finkorniga något rödletta graniten på diabas. Kontakten kan följas ett par hundra fot i berget vester om byn (Se fig. 1.) Diabasen är närmast kontakten tät, men kontaktverkan synes ej hafva sträckt sig mera än ett par tum in. Graniten är i kontakten till ett par tum afstånd genomdragen af ådror och strimmor af diabas, men synes ej för öfrigt hafva undergått någon förändring. Vid Böle mellan Brunflo och Pilgrimstad nära gamla landsvägen och vid nordändan af Bölesjön kan äfven liknande öfverlagring iakttagas. (Se fig. 2 a.) Graniten är här typisk ögongranit; hvarken den eller diabasen synas i kontakten, som är jemn och skarp, förändrade. I denna trakt synas dessutom på flera ställen ymniga diabasblock nedanför de branta granitbergen, antydande att diabas anstår vid deras fot. Då denna diabas aldrig synes genomsätta här omtalade graniter och för öfrigt mest uppträder vid områdets vestra gräns i silurens närhet (ej heller de siluriska bergarterna genomträngas af densamma), så är det all sannolikhet för att graniten är yngre och såsom ett mot vester förtunnadt täcke, delvis bortdenderadt, ligger på diabasen.

Alldeles i närheten af nämnda kontakt synes i en sprängning der vägen går vid sjöstranden samma ögongranit ligga öfver lerskiffer. Kontakten som är ojemn och oredig i det att lerskiffern är liksom inrörd i graniten kan följas några tiotal fot. (Se profilen fig. 2 b.) Lerskiffern är närmast graniten hård och ljust grå, visar under mikroskop utskilda till 1 mm långa kristaller af triklin fältspat, som saknas i prof tagna något längre från kontakten, der skiffern är svart och mera lös.

Graniten innehåller närmast lerskiffern kol ymnigt dels i de talrika små drusrummen dels i sjelfva granitmassan. Drusrummen äro för öfrigt mer eller mindre fyllda med vackra små bergkristaller och kalkspat. Lerskiffern är ej kalkhaltig, saknar fossil ehuru den synes för deras bevarande lämplig, liknar ej någon af de siluriska skifferna och är efter all sannolikhet äldre än dessa, då de hvila på samma ögongranit (t. ex. vid Göle, Näckten, fig. 3), som äfven finnes som bollar i ett konglomerat under ortocerkalken.

Af dessa vid Böle uppträdande egendomliga kontakter synes framgå att denna trakt vid ögongranitens eruption varit en temligen kuperad (jfr prof. fig. 2 a och b) terräng bestående af diabas, att i någon sänka förekommit en föga hårdnad lera, som vid eruptionen inrördes i graniten. Möjligen skulle kolet i kontakten kunna härleda sig från organiskt lif. Om all ögongraniten i östra Jemtland skall kunna anses bildad vid samma tillfälle som denna är naturligtvis svårt afgöra, men det synes knappt sannolikt att graniter af olika bildningssätt och från olika tidsperioder skulle kunna antaga så lika och på samma gång karakteristiskt utseende. Den varierar visserligen, som ofvan nämndt, rätt mycket, men öfvergångar äro så talrika och lätt att iakttaga, att man ej kan uppdraga några naturliga och skarpa gränser mellan dessa varieteter.

Gränserna för denna ögongranit äro ej i detalj kända. En linie från Näcksta vid Näckten åt sydost till Tjutboda torde temligen exakt angifva dess utsträckning åt sydvest. Kring Bodsjön och Refsunden är bergarten ensamt förekommande, om man undantager diabasen som intager smärre områden norr och vester om Pilgrimstad. Samma granit torde sedan sträcka sig nordöfver, öster om silurformationen, och sammanhänga med ögongraniten i Vestra och Norra Ångermanland, hvilken den alldeles liknar. Dess förhållande till den stundom granitiska ögongneisen i Medelpad är icke utredt. Öster om Bräcke tyckes ögongraniten likväl hafva upphört och i stället en grof grå (äldre) granit anstå. Terrängen är der ogynsam för bestämmande af åldersförhållandet mellan de båda graniterna.

Mellan Hackås och Rogsta samt Dödre och Norn har jag påträffat en finkornig grå, stundom granitisk gneis med inlagringar af diorit (exempelvis vester om Norn) och i dennas närhet magnetisk jernmalm, dock utan praktisk betydelse.

Längre söderut kring Näckten och ända ned mot Rätan samt vesterut intill Vemdalsquartsiten anstå röda mest medelkorniga gneiser och graniter. Graniten är ofta mer eller mindre skiffrig. Att döma af ojemt förekommande block af diabas torde äfven denna bergart finnas anstående.

Inom östra Jemtlands urterritorium förtjena vidare omnämnas skifferna kring Börön och Österberget vid Locknesjön. De bestå af finkornig gneis, quartzit och klorit-skiffer med insprängd svafvelkis. Stupningen är i allmänhet ungefär lodrät och de öfverlagras diskordant norr om Vesterberget af ortocerkalk och konglomerat. (Se fig. 4.)

Af samma ålder äro sannolikt de kalkhaltiga quartzit- och hornblendeskifferna mellan Berg och Hackås; äfven de hålla svafvelkis. Dessa bergarters relation till ögongraniten kan jag ej afgöra. Det synes dock som en mera detaljerad undersökning kring Böröbyn borde derom kunna gifva upplysning.

Dylika gneiser och skiffrar äro äfven iakttagna i norra Jemtland närmast öster om silurgränsen, bildande smärre områden (SVENONIUS).

Hofverberget på halfön norr om Bergs kyrka och Östberget på Frösön, hvilka tvärbrant höja sig respective 800' och 400' öfver Storsjöns nivå, bestå af en hälleffintartad kvartsit som mest liknar den vid Österberget (Locknesjön) förekommande, nyss omnämnda. Förklyftningen är densamma, och kalkspat i sprickorna förekommer både i Frösökvartsiten och i den vid Locknesjön. Numera anses förstnämnda två berg vara präkambriska, och samma ålder måste tillskrivas bergarterna vid Locknesjön (Börön) och Hackås-Bergvägen. I topografiskt hänseende påminna emellertid Hofverberget och Östberget mest om Vemdalskvartsiten, i det att de brant höja sig öfver angränsande siluriska kalkstens- och skifferslätt. Att fossilförande lager ej framsticka vid deras fot på sätt som vanligen är fallet med Vemdalskvartsiten kunde möjligen vara ett stöd för åsigten om dennas läge på ortocerkalken, hvilken åsigt mera grundat sig på de allmänna geologiska förhållandena än på några direkta kontaktobservationer.¹⁾ (Jfr polemiken mellan SVENONIUS och TÖRNEBOHM i G. F. F. Bd VI, h. 4 och 5.)

Innan jag öfvergår till en karakteristik af det siluriska området torde jag böra med några ord vidröra ett fenomen som utan tvifvel tryckt en bestämd prägel på östra Jemtlands granitområde. Jag syftar på ögongranitens ovanliga *vittringsbenägenhet*. Denna egenskap tillkommer ej all ögongranit utan uppträder blott på vissa inskränkta områden i mera påfallande grad. Det är icke möjligt att nämna någon makroskopisk karakter som skulle skilja den vittringsbenägna graniten från de icke vittrande varieteterna. En kemisk olikhet som jag konstaterat i några prof är förekomsten af kalkspat i den förra, hvilken deremot saknas i den senare. Materialets ofullständighet gör det likväl vanskligt att af dessa observationer draga några bestämda slutsatser. Då emellertid kalkspat, som ofvan är nämnt, fyller håligheter i denna vittrande granit och äfven kemiskt påvisats der den ej är makroskopiskt iakttagen, torde det icke vara osannolikt att kalkspaten här spelar en vigtig roll. Man kunde tänka sig att efter dess utlakande fogningarna i den grofkorniga bergarten lossna så mycket att den sönderfaller. Detta antagande styrkes äfven af den iakttagelsen att uti de plagioklasfria varieteterna ortoklasen i den alldeles smulbara bergarten är temligen frisk, så att hela ortoklas-kristaller kunna utplockas ur stenen. Vittringen synes derföre till en början bestå mera i ett mekaniskt sönderfallande än i kaolinisering. Till och med i krossgrus, uppenbarligen bildadt af den söndersmulade bergarten, kunna ännu finnas glänsande bitar af fältspaten. Bergarten synes vittra hastigt och till stort djup. På flera ställen i östra Jemtland och Ångermanland skyfflas väggrus direkt ur berget; för en stöt af spaden sönderfaller stenen. Block som synas rätt fasta kunna falla i grus för ett slag af hammaren eller sönderbrytas med fingrarna.

¹⁾ Såsom en lokal, der Vemdalskvartsitens förhållande till ortocerkalken serdeles påtagligt talar för TÖRNEBOHMS åsigt, vill jag anföra en bäckskärning ungef. $\frac{1}{2}$ fjerdingväg rakt norr om Åsarnas kapell. Kalkstenen går der ända intill en brant, mycket förklyftad kvartsitklippa. Kontakten synes visserligen ej, men skulle helt säkert med lätthet kunna blottas. Den omständigheten att ett källflöde framspringer vid gränsen mellan de båda bergarterna blir helt naturlig under antagande att kalken ligger under, men måste förefalla besynnerlig under motsatt antagande. Kvartsiten stupar svagt åt SV, kalkstenen är horisontel och kan följas till minst 60' mäktighet ned utefter bäcken.

Vittringsgrus »in situ» och bildande påfallande ytformer finnes exempelvis en knapp half mil öster om Pilgrimstad station vid vägen till Sundsjö. Ett berg som stuckit upp öfver krossgrusmarken har sönderfallit till egendomligt formade grusåsar och kullar, till det yttre af rullstensgrusets ytformer. Mellan dessa gruskullar ligga stora hopar af block, strax norr om förekomsten kaotiskt uppstaplade på ett sådant sätt att deraf otvetydigt framgår att de ligga in situ. Grusåsarnas inre är mera fast, ehuru likväl så angripet att stycken kunna lätt löspetas. I sluttningarna äro ett par grustag, som gifva en inblick i dessa intressanta bildningar. Brantaste sidoaffallet är 35°. Anmärkningsvärd är den skarpa gräns som stundom förefinnes mellan det vittrade och ej vittrade berget, förmodligen att tillskrifva vittringens samband med förklyftningsremnorna. Detta förhållande är synnerligen märkbart strax norr om Edsele vid Ångermanelfven i en hög brant bergvägg. Den grofva, temligen plagioklasrika graniten är regelbundet förklyftad genom ett system vertikala och ett annat af horisontala remnor. Längs dessa har vittringen inträngt i berget, så att de kolossala blocken ligga liksom inbäddade i den vittrade massan, hvilken genom sin färg starkt afsticker från den friska graniten. Allt emellanåt lossna väldiga block eller inträffa ras, så att nedanför berget vidtager en sluttning af grus och block. Gruset användes till vägslagning och blocken till prydlig byggnadssten.

Angående den egentliga silurslätten och dess bergarter må i korthet anföras följande, som för frågan om blocktransporten kan vara af vikt.

Ortoceratitkalkstenen har sin mesta utbredning kring södra och större delen af Storsjön samt öster om densamma.¹⁾ Öfersiluriska kalkstenar förekomma hufvudsakligen på Storsjöns norra och nordvestra sida, men äfven ortocerkalk anstår der på vissa lokaler.

De största alunskifferområdena förekomma på Myssjöhalfön, halfön öster om Hallen samt norr om Storsjön. Hårdare lerskiffrar representera silurformationen i vester intill Sevegruppen.

Sandstenar äro ej observerade i södra delen af Jemtland, der dock kambriska kvartsiter finnas på ett och annat ställe, t. ex. Marby, Funäs, Sunne. Kring Kyrkås finnes sandsten (V. KARLSON) och mångenstädes i norra Jemtland (SVENONIUS).

Ett konglomerat innehållande stenar af ögongranit, kalk, alunskiffer, kvartsit och diabas m. m. än mycket groft än fint, snarlikt gråvacka (»loftarsten»), finnes vid vestra stranden af Locknesjön, norr om Vesterberget, öfverlagrande diskordant kvartsiterna och skiffrarna i trakten samt öfverlagradt af grå och röd ortoceratitkalksten. Detta konglomerat gifver utmärkta »ledblock». Likaledes finnes ett konglomerat, bestående af samma stenar sammankittade med jernockra söder om Kårgärde; äfven detta gifver goda »ledblock».

Det kvartsit- eller glimmerskifferområde som vester om Myssjö sträcker sig ända in till fjellen kan i topografiskt hänseende räknas till den siluriska Storsjöslätten, hvars vestliga starkt framträdande gräns sålunda skulle utgöras af den fjellmur som bildas af Hundshögens, Oviksfjellens, Drommens och Vesterfjellens imponerande fjellmassor.

¹⁾ I Norra Jemtland intaga ortocerkalken och alunskiffern likaledes silurområdets östra del och äro företrädesvis mäktigt utbildade i Hammerdals socken, vid Ströms Wattudal samt vid Flåsjön (LINNARSSON och SVENONIUS).

Gränsen går vidare norr om sistnämnda fjell, öster om Vällistafjellet och Åreskutan norrut emot Juvelens östra ända; derifrån böjer den af åt nordost förbi Ansätten och Hotagen. Södra delen af denna så begränsade slätt höjer sig långsamt och jemt ända till dess den vid fjellens fot nalkas skogsgränsen. Längre nordöfver når slätten ej denna höjd utan skogsgränsen ligger der redan ett godt stycke uppe på fjellslutningen, t. ex. vid Drommen och Vesterfjellet. Norra delen är jämförelsevis mera kuperad och öfvergången till fjellen mindre tvär.

Mellan Alsen och Offerdal reser sig ett af skiffrar, hufvudsakligen småbucklig kalkglimmerskiffer och s. k. hallskiffer, bygd brant berg ända till 1000' öfver omgifvande vattendrag. Serdeles brant är slutningen mot norr, på långa sträckor otillgänglig. Norr om Offerdal ligger ett berg af samma topografiska beskaffenhet. Öfver fossilförande skiffer ligger konkordant ett 300—400' mäktigt högst karakteristiskt konglomerat, och öfver detta samma skiffrar som i nyssförut nämnda berg. Dessa båda berg som endast genom den trånga Offerdalen äro skilda från hvarandra och sedan fortsättas norrut öfver Landösjön, räknas af TÖRNEBOHM till Sevegruppen¹⁾. Kontakten mellan lerskiffern och konglomeratet är synlig på ett par ställen vid afsatsens fot, exempelvis N. om Rise.

Detta konglomerat, som för sitt påfallande utseende och lämpliga läge är af vigt såsom angifvande glacierrörelsens riktning, kan i korthet karakteriseras sålunda: i en grönaktig mer eller mindre skiffrig grundmassa ligga inbäddade oftast väl rundade bollar af en rödbrun hälleflinta eller porfyr samt mera sparsamt glasig kvartsit. Närmast kontakten med skiffern blifva dessa bollar sparsamma eller försvinna alldeles. Hälleflintan liknar något Mullfjellets, men är mörkare. Stycken af den underliggande lerskiffern och kalkstenen saknas alldeles i konglomeratet.

Denna är den enda kända fyndort för denna bergart i fast klyft. Det synes dock, af dess förekomst i block att döma, ej osannolikt att en åtminstone ganska likartad bergart äfven anstår på andra ställen i norra och nordligaste delen af Jemtland.

När man aflägsnar sig norrut eller nordost från Storsjön blir silurterrängen mera kuperad med stundom höga och branta berg. Denna topografiska olikhet med Storsjöslätten torde möjligen bero på förekomsten af hårdare bergarter, som erbjudit större motstånd mot denudationen. Kvartsiter, sandstenar och konglomerat med porfyr- och jernkiselbon anstå i Storhögen, S. om Hammerdal (SVENONIUS).

Några notiser angående Seve- och Köligruppens bergarter samt en allmän öfversigt af fjelltraktens topografi lemnas här; i öfrigt hänvisas rörande de topografiska och geologiska förhållandena i Norra Herjedalen och i Jemtland till »Hochgebirge», TÖRNEBOHMS och SVENONIUS' afhandlingar om Vemdalsqvarsiten samt HÖRBYE, »Fortsatte iagttagelser over de erratische Phänomener» (N. Mag. f. Natv. X, 3). Det är ock mindre behöfligt att redogöra för dessa bergarters utbredning, då det visat sig öfverflödigt för konstaterande af glacierrörelsens riktning att taga någon hänsyn till deras förekomst i block.

¹⁾ »Hochgebirge» s. 42 förekommer en profiltäckning, fig. 17, som enligt texten syftar på Offerdalsberget (vid Kläppe?), men rubriceras som »Profil bei Skärvången, NV. von Föllinge». För jämförelse återgifvas min profil från Flatmon och Gumælii från Offerdal, Fig. 5 a och b.

Då derjemte under förra delen af mina undersökningar min kännedom på grund af egna iakttagelser rörande Seve- och Köligruppens bergarter var nästan ingen, var det svårt att egna deras förekomst i block någon synnerlig uppmärksamhet. Den i blockobservationerna som blå kornig kvartsit och blågrå kvartsit betecknade bergarten torde dels kunna hänföras till Oviksfjellens dels till Vemdalskvartsiten; möjligen också till den som »grå och gråblå äldre kvartsit» å TÖRNEBOHMS karta betecknade (jfr G. F. F. Bd VI, h. 7). Då dylik kvartsit förekommer ganska allmänt som block i trakten kring Rätan, är det möjligt att den äfven finnes anstående någonstades i sydligaste Jemtland inom urterritoriet, ehuru det äfven är tänkbart att den kunde hafva vestlig moderklyft. Denna fråga må emellertid lemnas öppen, då observationerna här nere äro för fåtalgiga för att gifva något afgörande stöd för det ena eller andra antagandet.

En bergart i fjellområdet som för sitt påfallande och karakteristiska utseende gifver passande ledblock är *hornblende-glimmerskiffern* kring *Medstugan*. Samma bergart finnes äfven i nordligaste Jemtland vid Sjougsjön (SVENONIUS, Om Sevegr. i Jemtl. o. Ångermanl. G. F. F. Bd V, sid. 487). Äfven hälleflintan vester om Kallsjön och Åreskutan gifva tjenliga ledblock.

Grönstenarne som genomsätta kvartsiterna och kvartsitskifferna i fjellen mellan Ottsjön och Herjeådalsgränsen förtjena också påpekas. Dessa grönstenar, som äro af vida yngre datum än östra Jemtlands diabas, skiljas äfven till sitt utseende lätt från denna, så att några förvexlingar dem emellan i blockobservationerna ej äro möjliga. Under det att den senare är jemnkornig och på den vittrade ytan blifver rostbrun äro de förra mera vexlande, ofta något porfyriskas af utskild plagioklas, mörkgröna och blifva ej på ytan bruna. Dessa fjellgrönstenar likna i stoff mycket vissa varieteter af den ofta i deras närhet förekommande hornblendeskiffern, när skifferigheten i denna är mindre tydlig. Deras eruptiva natur är dock obestridlig: de genomsätta i mest parallela tätt intill hvarandra liggande gångar Sevegruppens kvartsiter och kunna äfven utbreda sig öfver dem samt innesluta stora block af dem. Några påfallande kontaktmetamorforser äro ej iaktagna. Svafvelkis synes dock stundom insprängd i närheten af kontakten. Utom i Ottfjellet, hvars byggnad är sådan som ofvan nämnt (ej ett diabasmassiv som uppgifves i »Hochgebirge») uppträder denna grönsten sydost derom i Middagsvålen och i Anarisets vilda fjellkomplex samt synes förekomma på samma sätt i fjellen vester om Lundörren. På afstånd göra sig dessa fjell bemärkta genom ett slags skenbar bankning, i det att grönstengångarne sticka något upp öfver kvartsitskiffern och på sluttningen te sig såsom parallela mörka ränder. Profilerna och teckningarna fig. 6—10 belysa grönstenens förekomst och de ytformer den orsakar.

Den del af fjelltrakten som i norr begränsas af Änn, Ottsjön och dess afflöde, i söder af Ljungans dalgång och i vester sträcker sig in öfver norska gränsen hör till de mest öde och vilda i Sverige. Endast en obetydlig del deraf ligger under skogsgränsen. De stora vattendragen ligga på ungefär 2000' höjd öfver hafvet och vidsträckta fjellgrupper resa sig ytterligare 2—3000' och mera öfver högplatån. Oviksfjellen och Hundshögen i öster nå 4000'. Anariset, Hottöfjellet och Ottfjellet nå ungefär samma höjd, likaså längre i syd Dörrfjellen och öfriga fjell vid Herjedalsgränsen; Helagsfjellet, Bunnerviksfjellen och Snasahögarne närma sig eller uppnå 5000' och Sylfjellen 6000'.

Längre nordöfver blir medelhöjden mindre; så når platån kring Skalstugu- och Medstugusjöarne knappt 2000'; Anjan, Kallsjön och sjöarne norrom den ej 1400' o. s. v. Fjellen äro der också mera spridda och ej så höga. I öster reser sig dock Åreskutan temligen fristående nära 5000'. Nordvest om Kallsjön vidtaga åter väldiga fjellgrupper som sedan fortsätta i gränstrakterna åt nordost.

I stort sedt bildas sålunda vester och nordvest om Storsjön en betydlig inbugtning i fjellmurens förlopp. Om man bortser från den väldiga förposten Åreskutan, är också fjellplatån vester om denna inbugtning relativt låg och denna sänkning synes hafva varit utfartsporten för sydöstra och nordvestra Jemtlands förenade glacierström¹⁾, som trängt sig fram med en bredd af flera mil och en mäktighet som låtit Åreskutan och öfriga fjellhöjders toppar öfvertäckas.

Reffelobservationerna.

Genom HÖRBYES omfattande observationer rörande erosionsfenomenen i de skandinaviska fjelltrakterna, publicerade i N. Mag. f. Natv. X, 3 och Christiania Universitets program 1857, visste man att glacialrefflorna vid riksgränsen öster om Fämundsjön äfvensom i vestra Herjedalen ända till Storsjö hade en i allmänhet ost-vestlig riktning.

HÖRBYE fann derjemte att de refflade hållarna i regel vände den mera nötta och slipade sidan åt öster, hvarföre han ansåg att den eroderande kraften verkat från detta väderstreck och sålunda i stort *emot* lutningsförhållandena sådana de nu äro. Han diskuterar frågan, om nivåförändringar sedan diluvialtiden, tillräckligt stora att upphäfva denna anomali, äro sannolika, och kommer till det resultat att fenomenet ej kan tillfredsställande förklaras med tillhjälp af dylika antaganden.

Då han sålunda måste stanna vid den åsigten att den eroderande kraften gått *emot* lutningen, finner han detta fenomen så stridande mot hvad man då hade sig bekant om glacierrörelsen, att han bestämdt förkastar glacierna såsom förklaring till reffelfenomenen. Vid denna tid var kännedomen om glaciernas rörelse och dess orsaker mycket ofullständig, de glaciala fenomenen i öfrigt outredda och åsigten om vida inlandsisar ej ännu framställd, hvarför det ej kan förvåna att HÖRBYE, som dessutom var föga böjd att låta spekulationen gå längre än kända fakta och erfarenheten berättigade, inskränkte sig att nämna detta obekanta x, som öfvat så stora verkningar på de nordiska länderna, med namn sådana som »den eroderande kraften», »le mouvement erratique» o. d., utan att hysa någon bestämd åsigt om arten af detta geologiska ageus.

Af DUROCHER finnas några iakttagelser från trakten kring Kallsjön enligt hvilka stötsidan skulle vara åt NV. Jag har lika litet som HÖRBYE eller TÖRNEBOHM sett något sådant i dessa trakter, utan tala tvärtom de flesta observationerna för en motsatt rörelseriktning.

¹⁾ För korthetens skull begagnas i det följande oftast *glacier* i st. f. det eljes lämpligare *inlandsis*.

TÖRNEBOHM omnämner exempel på tydlig stötsida åt öster från dessa trakter (G. F. F. Bd I, s. 82). Med anledning af dessa iakttagelser och några blockförekomster uttalade TÖRNEB. redan 1872 l. c. sin åsigt om en östlig glacierrörelse i dessa trakter.

Sedan denna tid har icke denna märkliga fråga varit föremål för någon särskild undersökning förrän de sista två somrarnes praktiskt geologiska undersökningar, hvilka just komma att beröra de delar af Jemtland, der denna fråga kunde få sin belysning, dertill gäfvos anledning.

Här nedan anföras mina observationer utan korrektion för missvisningen. Derjemte har jag i äldre dagböcker uppsökt der förekommande observationer, hufvudsakligen af SVENONIUS, TÖRNEBOHM och GUMÆLIUS. T:s och G:s observationer torde äfven i allmänhet ej vara korrigerade för missv. Då emellertid om några kan råda tvifvel, huruvida de äro angifna i förh. till den geografiska eller magnetiska meridianen har jag på kartan vidtagit half korrektion. Felet kan således vara 5°—7°, hvilket emellertid ej inverkar på det totalintryck af glacierrörelsen, som kartan afser att gifva. För östra Jemtland har jag erhållit tre observationer af T. FEGREUS. På kartan äro efter HÖRBYE för Herjedalen vester om Storsjö utlagda så många refflor som varit behöfligt för att erfara glacierrörelsens medelriktning. De vid norska gränsen utsatta refflorna angifva endast på ett ungefär riktningen, då observationsorterna ej äro med tillräcklig precision utmärkta (Jfr Les phénomènes d'érosion en Norwège, Univ. progr. 1857, p. 21).

<i>Bräcke</i> , en half mil s. om jernvägsstat. vid nya landsvägen	N 40°—45° V ¹⁾
<i>Stafre</i> , n. om Grimnäs vid jernvägen	N 45° V *
<i>Pilgrimstad</i> , ö. om Svänglingen	N 50° V *
<i>Börön</i> , vid Locknesjön, s. o. om byn	N 40° V *
” ” s. om byn, flera obs.	N 45° V *
<i>Rörösjön</i> i Oviken vid sprängningen	N 15° V *
<i>Hallen</i> , vid stranden s. om byn	N 35° V *
<i>Utöarne</i> , Marby, den vestligaste ön	N 60° V *
<i>Hallen</i> , Bynom—Öfverhallen, flera obs.	N 70° V *
<i>Berg</i> , <i>Vesterskucku</i> , n. om vägskelet, flera obs.	N 5°—10° V *
” <i>Brynie</i> , n. om, vid vägen, flera obs.	N 13° V *
<i>Ljungan</i> , vid utflödet ur Rätansjön	N 25° V *
<i>Persåsen</i> , v. om Myssjö	N 5° O *
<i>Vesterfjellet</i> , vestsidan, i en dalsänka	N 30° V *
” ” högre upp på fjellet	N 35°—40° V *
<i>Sällsjö—Ytterroche</i> , flera obs.	O 20°—25° N
<i>Mörsil—Mattmar</i> , gränsen, vid vägen	O 45° N
” närmare Mörsil	O 20° N
<i>Mattmar</i> , vester om Alsenvägens korsn. med banan	O 27° N
<i>Alsen</i> , norr om Glösa, i en häll	O—O 35° N
” Glösa vid sågen	O 10°—25° N
<i>Alsen</i> , <i>Hällsjöberget</i> , uppe på nordsidan	O 30° N
<i>Offerdal</i> , <i>Rise</i> , sydost om Almåsaberget	O 45° N
” , något vestligare, söder om samma berg	O 25° N
<i>Undersåker</i> , <i>Hjerpskansen</i>	O 5° S
” <i>Hjerpen</i> , vester om, nedanför höjden, flera obs.	O 5°—10° N
” ” ” en obs. (lokal)	O 40° S
” ” uppe på bergshöjden, ostsidan, många obs.	O—O 15° N
deraf de flesta	O 5°—10° N

1) De med stjärna betecknade observationerna angifva rörelsen i motsatt led mot den, som enligt undersökningen är den sannolika.

<i>Undersåker, Ristafallet</i> , nordost om, en obs.	O 15° S
» <i>Åre</i> , en kvarts mil vester om stat.	O 12°—20° S
» <i>Åreskutan</i> , ungef. 500' under toppen på sydsidan, några obs.	O 22° S
» <i>Vällistafjellet</i> , ofvan skogsgr., flera mest otydl. obs.	O 5°—15° S
» <i>Middagsvålen</i> , söder om Vallbo kap. otydl.	O 20° S
» <i>Ottfjellet</i> , ofvan skogsgr. och på högsta platån, många obs. Stötsida tydl.	O 45°—50° S
» <i>Mullfjellet</i> , södra delen uppe på ostsidan	O 25° S
» <i>Mullfjellet</i> , något längre åt söder	O 15° S
<i>Dufed</i> , öster om landsvägsbron, några obs.	O 20°—30° S
<i>Dufed—Gefsjö</i> , vid jernvägen, ungefär	O 10° S
<i>Manshögarna</i> , i björkregionen, fjellets ostsida	O 10° N—O 10° S
<i>Kallströms brygga</i> , några obs. ungef.	O—V
<i>Kallsjön</i> , östligaste holmen vid inloppet till Anjan, stötsidan tydlig åt ost	O 25°—30° S
<i>Anjehus</i> , bryggan	O 25° S
<i>Östersund</i> , en fjerdedels mil öster om staden i en skifferhäll, otydl.	O 20° S ¹⁾
» » » » i en annan alldeles närliggande, otydl.	S 20° O ¹⁾
SVENONIUS: (korr. för missv. ej gjord).	
<i>Refsund</i> , Anviken	N 37° V *
<i>Ismundsjön</i> , ö. om Östersund, Stålnäset	N 14°, 16°, 20° V *
<i>Lit</i> , backen vid landsvägen söder om elfven	S 85° O
<i>Skurdalsporten</i> , n. och s. om	N 70° V (ungef.) *
» några tusen fot nordligare	N 75° V och N 50° V *
» ännu längre norrut	N 80° V *
<i>Mansjötrakten</i> , i dalens riktning	O S O
<i>Kallsjön</i> , Sundsvalen	N 60°—70° V (lokalt) *
» Bonäset (högsta knallen)	N 80° och 75° O
» Husåberget	N 80° V *
<i>Dufed</i> , vid bron	N 72° V *
<i>Undersåker</i> , Viken	N 70°—80° V *
<i>Alanäset</i> , Flåsjön, sydändan	N O
» » östra sidan	N 17° V
» » elfvens utlopp	N 22°, 26°, 20° V
» Gubbbögen	N 15°, 20°, 26°, 34°, 38°, 47°, 62°, 65°, 85° V!! (mest N 26°, 85° och 20° V
» Lillviken	N 45° V
<i>Sjougdnäs</i> , Nyselet	S 80° V
<i>Frostviken</i> , Urvattsdalen	O—V, S 50°, 68°, 78° O (stötsidan O)
TÖRNEBOHM:	
<i>Arån-Ljungan</i> , på ett par ställen	S—S 20° V
<i>Medstugan</i> , fjellet söder om, i dalens riktn. refflor	NV—SO ²⁾
<i>Skurdalsporten</i> , öster om,	O—V
<i>Mullfjellet</i> , stötsidan syntes vara åt NNO	NNO—SSV ²⁾
<i>Kallsjön</i> , holmarna öster om Hamburg, stötsidan åt öster	O—V
<i>Rensjön</i> , östligaste viken, vackra repor	O—V
<i>Skalstugusjön</i> , norr om, vid gränsen	N 35° V
Jfr för öfrigt TÖRNEBOHM:s uppsats i G. F. F. Bd I, sid. 82.	
GUMÆLIUS:	
<i>Åkersån</i> , <i>Kingstabuan</i>	N 60° O
<i>Offerdal</i> , <i>Rönnöfors—Käfsåsen</i> , en mängd hällar ungef.	N 45° O
» <i>Tångersåsen</i> , öster om Gärdesjön, tydliga refflor	O—V

¹⁾ Båda dessa obs. äro ganska tvifvelaktiga då på ingendera hällen syntes refflor af samma riktning som på den andra. Hällarne voro endast blottade ett par kvadratfot i botten af ett dike.

²⁾ Jfr dock TÖRNEBOHM:s uppsats, G. F. F. Bd I.

<i>Ansätten</i> , 200 fot under toppen	N 40° O
<i>Hällsjöberget</i> (troligen uppe på)	N 25° V och N 50° O
<i>Anjan, Melen</i> , vägens högsta punkt	N 48° V *
<i>Oviksfjellen, Svansjön</i> , norr om Gleen	N 30° V *

SILJESTRÖM:

<i>Skalstugasjön</i> norr om (hvar?)	S 10° O
<i>Faxelfven</i> , vester om gästgifvaregården	N 29° O (missv.)

FEGRÆUS:

<i>Hammerdal</i> , söder om <i>Örvattsbränna</i> , domin.	N—S
<i>Hammerdal</i> , Edefors	N 45° O
<i>Borgvattnet</i>	N—S
<i>Flåsjö</i> , sydändan	N—N 10° V

LINDSTRÖM: (S. G. U. Prakt. Geol. unders. i Herjedalen och Jemtland).

<i>Mörsil</i> , Strand, norr om Liten	N 80° V *
<i>Sydvest om Storsjön</i> (hvar?)	N 75°—80° V *

HÖRBYE och DUROCHER: se ofvan citerade afhandlingar af den förre.

En blick på kartan visar att reffelobservationerna äro ganska ojemt fördelade. Detta förhållande beror dels derpå att icke alla trakter blifvit lika mycket undersökta dels också derpå att bergarterna äro mer och mindre tjenliga för refflornas konservering eller att berggrunden på vissa trakter är jmförelsevis ofta blottad, i andra deremot ytterst sällan går i dagen. För att belysa detta må anföras följande exempel: Mellan Ström och Häggenås synes aldrig fast håll vid landsvägen. Ytterst sällan går hållen afven i dagen öster och nordost om Storsjön och då bergarten dertill mest är alunskiffer äro utsigterna att påträffa refflor här mycket små. Ehuru jag särskildt vinnlade mig derom kunde jag ej upptäcka andra än de anförda vid Östersund, hvilka äro tvifvelaktiga. Just för denna trakt skulle likväl observationerna hafva varit af särdeles intresse för att få en fullständig bild af den nordjemtska glacierströmmens förhållande till den sydjemtska. Möjligen komma dock rullstensbildningarne i trakten nordost från Storsjön, när de i en framtid blifvit närmare kända, att i någon mån ersätta bristen på refflor, som efter all sannolikhet endast sparsamt skola anträffas.

Såsom ett kriterium att de här föreliggande reffelobservationerna gifva en någorlunda tillfredsställande totalbild af glacierrörelsen kan betraktas den omständigheten att mycket abnorma eller divergerande reffelriktningar icke förekomma i hvarandras gran- skap och att de från andra iakttagare hemtade observationerna i allmänhet icke motsäga utan snarare bekräfta den ur mina observationer såsom sannolik konstruerade riktningen. Endast från trakten mellan Storsjön och Gesunden saknas tillräckligt observationsmateriel för en säker uppfattning af rörelseriktningarna.

Att de mera sporadiska observationerna med en stor grad af sannolikhet kunna antagas utmärka glacierrörelsens medelriktning, hvar och en för sin plats, framgår afven deraf att på områden der observationerna äro talrika och ligga hvarandra mycket nära riktningen är mycket öfverensstämmande och lokala afvikelser ytterst sällsynta, så t. ex. på Ottfjellet, vester om Hjerpen och öster om Sällsjö.

Mycket divergerande refflor på samma lokal hafva endast ett par gånger iakttagits. Ett fall är anfördt från bergsslutningen vester om Hjerpen, der i en brant håll sågos

repor i riktningen O 40° S, under det att på alla andra både högre upp och längre ned riktningen var O—O 15° N. På den förstnämnda hällen syntes aldrig den senare och på de andra aldrig den förra riktningen. Det är deraf uppenbart att här föreligger en alldeles lokal afvikelse, som mycket väl kan hafva förekommit under det glaciernmassans rörelse i stort egde en med de öfriga observationerna öfverensstämmande riktning. Det kan ej här gerna blifva tal om olika »system», representerande olika tider. Norr om Alsensjön äro reporna också jembförelsevis skefvande. På en häll sågos alla riktningar mellan O och O 35° N utan att olika system kunde urskiljas. Terrängen är der sådan (det höga Hällsjöberget i öster) att man lätt kan föreställa sig möjligheten af variationer i glacierns rörelse, utan att hänföra de olika riktningarna till olika tider. Bergarten, en kalkhaltig glimmerskiffer, är ock så lös¹⁾ att man, huru mycket glaciernernas erosionsförmåga än reduceras, ej kan tänka sig dessa repor såsom märken från skilda tider.

SVENONIUS' observationer i nordliga Jemtland tyda på att glacierrörelsen der varit mindre deciderad och att riktningen der varierat betydligt. Terrängen är dock der sådan och observationerna så spridda att det är svårt hänföra de olika riktningarna till bestämda system.

Det är uppenbart att reffelkartan i allmänhet endast kommer att framställa glacierns senaste rörelseriktning och att reffelobservationerna ej kunna upplysa om rörelsen i början eller under förra delen af istiden. Ett mycket detaljeradt studium af blocken och krossgruset skulle deremot möjligen kunna gifva några antydningar derom.

Jag har ej iakttagit några refflor som med större skäl kunna tillskrifvas postglaciala glacierner än den stora inlandsisen. De få ställen der moräner och grusets beskaffenhet gifva tillkänna att postglaciala glacierner existerat, hafva sällan erbjudit blottad och aldrig refflad häll. (Möjligen gör dock Åredalen, hvarom mera längre fram, ett undantag, så att ett par iakttagna refflor i dalbotten kunde vara af senare datum).

Det förtjenar att framhållas huru föga glaciernströmmen synes hafva påverkats af topografien. Abnorma refflor förekomma ytterst sällan äfven kring höga och branta fjell. Så synes glaciern gått rätt öfver Åreskutan, rakt upp mot Manshögarna, och på Ottfjellet är riktningen särdeles öfverensstämmande uppe på platån och på ostsluttningen. De höga bergen på ömse sidor om Offerdalen, hvilka höja sig ovanligt brant mera än 1000' öfver vattendragen, hafva icke särdeles mycket inverkat på glaciern, som passerat nästan tvärt öfver dalen. Endast om man ser saken i mycket stort kan ett visst beroende af topografien iakttagas.

Den långa höga fjellmur som reser sig sydvest om Storsjön har påverkat den sydjemtska strömmen, som i dess närhet derföre antagit en mera rakt nordlig riktning för att så snart den passerat Vesterfjellet hastigt böja af åt vester.

Både norra och södra Jemtlands glaciernmassor synes äfven på grund af de topografiska förhållandena hafva sökt sig fram öfver den sänkning i fjellplatån, som ligger mellan Anjan i norr och Änn samt Ottsjön i söder.

¹⁾ I den lösa skiffen kring sägen vid Glösa finnas delvis utplånade hällristningar föreställande renar och foglar(?).

Redan om man betraktar reffelkanten ensam blir det svårt att tänka sig glacierrörelsen hafva skett från vester. Man kan under denna förutsättning ej finna någon rimlig orsak hvarföre isströmmen, kommen till Storsjön, skulle så plötsligt dela sig i en sydostlig och en nordostlig. Det blir ock en svårighet att bringa denna senare i samband med den sydliga i östra Jemtland norr om Gesunden.

Då derjemte den ofta iakttagna stötsidan är vänd åt öster under det att, om DUROCHERS af senare geologer ej bekräftade iakttagelser kring Kallsjön frånräknas, någon lika tydlig stötsida aldrig funnits vänd mot vester, talar redan erosionsfenomenet i och för sig afgjordt för en i stor skala försiggången glacierrörelse åt vester, emot landets nuvarande lutning. Af mina observationer som äro gjorda på minst hundra olika hållar finnes ingen der stötsidan är otvifvelaktigt vänd åt vester; största delen äro gjorda på så plan mark och på så obetydligt blottade hållar, att icke med någon bestämdhet riktningen hvarifrån och hvarthän kan angifvas; ett icke obetydligt antal äro gjorda på ganska starka ostsluttningar, exempelvis de från Middagsvålen, Manshögarna, Ottfjellet, Mullfjellet och bergen vester om Hjerpen, och visa tydlig stötsida åt öster.

Stöt- och lä-sida äro emellertid mången gång mera att tillskrifva observatörens föreställning om rörelsens riktning än verklig förefintlighet i naturen. Har en gång geologen bildat sig en bestämd åsigt om rörelseriktningen, faller det sig så lätt att lägga märke till de slipade hållar som vända sig mot denna riktning, under det att hållar som slutta åt andra hållet undgå uppmärksamheten. Jag vill derföre ej söka afgöra, huruvida det blott varit en tillfällighet att mina observationer ej förr omnämna ostliga stötsidor, än jag kommit till en temligen orubblig åsigt om glaciernas rörelse åt vester i dessa trakter, eller om detta skulle i större eller mindre grad bero på nyssnämnda subjectivitet i uppfattningen.

Ehuru jag sålunda medgifver att misstag lätt kunna förekomma beträffande stöt- och lä-sida vill jag ej instämma med de geologer som alldeles förneka deras realitet, exempelvis KJERULF (Udsigt over det Sydlige Norges Geologie sid. 38).

Ett fullt afgörande bevis kunna dock reffelobservationerna enbart knapt lemna. Det blir först genom att sammanställa dem med blockobservationer som all tvekan beträffande riktningen kan häfvas.

Innan jag öfvergår till frågan om blocktransporten torde likväl ett spörsmål, som visserligen ofta diskuterats, men ännu ej blifvit tillnärmelsevis utredt, böra beröras, det nemligen om glacialerosionens inflytande på orografin.

I dessa trakter, öfver hvilka topografiska detaljkartor saknas och der sålunda en mera noggrann kännedom om höjdförhållandena ej är möjlig, har man nästan uteslutande att hålla sig till vattendragen för att af deras riktningar och förlopp sluta sig till förefintligheten eller frånvaron af orografiska homologier. Om i vattendragens förlopp någon viss regelbundenhet kan spåras, är det antagligt att landets konfiguration, om den vore i detalj bekant, skulle låta denna lagbundenhet ännu tydligare framträda. Så är det i allmänhet händelsen att den dalgång som utmärkes af en långsträckt sjö fortsättes längre i sjöns riktning, hvilket icke alls eller blott otydligt kan framträda på kartan. Så kan också en sjö som i sina konturer ej visa en bestämd riktning

mycket lätt under sin nivå dölja en sådan i form af en djupare ränna eller ett långsträckt grund. Om derjemte den tid under hvilka dessa homologier uppkommit är mycket aflägsen, så har den allmänna denudationen, som måste verka med mycket olika effekt på olika bergarter, på många ställen kunnat utplåna denna homologi och så inverkat på flodernas och åarnas lopp, att dessa mer eller mindre störa det intryck af regelmässighet orografin eljes skulle gifva.

I de egentliga fjelltrakterna kan icke någon bestämd anordning i orografin spåras. Vända vi oss åter till det mera plana östra Jemtland torde åtskilliga öfverensstämmelser i vattendragens riktning, för många och påtagliga för att böra betraktas som tillfälligheter, kunna iakttagas.

Sjöarne i sydöstra Jemtland hafva i allmänhet en NNV—SSO-lig riktning. Så är ock förhållandet med Storsjöns båda långt åt söder skjutande vikar. Detta system kan sedan följas söderut öfver Ljungans dalgång förbi Hafverö, längs Hennan förbi Ljusdal, möjligen också återfinnas i Voxneelfven, i Dalarnes och Vermlands vattendrag.

Det så att säga sönderfrätta utseende strandkonturerna i östra Jemtland, serdeles Refsundens, förete kan tilläfventyrs tillskrifvas granitens vittring, som just i denna trakt mångenstädes yppar sig.

En ganska påfallande egendomlighet är dessa sjöars aflopp, som i regel taga en mera vest-ostlig riktning och utgå från sjöarnas långsida. Så går Ljungan tvärt öfver Klöfsjöns och Hafverövattens längdutsträckning, Näckten utfaller i Storsjön, Lockne-Bodsjön i Refsunden och denna genom Gimån vid Stafre. Samma egendomlighet återfinnes i Storsjöns aflopp.

Norr om denna trakt blifver den förherrsande riktningen VNV—OSO-lig. Så är förhållandet med norra delen af Storsjön, Alsensjön, Nälden m. fl. ¹⁾

Ofta visa bergarterna en strykning som öfverensstämmer med denna vattendragens längdutsträckning. Vid Storsjöns vestra och sydvestra strand följer strykningen mest strandkonturen; vid Alsen och Offerdal är den äfven ungefär parallel med dalens längdriktning. Der afvikelser förekomma är stupningen oftast flack och variabel ²⁾.

Då å andra sidan ingen öfverensstämmelse synes ega rum mellan orografin och inlandsisens rörelseriktning, kommer man genom betraktande af förhållandena i dessa trakter till den slutsatsen att orografins hufvuddrag med all sannolikhet äro af mycket

¹⁾ I sammanhang med temperaturbestämningar, för hvilka möjligen vid annat tillfälle kommer att redogöras, har jag gjort djupmätningar i åtskilliga Jemtländska sjöar. I största allmänhet må anföras följande: Storsjön når i Brunfloviken och utanför Hallen 200' djup, större delen af densamma torde ej ens nå 100'. I Kallsjön lodades på flera ställen 200' och större delen af sjön torde närma sig detta djup. Anjan, Juvelen och Torrön äro grunda, likaså Änn. Sydjemtska sjöarne hafva mycket vexlande djup. 100—150' påträffades ofta. Endast undantagsvis torde djupet öfverskrida 200'. Ottsjön, Vallbo kapell, når enligt uppgift 30 famnar, men är till stor del uppgrundad af deltabildningar.

²⁾ Beträffande det starkt framträdande höglandet mellan Indalselfven och Hammerdal har SVENONIUS i sin reseberättelse för 1883 framhållit, »att här visserligen finnes ett omiskänneligt samband mellan traktens orografi och rent geognostiska beskaffenhet, men att dalarne icke äro i egentlig mening tektoniska, utan sannolikt erosionsdalar; att det mest kuperade landskapet finnes inom området för de i allmänhet lösare, men till sin fasthet och kemiska art mycket växlande bergarter, som här bilda det siluriskt-kambriska systemet».

hög ålder. Att de ändock ej blifvit helt utplånade, oaktadt långa geologiska tidsrymders mångfaldiga verkningar, visar huru djupt de blifvit inristade och huru väldig den kraft varit som frambragt dem. Man kommer inför dylika fakta lätt till »forestillingen om en uhyre bölgegang som gick över kontinenten, sammenstuende milevide strækninger» o. s. v. (KJERULF, Udsigt over Sydl. Norg. Geol. sid. 66.)

Då man å ena sidan ser storartade exempel på denudationen, huru t. ex. Åreskutan står såsom en ringa rest af en lagerföljd som till flera tusen fots mäktighet måste hafva nått vidt öfver omgifningar der de nu alldeles saknas, måste man mera förvåna sig öfver huru det varit möjligt att, stundom mycket fina, orografiska drag kunnat bevaras, än öfver deras frånvaro på många trakter.

I hög grad märkligt är emellertid att inlandsisen, som här måste hafva nått en mäktighet af tusentals fot och som glidit fram öfver stundom de lösaste bergarter, kalkskiffer, alunskiffer m. fl., icke lemnat några märkbara spår i orografien. Det enda vattendrag, hvars lopp möjligen blifvit bestämdt genom den glaciala erosionen är Damån, som går i en med glacialrörelsen öfverensstämmande riktning, ehuru man kunde hafva väntat att den sökt sig ett mera östligt aflopp. Om glacialerosionen varit af någon större betydelse skulle den lätt hafva beredt Ljungan aflopp till Storsjön. Nu är Ljungan i Hålsjön vid Åsarnas kap. endast genom en 3 kilometer lång sank myrmark skild från den mycket lägre liggande Rörösjön som har sitt aflopp till Storsjön, men har icke desto mindre sökt sig fram en mycket längre och »onaturligare» väg med mindre fall. Locknesjön är också blott genom ett lågt smalt näs skild från den 100 fot lägre liggande Storsjön, men har sitt aflopp åt öster.

Man kunde visserligen tänka sig, att den af de till vår tid bevarade refflorna markerade rörelsen skulle hafva försiggått en relativt kort tid och att möjligtvis under den föregående delen af istiden glacieren rört sig på annat sätt, hvarföre det blir svårt att afgöra huru mycket den kan hafva influerat på landets relief.

Men om man tar i betraktande att inlandsisens rörelse, sådan refflorna visa den, varit i så hög grad oberoende af topografien och lutningsförhållandena både i stort och smått, blir det uppenbart att dessa refflor i allmänhet måste förskrifva sig från en tid, hvarunder de glaciala fenomenen så att säga kulminerat. Detta medgifvet, råkar man åter på en annan svårighet. Man skulle vänta att, när afsmältningen fortskridit nog långt och ismassan förtunnats tillräckligt för att dess yta skulle kunna återgifva de stora hufvuddragen i topografien, en tillbakaskridande rörelse bort inträda, att glacieren då icke vidare skulle förmå öfvervinna de stora hinder terrängen lade för dess rörelse åt vester, och att följaktligen refflorna från istidens kulmination bort utplånas af senare försiggångna, af topografien bestämda rörelser. Möjligen kan denna svårighet lösas genom det af äfven andra omständigheter bestyrkta antagandet, att glacierrörelsen afstannat under smältningsperioden. Möjligt kunde ju också vara att afsmältningen skett hastigare i vester än längre in i landet, och att sålunda äfven under denna period inlandsisen skulle hafva kunnat ega en större mäktighet öster om fjelltrakten, hvarigenom ett tillbakaskridande åt öster derifrån skulle hafva motats. Block- och rullstensobservationerna till hvilka jag nu öfvergår skola möjligen i ett och annat tjena till att belysa förhållandena under afsmältningsperioden.

Härnedan följa blockobservationerna till största delen i den ordning de hafva i dagböckerna och för det mesta ordagrant återgifna ur dessa. Då man rörande blockens frekvens måste röra sig med så obestämda termer som »allmän», »temligen vanlig», »sparsam», »sällsynt» o. s. v. har jag ansett det nyttigt att de observationer, som äro hvarandra till tiden närmast, så mycket som möjligt blefve ställda i hvarandras närhet, hvarigenom samma termer i närstående observationer komma att få ungefär samma betydelse. Detta anordningssätt har också den fördelen, att det ger en föreställning huru mycket iakttagarens åsigt om glacierrörelsens riktning, hvilken åsigt först mot arbetenas slut blef fullt stadgad, inverkat på observationernas objectiva värde. De här och der förekommande parenteserna äro senare tillägg och belysningar gjorda under materialets bearbetning. Några observationer äro anförda från andras dagböcker, utan anspråk på fullständighet, då det varit svårt att utleta dem från det öfriga innehållet. Föröfrigt hänvisas rörande blockiakttagelser till HÖRBYES afhandlingar och till TÖRNEBOHMS uppsats i G. F. F. Bd I. Sid. 80.

Blockobservationer.

Sydöstra Jemtland:

Bräcke, söder om; mest ögongranit och annan grå granit; ingen kalksten.

Stafre; ett par block kalksten observerade.

Gällö—Pilgrimsstad; mest granit, ett och annat kalksten; vid sydändan af Sundsjö finnes kalksten ej sällsynt i en bottenmorän.

Gällö—Refsunds kyrka; mest ögongranit, derjemte diabas ställtals till 20—30 %.

Gällö—Stafre; mest ögongranit; diabas äfven vanlig; kalksten rar.

Pilgrimsstad, åsen vester om stationen; rullstenarna granit, diabas, kalksten, skiffer; de stora blocken i åsen uteslutande granit.

Brunflo, norr om Bölesjön; kalksten mycket vanlig; granit och diabas likväl rådande.

Börö vid Locknesjön, söder om byn; block af gneis (sannolikt skiffrig granit fr. S.)

Pilgrimsstad, vester om Anvikssjön; diabas till ungef. $\frac{1}{3}$; kalksten temligen sällsynt, ett och annat block kvartsitsandsten.

Storsjöns stränder:

Brunflo station; de större blocken nästan uteslutande granit. (Grunden silur.)

Stengärde—Hackås; block af gneis (möjligen skiffrig granit fr. Locknesjöns sydända).

Ovikens kyrka; block af finkorniga graniter.

Hackås—Sunne; blocken mest graniter. (Berggrunden kalksten.)

Hackås, kring kyrkan; blocken mest graniter. (Berggrunden silur.)

Funäs; bland blocken finnas 3—5 % af en vittrande mörk hornblenderik bergart. (En liknande bergart anstår SSO härifrån vid vägen mellan Hackås och Berg.)

Näs—Mäläng; block af kalkkonglomerat med öfvergångar till grävacka (»loftarsten»). Konglomeratet innehåller bitar af alunskiffer och ögongranit m. m. Äfven block af kalksten, grå och röd; (konglomeratet äfvensom kalkstenen anstår i SSO vid Vesterberget).

- Näcksta*; sällsynta block af samma gråvacka.
- Öfverhallen*, v. om Storsjön; block af ögongranit förekomma; dessutom kvartsiter, äfven hvit kvartsit.
- Marby*, norr om; kalkkonglomerat (= Målängs) med inneslutningar af ögongranit, diabas, alunskiffer och kvartsit; äfven förekommer gråvacka och ett jernkonglomerat (= det söder om Kårgärde anstående).
- Halfön norr om Hallen*: krossgruset nästan enbart lerskifferspillror.
- Böle*, vid Damån; blocken i elfbrädden bestå af lerskiffer, granit, kvartsiter, ortoceratitkalksten.
- Rödö kyrka*; blocken utgöras af medelkornig grå granit, kalksten m. m.
- Frösön*; kvartsiter af växlande utseende; granit mera sparsamt; på ostsidan af Östberget ett block af granatförande »Medstuguskiffer»; i rullstensgruset på bergets vestsida lerskiffer i mängd.
- Hofverberget*; på östra och södra sidan äro block af medelkornig rödlett granit, delvis skiffrig, rådande; derjemte block af kvartsit, troligen Hofverbergets med undantag af ett par röd kvartsit; kalksten observerades ej. (Kvartsitblocken möjligen från SO.)
- Berg*; vester om kyrkan ett litet block granatförande glimmerskiffer (liknande Sevegruppens fr. Alsen, Offerdal, Alanäset m. fl. ställen).
- Hackås*, söder om; i grustaget vid H:d på Albins karta observerades inga kalkblock; ett repadt block, troligen urlerskiffer. Bland flera hundra granskade block ingen kalksten förrän strax söder om Hackås, der ock grunden blir kalksten.
- Röröns och Bergsvikens fäb.*, söder om Berg; röd, stundom skiffrig granit i mängd.

Sydligaste Jemtland:

- Digerberg*, och derifrån söderut; kvartsitblock (blå) blifva rätt vanliga.
- Rätan—Ljungan (Åsarne)*; blocken mest granit; blå kvartsit äfven vanlig. Första kalksten $\frac{1}{2}$ mil söder om Ljungan, sedan tilltagande, men sparsam, norrut. Kalkstenen starkt bituminös, rik på undersilur-fossil.
- Åsarne*, bergstoppen vester om kapellet; ett par stora block af röd granit på högsta toppen. (Grunden Vemdalskvartsit.)
- Rörösjön*, sv. om; i rullstenssanden stora block af röd granit.
- Svensta—Köfra*; blocken utgöras till stor del, nästan öfvervägande, af röd granit (= den i SO anstående).

Oviksfjellen:

- Persåsen*, v. om Myssjö; blocken till stor del röd granit.
- Tvärån*, ö. om Hundshögen; mest kvartsitskiffer, några % röd granit, ett block ortoceratitkalk.
- Tvärån—Landsoms fäb.*; mest anstående kvartsitskiffer; blå kvartsit i kantafrundade stenar temligen vanlig; något röd granit, ett block ortoceratitkalksten.
- Hundshögen*; på moränerna öster om fjellet, i skogsgränsen syntes inga östliga bergarter; på östra fjellslutningen ett block kvartskonglomerat, ett röd granit; uppe på fjellet

blott anstående bergarter sedda; undersökningen till följd af ogynnsamt väder dock knapphändig.

Prestläkardalen; på dalens vestsida, ofvanför sidomoränerna, ett par block finkornig röd granit och röd gneis samt ett sparagmit; några hundra granskade.

Vesterfjellet, på vestsidan i en dalsänka ofvanför skogsgränsen; främmande block jemförelsevis talrika; flera block af rödbrun finkornig granit (äfvén uppe på topparne i stora block); två block vittrad ögongranit; några finkornig grå granit, ett fossilförande kalkblock (undersilur).

Sällsjöfjellet, nordsidan; granitblock med ens mycket vanliga, mest ljus grå medelkornig; derjemte rödlett gneis eller »stribed» granit allmänna. Bland 100 granskade granitblock funnos 3 af ögongranit; äfvén iakttogos ett par block diabas.

Sällsjön, öster om; vid stranden funnos bland ett par hundra stenar 2 af diabas och en delvis kristallinisk kalk (öfversilur?); ögongranit vanligare än på föreg. lokal; flera block likna mest den kring Bodsjö sedda något skiffrika ögongraniten; ett liknar den vid Dyrsjö; derjemte grå och röd granit och gneis, ej fullt så allmän som vid föreg. lokal. Ett par diabasblock anträffades äfvén.

Undersåkerselfvens dalgång:

Damåns mynning, vester om; af främlingar är ögongraniten vanligast. Kalksten, grå och röd, förekommer äfvén.

Ytterrocke, öster om; kalksten, grå och röd, mycket vanlig närmast byn (troligen anstående), blir längre österut med ens temligen sällsynt. Föröfrigt iakttogos ögongranit och en grå, något randig kvartsitsandsten.

Hästön; kalksten och ögongranit vanliga, äfvén medelkornig grå granit.

Qvitsle—Mattmar, lika med föregående, derjemte korallkalk ett par block.

Mattmar—Mörsil; kalksten förekommer temligen jemt, ehuru sparsamt. Vid Rise funnos bland 30 granskade block ett öfversilurkalk, ett diabas, några ögongranit dels grå dels röd och vittrad, resten kvartssandsten och glimmerskiffer.

Mörsil, nordost om vid vägskelet; ingen ögongranit observerad; någon kalksten, talrika kvartssandsten och granit. I moränen (rullstensåsen?) anträffades dessutom ett par block glimmerskiffer. Vid ån sågs ett block ögongranit.

Liten—Ochsjön, vid fallet; ögongranit, ljus grå granit, kvartssandsten och kalksten.

Ytterån; bland främmande block ingår granit till ungefär hälften, dels grå medelkornig dels ögongranit lik den vid Dyrsjö anstående, endast få typisk ögongranit; ungefär $\frac{1}{4}$ kvartsitsandsten, resten kalksten m. m. Ett block granatförande hornblendeskiffer påträffades vester om jernvägsstationen. I rullstensåsen söder om station anträffades bland ungefär 2,000 undersökta stenar 5 stycken konglomerat likt det i Offerdal, föröfrigt de vanliga; ett ögongranit. Äfvén sågos några söndervittrade stenar af hornblende(?)—glimmerskiffer.

Ytterån—Mattmar; bland 250 granskade block faus intet konglomerat.

Hjerpen; på den höga rullstensåsen vester om jernvägsbron ligga några stora skifferblock. Rullstenarne bestå af hård lerskiffer, graniter, deribland äfvén ögongranit,

m. m. Bland några hundra granskade rullstenar funnos två af konglomeratet, inga af kvartsitsandsten.

Hjerpen, vester om, uppe på bergshöjden; grof grå granit; ett och annat block af ögongranit och grå kvartsitskiffer.

Åreskutan; på sydslutningen observerades ett par diabasblock, talrika block af grå grof granit och några tydlig ögongranit samt ej sällsynt kalkstenar. Mullfjällets hällflinta iaktogs ej på Åreskutan.

Åreskutan; graniter och kalksten förekomma i block ända upp till toppen. (Anteckn. fr. en föreg. resa.)

Mattmar—Offerdal:

Mattmars kyrka; Blocken mest graniter, till stor del grå och röd vittrad ögongranit, derjemte kvartsitsandsten och något diabas. Öfversilurkalk anstående.

Mattmar, norrut; kalkstenar talrika, derjemte röd och grå kvartsitsandsten, hård skiffer, graniter. Ögongraniten är temligen sällsynt; ett block diabas observerades.

Alsen, sv. om sjön; rullstensgruset består mest af kvartsitsandsten, hård lerskiffer och graniter, krossgruset mest af skiffer; derjemte förekommer kalksten mycket ehuru ojemt, kvartsitsandsten och sällsynt sandsten. Ögongraniten synes aldeles saknas vester om sjön, der äfven andra granitvarieteter äro sällsynta.

Vången—Glösa, n. om Alsensjön; mest kvartsitsandsten och kalksten, något granit och gneis; ett block ögongranit anträffades; dessutom iaktogs en ljus grågrön kvartsit med bergkristaller i sprickfyllnader. Samma bergart förekommer äfven sparsamt v. om sjön.

Glösa, no. om; vid vägen till Offerdal på vestra sidan om rullstensåsen påträffades ett block af porfyrikonglomerat (= Offerdals).

Alsen—Offerdal, öfver berget; på sydslutningen skifftrar, kvartsitsandsten, sparsamt granit och kalksten. På norra sidan om berget vid Hällsjön ingår porfyrikonglomeratet till 4—7 % bland blocken. (Konglomeratet är af GUMÆLIUS äfven sedt uppe på berget.)

Offerdals kyrka—Ange; konglomeratet är här mycket allmänt.

Ange—Rise, söder om Almåsaberget; hufvudparten af blocken är konglomerat; derjemte kvartsitsandsten och något granit. Vid ån öster om Ånge, som några hundra alnar har underjordiskt lopp (kalkgrund), påträffades två block ögongranit.

Almåsaberget; på högsta bergsplatån block af skiffer, hällskiffer (anstå längre norrut), granit, kalksten och ett kvartsit.

Rise, öster om; konglomeratet upphör hastigt; rådande äro kalksten, kvartsitsandsten och lerskiffer; granit underordnad.

Näliden, på sydsidan af sjön; konglomeratblocken upphöra hastigt öster om Stafre.

Undersåker—Vallbo:

Undersåker, s. om stationen; kalksten ingår till 2 à 3 % bland rullstenarne.

Undersåker—Ottsjö; krossgruset är rikt på granit, mest ögongranit, som synes utgöra hufvudparten af främlingarna. Söder om Edsåsen funnos ett par block ortocera-

titkalk; kvartsitsandsten iaktogs ej. På Vällistafjellet och söder om detta är blå kornig kvartsit vanlig; närmast Ottsjö är graniten mera sällsynt.

Ottsjö—Välådalen; endast ett främmande block iakttaget, en rödlett granitartad gneis. *Välådalen*; några få diabasblock anträffades. På slätten vid Vallbo kapell funnos 2 block ögongranit.

Middagsvålen, söder om Vallbo; på toppen, som når några hundra fot öfver skogsgränsen, funnos inga granitblock.

Ottfjellet, öster om; några diabasblock liknande den i Middagsvålen anstående. På fjellets östra sluttning i björkregionen fans bland ungefär 1,000 granskade block 10—15 % blågrå kvartsit, som bildar hufvudparten af främlingar; 3—5 % diabas; ett block ögongranit; föröfrigt anstående kvartsskiffer. Något högre upp anträffades ett block af rödlett gneis med insprängd kis.

Ottfjellet; på högsta kammarna sågos 4 block af temligen vittrad ögongranit. Den vester ut anstående hälleflintan iaktogs ej bland blocken.

Kallsjön—Dufed—Norska gränsen:

Bonäset vid Kallsjöns sydända; bland ett par tusen granskade block 15 af konglomerat, några få ögongranit, isynnerhet förekommande bland de stora blocken; grå-gul kvartsitsandsten och gråblå kvartsit vanliga. Kalksten förekommer temligen allmänt. Dessa iakttagelser gälla östra stranden. På vestra stranden äro blocken mest af den anstående förklyftade gneisen. Der anträffades ock ett block af hälleflinta(?).

Manshögarne; blocken mest af samma art, som anstående skiffrar; inga främlingar, hvilkas moderklyft kunde angifvas.

Kålåsen; bland några hundra granskade block fans ett af grå medelkornig granit.

Kallsjön, öarna i vestra delen; inga främlingar förutom ett litet slitet block af blågrå kvartsit.

Melen—Sandvigen; bland stabbestenarne på norska sidan syntes en af grof grå granit.

Sandvigen; bland rullstenarne öster om hotellet anträffades en af porfyrgranit och några af annan, något skiffrig granit.

Sandvigen—Skalstugan, efter gränsen; på en vägsträcka af ungefär 1 mil funnos 18 granitblock, hvaraf några typisk ögongranit; ett block granatgneis, ett blå kvartsit; resten anstående skiffrar.

Skalstugan—Dufed; på rullstensåsen äro block af granit, äfven ögongranit vanliga.

Medstugan, vester om; ett stort block ortoceratitkalk.

Gefsjö, rullstensåsen öster om jernvägsstationen; 2 % kalksten, knapt 1 % hornblendeskiffer lik den vid Medstugan, derjemte en annan lätt söndersmulad vittrad ljus skiffer ganska allmänt, troligen en varietet af föregående bergart. (Denna vittrade skiffer fans äfven vid Ytterån i rullstensgruset derstädes, men sparsammare.) Vidare iaktogs några rullstenar, ej 0,5 %, af konglomerat likt det i Offerdal anstående; 2 rullstenar kalksten; hufvudparten af rullstenarna utgöres af graniter och kristalliniska skiffrar. Ögongranit är vanligare bland blocken än i rullstensgruset.

- Rönneberg*, vester om Dufed; kornig gråblå kvartsit är temligen vanlig i krossgruset, möjligen mindre allmän i rullstensgruset. Ett och annat kalkstensblock.
- Dufed*; moränen norr om stationen, nedanför raset, innehåller repade block af granit, kalksten och blågrå kvartsit. Bland blocken i raset, sydsidan af Mullfjellet är granit sällsynt, ej öfver 1 %; något vanligare är en rödbrun porfyroid (liknar bollarna i Offerdalskonglomeratet) och »Medstuguskiffern»; äfven anträffades ett par kalkstenar bland mera än tusen granskade block.
- Mullfjellet*, uppe på; några block vittrad ögongranit, inga kalkstenar, konglomerat- eller »Medstugu»-skifferblock sedda. (Jfr dock G. F. F. Bd I. Sid. 83. TÖRNEB.)

Norr och nordost om Storsjön:

- Nälden—Näskott*; ytblock äro sällsynta, mest gulgrå kvartsitsandsten, derjemte kalksten och graniter. Ett och annat block konglomerat (= Offerdals) iakttoogs.
- Näskott*, kyrkan; bland några hundra granskade block funnos 5 af konglomerat; 2 af dessa utgjordes till halfva stenen af en svagt röd kvartsit (ej sedd vid Offerdal); ett par block af en rödviolett kvartsit och sparagmit, ett par ögongranit, grå och röd, samt allmänt annan medelgrof granit, företrädesvis grå; hufvudmassan af block var dock kvartsit, kvartsitsandsten, skiffer och kalksten. Ett block granatförande »Medstuguskiffer» anträffades.
- Krokom*; i trakten äro block af konglomerat liknande Offerdals icke sällsynta; öster om Aspåsvägen ligger ett flera kub.-meter stort sådant. I rullstensgruset vid elfven är konglomeratet kanske något allmännare. 2 block af den buckliga kalkhaltiga skiffern (lik den i Alsen och vid foten af Åreskutan); ett grågrön hälleflinta. Ögongranit är temligen sällsynt; kvartsitsandsten vanlig, kalksten allmän.
- Krokom—Rödön*; krossgruset består mest af skiffer; de få främmande blocken äro grå medelgrof granit och ögongranit samt kvartsitsandsten. Grå och röd kalksten, äfven temligen allmän (anstår $\frac{1}{8}$ mil S. om Krokom). Bland några hundra observerade främlingar funnos inga af Offerdalskonglomerat.
- Östersund—Kyrkås*; bland ett par tusen block öster om staden anträffades två af konglomeratet, några ögongranit, flera medelgrof grå granit, kalksten och skiffer, samt grågul kvartsitsandsten, som utgjorde nära 50 %. Äfven funnos ett par block af en grof grå konglomeratartad sandsten. Konglomeratblocken (= Offerdals) upphöra alldeles $\frac{1}{2}$ mil öster om staden.
- Frösön*; bland minst 1,500 block funnos två af Offerdals-konglomerat. Östbergets kvartsit iakttoogs ej bland blocken vester om berget.
- Rödön*, mellan kyrkan och Rödösundet; konglomeratet saknas; främlingarne mest graniter.
- Brunflo*; framemot Haxäng upphöra kalkstenar i krossgruset; ögongranit och diabas utgöra hufvudparten af blocken; ett par block af kvartsitsandsten och grå kvartsit observerades. Kalksten och kvartsitsandsten äro vanligare i rullstens- än i krossgruset.
- Lockne*; blocken mest grå och röd ögongranit samt diabas. Kalk- och lerskifferblock äro sällsynta vid kyrkan.

Vesterberget vid Locknesjön; kalksten, konglomerat och gråvacka som anstå norr om byn saknas i block söder om densamma. Ögongranit och skiffrig granit (anstående vid sjöns sydända) samt diabas äro här allmänna.

Ström—Lorås; närmare Ström mest granit och kvartsiter, äfven ej ovanligt groft porfyrikonglomerat; vid Gissleås kalksten och vid Hammerdal lerskiffer temligen vanliga. Mellan Ström och Fyrås är ögongraniten sällsynt, blir sedan vanligare. (Anteckn. fr. en föreg. resa).

Hammerdal, Gåxsjön och Ottsjön; block af urberget förekomma ett par mil vester om formationsgränsen; af siluriska bergarter finnas större block knapt längre än en half mil öster om samma gräns (SVENONIUS).

Medstugan; block af grå sil.-kalksten med ortoceratiter och sphæroniter, kvartsitsandsten, granit; ett par block porfyrtad hälleflinta. (TÖRNEB.)

Mullfjellet; öfver hela fjellet träffas lerskiffergrus och enstaka granitblock. (TÖRNEB.)

Mattmar, stationen; i stationshusets stenfoot block af gneis med turmalinförande pegmatitådror, liknande den vid Ismundsjön i Kyrkås anstående. (SVENONIUS)

Herjedalen; se Hörbyes ofvan citerade afhandlingar.

På grund af ofvanstående observationer kommer de viktigaste bergarternas utbredning i block att gestalta sig på följande sätt.

Ögongraniten finnes rundt omkring Storsjön med undantag af den del, som sträcker sig söder om Oviken och Hackås. Den kan sedan följas vesterut ända in i Norge. På kartan äro fyndorterna för block af denna bergart vesterut ifrån moderklyftan utmärkta. Vid en jemförelse med reffloras riktning och under beaktande af bergartens förekomst i fast klyft i östra Jemtland vinner man en mycket påtaglig bekräftelse af åsigten om glacierns rörelse mot vester. Angående granitblockens vanlighet inom detta område observeras vissa egendomligheter, som till en del torde kunna tillskrifvas iakttagelsernas ofullständighet men till en del också verkligen förefinnas. Såsom regel gäller visserligen att dessa block äro vanligare i östra än i den vestra delen af det område de intaga, men vissa ojemnheter förekomma dock. Så är denna granit mycket vanligare i Åredalen¹⁾ än på Rödön och i allmänhet norr om Storsjön. Vid sin norra gräns är ofta ögongraniten föga typisk, så att tvifvel stundom kunna råda huruvida den bör räknas till ögongraniten. Dessa block kunna med en stor grad af sannolikhet förskrifvas sig från trakter norr om det af mig skildrade området för ögongraniten och tillhöra någon ej i detta förekommande varietet. Alla de derifrån beskrifna varieteterna igenkännas bland blocken, och de förekomma stundom så att de i fullaste öfverensstämmelse med reffelrikningen kunna tillskrifvas känd klyftort.

¹⁾ Dessa granitblock hafva gifvit ett väsentligt bidrag till material för brobyggnader m. m. längs jernvägen och derföre uppsökts på ganska långt afstånd från banan.

Anmärkningsvärdt är fyndet af vittrade block af ögongranit på vestsidan af Vesterfjellet och på toppen af Ottfjellet. Enligt det allmänna förloppet af refflorna kunde man knappt vänta dessa block så långt i syd, ehuru väl erfarenheten visat att blocken vanligtvis divergera något från reffelriktningen, så att de blifva spridda mera, än denna skulle låta förmoda. Möjligen kunna också dessa nämnda blockförekomster tillskrivas en tid, då glacieren varit så mächtig, att den mindre, än de bevarade refflorna angifva, väjt af för Oviksfjellen utan skridit öfver dem. Högst påfallande är granitblockens plötsliga och ymniga uppträdande på nordsidan af denna fjellmur, som böjer sig i skarp vinkel söder om Sällsjö.

KJERULF, som ej gerna vill tro på den svenska inlandsisens rörelse åt vester, anser det möjligt att de af KEILHAU iakttagna ögongranitblocken på Frösön härstamma från Sörli i Norge, sålunda från nordvest (Udsigt etc., sid. 29, 7).

För att öfvertyga mig huruvida ögongraniten möjligen till någon del skulle hafva denna härkomst, genomsökte jag omsorgsfullt blocken norr och nordvest om Kallsjön, men kunde ej anträffa denna bergart. TÖRNEBOHM omnämner att han på ett af de högsta bergen S. om Jufvelen sett ett block af denna granit (G. F. F. Bd V, s. 82), men för öfrigt finnas inga iakttagelser af denna bergart i dessa trakter. Under sådana förhållanden, och då, om glacierrörelsen varit från vester, som KJERULF vill, ögongraniten borde hafva förekommit just der den nu saknas eller åtminstone förekomma i omvända proportioner der den nu finnes, så bestyrkes härmed på det kraftigaste den här förfäktade åsikten om rörelsens riktning.

Östra Jemtlands diabas förekommer äfven som block i granitens sällskap, ehuru den är långt mindre allmän, såsom man ock kunde vänta på grund af dess mera inskränkta utbredning.

De kring södra delen af Näckten och derifrån söderut anstående röda graniterna intaga i öfverensstämmelse med det gjorda antagandet ett mera sydvestligt område i block. Jag har emellertid ej så mycket kommit att besöka detta område, hvarföre det ej är möjligt att mera i detalj här behandla detsamma. Anmärkningsvärda äro de på Oviksfjellen, särdeles högt uppe på Vesterfjellet förekommande rödbruna finkorniga granitblocken. Denna bergart har jag aldrig sett anstående och är derföre böjd att anse dess moderklyft ligga söder om det af mig beresta området.

Ortoceratitkalken finnes i block vester om dess kända förekomst i fast klyft; så upp efter Åredalen, inne på Seveskifferområdet mellan Myssjö och Oviksfjellen, på Vesterfjellet, vid Medstugan o. s. v.

Öfferdalskonglomeratet är utbredt åt sydvest och vester ifrån sin klyftort. Det finnes ännu ganska vanligt vid sydändan af Kallsjön, och enstaka stenar, kanske mest bland rullstensgruset, anträffas upp efter Åredalen. Två rundade stenar har TÖRNEBOHM funnit vester om Melen vid riksgränsen, hvilka sannolikt tillhöra der förekommande rullstensgrus.

Sandsten, grå och smutsgul, (af mig i observationerna som kvartsitsandsten bestämd), finnes rikligt öster och nordost om Storsjön samt vidare upp åt Åredalen. Dess moderklyft torde vara dels norra Jemtland dels trakten kring Kyrkås. I sydligaste Jemtland har jag ej anmärkt denna bergart hvarken anstående eller såsom block.

De här omhandlade bergarternas allmänna utbredning såsom block vesterut från sin moderklyft visar på det oemotsägligaste, att en vestlig blocktransport förekommit under istiden. För frågans fullständiga utredning skulle nu återstå att efterse, huruvida dessa bergarter saknas bland blocken öster om deras moderklyft, äfvensom huruvida Seve- och Köligruppens bergarter i allmänhet saknas bland östra Jemtlands block. Innan jag företar en granskning af de hithörande fakta jag samlat, vill jag dock anföra några exempel på huru förhållandena gestalta sig på några mera inskränkta områden, företrädesvis vid formationsgränser och der tvenne karakteristiska bergarter intaga ett ost-vestligt läge i förhållande till hvarandra.

Vid *Vesterberget*, Locknesjöns vestra strand, är gräns mellan silur- och urformationen. Siluren består här af röd och grå ortoceratitkalk jemte ett mycket lätt igenkänligt konglomerat. Dessa bergarter saknas sydost om moderklyften, upphöra alldeles inne på urformationen; deremot äro de observerade i nordvestlig riktning vid Målång och Marby. Block af den skiffriga ögongraniten vid Locknesjöns sydända äro allmänna inne på silurområdet, nordvest om moderklyften.

Söder om *Hackås* kyrka upphöra alldeles kalkblocken inne på granitområdet, men graniten är mycket ymnig på silurgrunden.

Vid *Funäs* på Myssjöhalfön påträffade jag sommaren 1883 några block af en egenomlig kalkhaltig dioritisk bergart, som vittrade på ett karakteristiskt sätt. Sistliden sommar fann jag denna anstående SSO derifrån vid vägen mellan Berg och Hackås.

Öster om *Ottfjellet* äro grönstenar så sällsynta bland blocken, att deras förekomst, oafsedt andra omständigheter, sannolikare få tillskrifvas Anarisets grönstensgångar eller Middagsvälen än Ottfjellet. Uppe på detta saknas alldeles block af den strax i vester anstående hälleflintan.

Vid *Offerdal* upphöra konglomeratblocken plötsligt öster om berget, och på sydsidan om Nöldensjön äro de vanliga till Vester-Stafre, men upphöra eller blifva åtminstone mycket sällsynta öster om byn. Detta är i full öfverenstämmelse med hvad reffelriktningarna fordra.

Dessa så att säga mera lokala iakttagelser tala också på det bestämdaste för den här antagna glacierrörelsen. De vid Vesterberget, Hackås och Funäs äro af vikt äfven emedan de efter all sanuolikhet äro de östligaste punkter i denna trakt der en rörelse åt vester med säkerhet kan konstateras. Sedan vidtager nemligen det enformiga urberget med dess svårundersökta terräng der man har få utsigter att träffa på punkter, som skulle kunna belysa denna fråga. Några mil längre i öster talar grusets beskaffenhet för östlig rörelse.

Nu återstår att omnämna några iakttagelser som icke väl förklaras genom den hittills antagna af refflorna markerade glacierrörelsen, till och med synas bestämdt strida deremot. Den tillfälligheten att jag under de första veckorna kom att arbeta på en trakt der dessa motsägelser mest möta, gjorde att jag egnat mer uppmärksamhet åt frågan om Jemtlands istid och sökt samla flera fakta, än jag i annat fall skulle hafva ansett

nödigt. Dessa iakttagelser syntes mig också i början vara så stridande mot det resultat hvartill undersökningarne sedermera ledt, att jag var böjd antaga, antingen att vår kännedom om bergarternas utbredning i fast klyft vore mycket bristfällig, eller också att glacierrernas rörelse varit så vexlande att ingen öfverblick deraf kunde erhållas. Ehuru väl ännu åtskilliga svårigheter återstå synas de dock ej vara af den art, att de skulle kunna rubba det resultat hvartill den föregående undersökningen ledt. Tvärtom torde de kunna vid fullständigare undersökning lösas i öfverensstämmelse med öfriga fakta.

Detta synes mig sannolikt på den grund, att hvarje nytt faktum jag ur andra dagböcker erhållit mera varit egnadt att förklara än öka dessa svårigheter.

Så föreföll sandstenens förekomst i block mycket gåtfull ända till dess jag af V. KARLSSONS dagbok erhöll kännedom om sandstenen vid Kyrkås, och andra förhållanden i östra Jemtland blefvo lättare förklarade, sedan jag af SVENONIUS och FEGRÆUS erhållit block- och reffelobservationer från trakten vid och öster om Hammerdal.

Öster om *Brunflo* och kring norra delen af *Refsunden* finnas block af ortoceratitkalk inne på urberget. De aftaga visserligen mycket hastigt, så att när man aflägsnat sig ett par mil från formationsgränsen, det är ytterligt sällan något kalkstensblock träffas.

Det har varit för få tillfällen att se djupare skärningar, för att med någon säkerhet säga huruvida dessa block äro lika mycket förekommande i yt- och bottengruset, men iakttagelserna tala ej för någon väsentlig skilnad. Äfven sandsten finnes ehuru sparsamt på urberget.

I rullstensgruset tyder materialet ännu mera på vestligt ursprung icke allenast här utan äfven på andra ställen, men det blir lämpligast att behandla detta för sig, ehuru beklagligtvis observationerna icke alltid med säkerhet upplysa, huruvida de syfta på rullstens- eller krossgrus.

Möjligen skulle en noggrannare kännedom om den nordjemtska glacierrörelsens förlopp, huru och hvar den delat sig i en vestlig och en östlig, kunna förklara förekomsten af dessa siluriska block inne på granitområdet. Kändt är att kalkstensblock finnas i södra Ångermanland och norra Medelpad. Dessa hafva uppenbart följt med den del af den nordjemtska glaciern, som böjt af åt sydost.

En annan anomali synes ligga uti förekomsten af *konglomeratblock*, mycket liknande Offerdals, nordost om Storsjön. Som observationerna visa finnas de sparsamt kring Nässkott, Krokomb och Östersund, men upphöra öster om staden och saknas äfven söder om densamma vid Brunflo. Då detta konglomerat stundom är något afvikande från Offerdals (jfr observationerna från Nässkott) och då det är sedt ej så sällsynt vid Ström och äfven af mig påträffats tvenne block deraf i närheten af Sundsvall, synes det antagligt att blocken här vid Storsjön härleda sig från norra Jemtland¹⁾. Detta antagande låter mycket väl förena sig med reffelriktningarna och synes böra föredragas framför att anse Offerdal som klyftort, då talrika reffelobservationer och blockens hastiga upphörande öster om Offerdal talar deremot. Möjligt är att konglomeratet finnes öster om Offerdalsberget i ungefär samma mängd som här vid Storsjön utan att jag der observerade det. Jag nöjde mig nemligen med att konstatera ett plötsligt upp-

¹⁾ Enligt uppgift af SVENONIUS finnas liknande block äfven vid Hammerdal.

hörande, utan att göra så omfattande stengranskningar som sedan oftast voro nödvändiga för att vid Storsjön påträffa ett eller annat block af denna bergart.

I *Berg* vid kyrkan fann jag ett litet block af en *granatglimmerskiffer*, som alldeles liknar den i Sevegruppen vid Alsen (Glösa) förekommande och äfven öfverensstämmer med stuffen från Alanäset. Detta enda fynd af denna lätt observerade bergart i hela södra Jemtland kan knappt i och för sig bevisa något gentemot ett stort antal andra fakta. Det är till och med möjligt att stenen genom människors åtgörande blifvit transporterad dit, isynnerhet som denna skiffer brytes till hällar och dylikt, hvartill den för sin klyfbarhet lämpar sig.

Några andra blockobservationer som utan tvifvel äro af större betydelse och högeligen anmärkningsvärda äro de, som röra *hornblendeglimmerskiffern* vid *Medstugan*. TÖRNEBOHM anför i sin ofvan flera gånger omnämnda uppsats i G. F. F. såsom ett bevis för vestlig glacierrörelse, att aldrig block af denna bergart observerats öster om moderklyften.

Jag har emellertid i sommar anträffat sådana block österut ända till Östersund. Den ostligaste fyndorten är midt emot Östersund på Frösön der en liten sten af granatförande sådan skiffer anträffades; vidare ett liknande block vid Nässkott kyrka. I rullstensgruset vid Ytterån och Gefsjö var denna bergart, dock icke med de stora knippena af hornblendekrystaller, ej så alldeles rar. Den typiska »Medstuguskiffern» fans emellertid äfven i rullstensgruset vid Gefsjö. I krossgruset tycktes denna bergart knappt förekomma. I raset på Mullfjellets sydsluttning, synligt från jernvägen, funnos dock flera block af samma typiska skiffer.

Ehuruväl denna bergart, som förut är nämndt, äfven anstår i nordligaste Jemtland finnes ej tillräcklig anledning att härleda dessa block derifrån, så mycket mindre som de tydligt tilltaga åt vester. Deremot skulle väl ett af kandidat A. VESTERBERG på Gotland funnet block af en med denna mycket lika bergart kunna förskrifva sig derifrån.

Att block af »Medstuguskiffern» aldrig observerats uppe på fjellen öster om klyftorten, ehuru jag, särskildt på Mullfjellet, sökte derefter och äfven dessförutom om den funnits borde hafva upptäckt den på grund af dess högst egendomliga utseende, skulle möjligen leda tanken derpå, att i Åredalen funnits någon postglacial glacier, som följt dalens lutning. De glaciala bildningarne der, ända fram emot Hjerpen, äro så invecklade och svårutredda, att jag ej under min korta vistelse i denna trakt kunnat bilda mig någon åsigt derom.

I sydligaste Jemtland, kring Rätan, äro observationerna för fåtaliga och geognosin för litet bekant för att man skulle kunna bilda sig något omdöme om glacierrörelsen der. Möjligt är att den åt vester och öster sluttande fjellsträckning, som bildas af Vemdalskvartsiten, der utgjort »glaciardelare», så att isen derifrån utgått dels åt nordvest dels åt sydost.

Det är för närvarande icke möjligt att afgöra, i hvad mån de ofvan anförda anomalier skulle kunna förklaras genom att antaga, att inlandsisen under någon del af istiden haft en annan rörelse än den af de bevarade refflorna markerade. Sådana antaganden synas dock möta på någon svårighet. De allra flesta blockobservationerna gälla ytgrus och ytblock; endast få gånger hafva bottenmoräner varit blottade. Det

är under sådana förhållanden icke särdeles troligt, att t. ex. blocken af »Medstuguskiffern» först någon tid rört sig österut, men sedan, när glaciererna antoge en vestlig rörelse, undgått att föras tillbaka, då man likväl ser att östra Jemtlands bergarter i sådan mängd transporterats långt in öfver fjellen. Samma anmärkning kan göras om konglomeratblocken norr om Storsjön.

Rörande krossgruset må för öfrigt anföras följande: ytgruset är i regel icke kalkhaltigt, ej ens inne på siluområdet; bottengruset visar sig deremot ofta starkt kalkhaltigt och skiljer sig genom en mera gråsvart färg från det förra, som oftast är smuts-gult. Grusets mäktighet är särdeles ojemn; så t. ex. ligger hällen vida sträckor blottad mellan Locknesjön och Näckten, synes deremot ytterst sällan på Rödön och vid Östersund. Damån har skurit sig ned mera än hundra fot genom starkt kalkhaltigt krossgrus vid Ähn och Böhle. Egendomliga ytformer, som hvarken kunna hänföras till änd- eller sidomoräner har krossgruset antagit på många ställen, t. ex. på Rödön vid Bergom der det bildar höga aflånga kullar med mjuka konturer, på halfön öster om Hallen der det bildar åssträckningar påminnande om kalkstensgrus. Dylika åsbildningar och kullar förekomma också flerstädes mellan Storsjön och Ström. Typiska ändmoräner hafva ej iakttagits i Storsjötrakten. På flera ställen i fjellen och åtminstone på ett ställe i östra Jemtland synas tydliga märken efter postglaciala glacierer.

Exempelvis må nämnas Prestläkaredalen vester om Oviksfjellen, ostsidan af Hundshögen, dalen mellan Drommen och Vesterfjellet och möjligen Åredalen, i hvilken norr om Dufed synas moränbildningar, som måste betraktas såsom ändmoräner. Anmärkningsvärda äro moränerna vid Pilgrimstad, hvilka såsom tydliga sidomoräner kransa slutningarna i det pass som leder åt Sundsjö och såsom ändmoräner ligga framför mynningen af detta pass, synliga strax öster om jernvägsstationen. Dessa bildningar äro intressanta emedan de ådagalägga att glacierer måste hafva funnits här i östra Jemtlands bergstrakter efter den allmänna glaciationens upphörande.

På nordsidan af det branta fjellet Drommen synas flera horisontela linier på olika höjd. En af dessa linier, som ligger strax ofvan skogsgränsen, är synlig efter en sträcka af flera kilometer, här och hvar dock afbruten af »ur». Sedd från dalen eller det motliggande Vesterfjellet har linien en förvillande likhet med de norska strandlinierna. Vid ett flyktigt besök under ytterst ogynnsamt väder fann jag denna linie, nedanför Dromskaret, utmärkt af ett plan med 10° — 15° lutning och 12—20 stegs bredd; fjellväggen närmast öfver och under hade 35° lutning. Fast berg syntes ej i närheten, utan slutningen bestod af grus och kvartsitskärffvor. Denna terrass, som var den ojemförligt bäst utbildade och längsta, synes fortsättas på ostsidan af Drommen och Oviksfjellen med samma höjd, ehuru längre sydöfver närmare fjellets bas. Äfven på Vesterfjellet finnas små antydningar dertill, ehuru detta såsom mera långsluttande varit mindre lämpligt för dessa terrassers bildning. Möjligen äro också terrasserna kring Åreskutan af samma art. De synas väl ifrån Kallsjön. Dessa bildningar torde kunna sammanställas med de af TÖRNEBOHM från Rendalssölen beskrifna (G. F. F. Bd I, sid.

106). Om de beteckna en stagnation i afsmältningen, så skulle deras horisontalitet tyda på, att äfven under afsmältningsperioden glacierns yta förblifvit jemn och ej format sig efter terrängen, hvilket äfven blir det sannolikaste, om man antar rörelsen uti ismassan under denna period upphörd.

Några iakttagelser rörande rullstensgruset.

Sedan en glacierrörelse mot landets lutning konstaterats, framställa sig rörande rullstensgruset åtskilliga intressanta spörsmål. Har äfven detta, som bildats under afsmältningsperioden, rört sig i samma riktning? Eller har det varit mera beroende af terrängen och transporterats i motsatt led? Det är tydligt att om denna fråga kunde afgöras ett icke oväsentligt bidrag skulle erhållas för en riktig tolkning af dessa bildningars uppkomst. Då emellertid denna frågas planmessiga utredning förutsätter känedom om hufvuddragen af den glaciala geologin i allmänhet inom ifrågavarande område, men denna kunskap vid arbetenas början alldeles saknades och först efter deras afslutande och observationernas sammanställande erhållits, har jag icke, äfven om eljes tid och arbetsplan medgifvit de härför nödiga detaljundersökningarna, kunnat samla tillräckligt och fullt lämpligt material för att kunna gifva något väsentligt bidrag till tolkningen af åsarnes bildningssätt. Några iakttagelser gjorda så att säga mera på måfå och i förbigående torde icke desto mindre här böra meddelas, särdeles som beskrifningar öfver rullstensgrus från norra Sverige äro sparsamma i litteraturen.

I blockobservationerna ingå äfven iakttagelser öfver rullstenarnes art.

I *östra Jemtland*, sydost om Storsjön, är rullstensgrus sällsynt. Det förekommer aldrig i längre åssträckningar, ehuru åsformen stundom är väl utpreglad och längdriktningen med säkerhet kan angifvas. De afvika sällan nämnvärdt från den här rådande reffelriktningen. Då dessa grusförekomster äro mycket obetydliga och ofta långt skilda, är det icke lätt att afgöra hvilka som höra tillsammans eller om de öfverhufvud taget kunna sammanföras till bestämda åssträckningar.

Materialet är stundom, t. ex. mellan Brunfloviken och Locknesjön, mellan Bräcke och Lillkrogen, norr om Rätan så föga bearbetadt, att man kan råka i tvifvel huruvida det är rullstens- eller krossgrus. I andra fall deremot är både skiktningen och stenarnas rundning mycket fullkomlig. Såsom exempel härför må tjena rullstensåsarna vid Bräcke och Pilgrimstad jernvägsstationer. Vid sistnämnda ställe der skiktad strid sand förekommer till stor mäktighet, ligga i sanden inbäddade stora kantiga block, uteslutande granit. En liknande förekomst är den vid Rörösjön, vester om vägen i *Bergs socken*.

Anmärkningsvärd är den konstanta och oftast ymniga kalkhalten hos rullstensgruset i trakten kring Refsunden, under det att krossgruset endast undantagsvis visar

en obetydlig kalkhalt. Äfven svämneren är i regeln kalkhaltig och bleke förekommer ymnigt inne på urformationens grund.

Rullstensgruset söder om Berg, exempelvis det stora rullstensfältet mellan Åsarna och Rätan, är deremot oftast kalkfritt eller innehåller endast knapt märkbart deraf. Utan kalkhalt är äfven gruset i rullstensfältet mellan Pilgrimstad och Refsund.

Dessa iakttagelser stå tilläfvänt i något samband med den förut omnämnda förekomsten af siluriska block inne på granitområdet kring Refsunden och frånvaron deraf söderut.

Rullstensgruset synes blifva ymnigare och bilda mera kontinuerliga åssträckningar längre i sydost, att döma af det intryck man får under jernvägsresa från Bräcke nedigenom Medelpad. Likaledes blir det vanligare längre åt nordvest. Anmärkningsvärdt är det skiktade mindre väl bearbetade grus, som ligger på Östbergets vestra sluttning på Frösön, väl 300' öfver Storsjöns yta.

Åsen vid Rödösund sänker sig under Storsjöns nivå och bildar en väl markerad kam med starkt sidoaffall, ost-vestlig riktning.

Norr och vester om Storsjön träffas redan ganska långa sammanhängande åssträckor som följa refflorna jemförelsevis troget. Så har åsen vid Ytteråns station en medelriktning af $N.25^{\circ}-30^{\circ}O.$ (missv.); närmaste reffelobservation (af SILJESTRÖM) är $29^{\circ}O.$ (missv.).

Den ås som går tvärt öfver Nälde- och Alsensjöarna, mellan hvilka den skall vara kontinuerlig, och troligen är densamma som Mörsilsåsen, följer äfven reffloras medelriktning och böjer af på samma sätt som glacieren enligt deras vittnesbörd gjort. I denna ås märkas vid Glösa en ovanligt mångfaldig diskordans mellan lagren, som också skilja sig i afseende på materialets beskaffenhet. (Se fig. 11.) Der åsen skär Alsenvägen, sydvest om sjön Alsen, kunna i ett grustag ses flera små förkastningar. I sammanhang härmed må omnämnas den präktiga förkastningen i rullstensåsen vester om Hjerpens station. Den kan iakttagas från jernvägskupén, strax sedan tåget passerat bron och befinner sig i skärningen midt emellan båda sågverken. På sydsidan ser man då huru ett skikt af groft grus är förkastadt ungefär en meter å ömse sidor om en tydlig spricka.

Märklig är åsen vid Mörsil derutinnan, att den synes österut fortsättas af en brant vall, hvars material ej visar vare sig skiktning eller annan bearbetning af vatten, utan snarast liknar en morän. Detta förhållande erinrar om elfskärningen vid Krokomb, just der elfven gör sin starka krökning åt öster. Der synes i elfbrinken ända ner till stranden rullstensgrus, tydligt och skiktadt, vid sidan af krossgrus. Ras gjorde det omöjligt att se huru de berörde hvarandra.

Mörsilsåsen synes fortsätta vid södra stranden af Lithen under vattenytan. Först vid vestra ändan af sjön sticker den upp som en rad af holmar och tornar plötsligt upp sig till en höjd af 150—200 fot öfver vattenytan, hvarjemte den gör en hastig böjning åt norr. I denna högsta del af åsen äro trenne stora åsgropar som nå ända ned till sjöns nivå. De ligga tätt intill hvarandra och äro så vida, att de borttagit en del af åsens sidor, hvarföre åsen sedd öster ifrån ter sig som tre kolossala sammanhängande

kullar. Strax vester om brunspaviljongen i Mörsil är också en mindre, något aflång åsgrop.

Vid Hjerpen företer rullstensgruset ännu något anmärkningsvärdt. Åsen delar sig der i tvenne grenar, af hvilka den större följer Undersåkerselfven, den mindre, till hvilken äfven den nyssnämnda åsen med groparna kunde räknas, fortsätter i smärre spridda partier uppåt Hjerpströmmen och Kallsjön. Om äfven rullstensgruset haft en vestlig rörelse skulle således här föreligga en *bifurkation*. Den omständigheten att denna ås allt ifrån Offerdal troget följer refflorna talar ganska afgjordt för att dess material verkligen rört sig i samma riktning. Det finnes ingen rimlig anledning hvarföre i händelse af grusets transport efter terrängförhållandena, det är österut denna öfverensstämmelse skulle ega rum.

Under antagande af HOLSTS åsteori kan en bifurkation ej heller anses såsom något serdeles besynnerligt. Då till och med i den jämförelsevis fasta och svåreroderade jordytan dylika kunna uppkomma, huru nära till hands ligger det ej att tänka sig dessa bildningar i den ovaraktiga och rörliga glacierisen. Det behöfver naturligtvis ej antagas att de glacierelfvar, hvars bäddar rullstensåsarna utmärka, varit samtidiga, utan de båda loppen kunna mycket väl vara från olika tid. Det är också lätt att föreställa sig en ändring i glacierelfvens lopp just här, der glacieren stöter emot den bergshöjd som reser sig mellan Hjerpströmmen och Undersåkerselfven.

En bifurkation synes äfven förekomma vid Dufed, hvarifrån en ås går i mera vestlig riktning i jernvägens närhet, under det att en annan sträcker sig mera åt nordvest. Denna senare som med en utomordentlig kontinuitet räcker ända ifrån Bodsjöedet till riksgränsen, når dock ej fram till bifurkationspunkten vid Dufed.

På sluttningarna och kammen af denna serdeles väl utbildade ås ligga ymnigt stora block, hvaribland äfven östra Jemtlands ögongranit. Af icke ringa intresse skulle en detaljerad undersökning af denna ås vara dels på grund af dess läge uppe på sjelfva den jemna fjellplatån å en höjd af 1500—2000 fot öfver hafvet dels ock för att erfara huru dess material förhåller sig till krossgruset ¹⁾.

Åsbildningarna i Undersåkersdalen förtjena också en närmare utredning. Möjligen kommer då att visa sig svårigheter af den grund att elfven i sitt strida lopp sönderskurit åsarna, omlagrat och transporterat rullstensmaterialet. Då, såsom förut blifvit antydt, åsarnas öfverensstämmelse med refflorna talar för deras härkomst *från* öster, men å andra sidan, serdeles i nämnda dalgång, block synbarligen transporterats *åt* öster, måste denna fråga tillsvidare lemnas öppen. Den torde emellertid kunna påräkna uppmärksamhet, isynnerhet som dessa bildningar ligga i en lätt tillgänglig trakt, mest i jernvägens omedelbara närhet. Skärningar och grustag äro icke heller sällsynta der åsens byggnad kan studeras.

Några nämnvärda rullstensbildningar för öfrigt — möjligen böra dock de små åssträckningarna vid Anjansjön, vid Anjehem, norr om Melen och derifrån åt vester spridda

¹⁾ Enligt meddelande af SVENONIUS förekommer rullstensgrus i sammanhängande sträckningar ymnigt mellan Enafors och Storlien. Denna ås är troligen en fortsättning af den vid Dufed—Gefsjö.

partier intill Sandvigen i Norge omnämnas — har jag ej iakttagit i Jemtland. Efter all sannolikhet skola sådana påträffas norr om Indalselven och då bidra att sprida något ljus öfver glacierrörelsen i denna trakt. Enligt SVENONIUS och FEGRÆUS äro de här förekommande rullstensbildningarna i sin längdsträckning temligen öfverensstämmande med kartans reffelriktningar. Observationerna äro dock för få och spridda för att å kartan kunna utläggas som samhörande åssträckningar.

Några skiktade sand- och grusaflagringar, om hvilkas karakter af rullstensgrus jag icke vill bestämdt yttra mig, men som dock mycket likna detta, må här i korthet omnämnas på grund af deras förhållande till morängruset.

I *Bergs* socken observerades på flera ställen tydligt morängrus till några fots mäktighet liggande öfver skiktad sand, sandig lera och grus. Stundom voro skikten orubbade men egde en ojemn begränsning mot krossgruset, stundom visade de veckningar och böjningar, stundom voro de i hög grad perturberade och omrörda. Det öfverliggande krossgruset, som var af rostgul färg, skilde sig genom en stark gräns från det skiktade, som ofta hade en mörk färg (af skiffern) och var kalkhaltigt. I två fall gifvo borrhningar vid handen att dessa skiktade bildningar äfven underlagrades af krossgrus. I den öfra krossgrusbädden upptäcktes tvenne gånger repade stenar, men gruset liknade föröfrigt mera ytmorän än bottenmorän. Då den undre moränen aldrig var blottad, kunde ej tillfälle erbjuda sig till jämförelse mellan materialet i de båda bäddarna. Olikheten med materialet i det skiktade gruset är likväl mycket påfallande.

De lokaler der detta förhållande tydligt framträder äro:

1) *Norr* om *Röröby* i ett grustag på vestra sidan om vägen. Teckningen fig. 12 är från detta grustag; *a* i fig. betyder det öfre morängruset, genom sin smutsigula färg och en tydlig gräns skildt från *b* fin sand med en och annan mindre sten, *c* småsten af hasselnöts storlek och något rundad, *d* strid gråsvart stenfri sand utan tydlig skiktning, *e* en hård gråbrun något hoptofvad lera mycket lik svämpera¹⁾. Lagren *b* och *d* äro något kalkhaltiga.

2) *Söder* om *Hackås* vid landsvägen rakt vester om Rogsta. Teckningen fig. 13 återgifver något skematiskt förhållandet i detta grustag; *a* är morängrus, i hvilket ett repadt block anträffades, *b* fin ljus sand, *c* rulladt grus och grof mörk sand. Lagren äro mycket perturberade och genomsättas af sprickor fyllda med kalkspat. Gruset och sanden äro starkt kalkhaltiga; någon kalksten anträffades dock ej deri.

3) Vid vägen mellan *Hackås* och *Berg*, strax norr om vägen till Vesterskucku. Det skiktade materialet är äfven der strid skiktad sand, sand och rullad småsten, sandig lera och strid grå sand. Lagren äro ej rubbade men ojemnt denuderade. Ingen kalkhalt observerades.

Äfven i närheten af *Östersund* ha på två ställen iakttagits krossgrus ofvanpå skiktadt grus. Den ena lokalen är vid landsvägen i ett grustag strax norr om *Haväng* (Brunflo), der ett föga mäktigt täcke af krossgrus och block i stor mängd ligga på sand och grus, som efter all sannolikhet är af rullstensnatur.

¹⁾ Huruvida den ofta tydligt skiktade lera som förekommer i dalsänkorna och vid sjöstränderna i östra Jemtland är att hänföra till istiden eller är af yngre datum är ej känt. På några ställen liknar den emellertid mycket ofvannämnda glaciala lera.

Den andra lokalen är belägen ungefär en tredjedels mil från *Östersund* vid *Lithvägen*. Morängruset, som der är af större mäktighet och innehåller repade block, ligger öfver skiktad sand och innesluter smärre sandskikt och fragment af sådana.

Alla observerade förekomster af denna natur ligga på högst 200 fots höjd öfver Storsjöns nuvarande nivå med undantag af den sista som ligger ej obetydligt högre. Huru dessa bildningar tillkommit synes svårt att förklara. Det torde emellertid ej vara alldeles osannolikt att de skola befinnas vara rullstensgrus och sand som på något sätt blifvit öfvertäckta af glaciergruset.

Slutanmärkningar.

Föregående sammanställning af mina och andra geologers iakttagelser rörande Jemtlands glaciala geologi har bekräftat den först af HÖRBYE i Herjeådalen och södra Jemtlands fjelltrakter och sedan de af TÖRNEBOHM längre norrut påvisade vestliga blocktransporterna och ledt till det resultat, att inlandsisen i stor skala rört sig *mot* landets nuvarande lutning. Af undersökningen framgår att från norra Jemtland isen rört sig söderut, att den någonstädes i trakten af Ström börjat dela sig i två strömmar, en sydostlig som gått ned genom Ångermanland och Medelpad, förande med sig block af norra Jemtlands siluriska bergarter, och en som böjt af åt vester, passerat norr om Storsjön och öfver gränsfjellen. Denna vestra gren af den *nordjemtska* strömmen har förenat sig med den söderifrån kommande *sydjemtska*, hvilken likaledes tagit sitt utlopp vesterut, sedan den kringgått Oviksfjellens branta fjellmur. I fjelltrakterna både i Herjeådalen och Jemtland ända till norr om Kallsjön har glacierrörelsen sålunda varit vestlig, med vissa af de lokala förhållandena betingade afvikelser. Då, såsom i det föregående blifvit visadt, denna rörelse likväl varit i påfallande grad oberoende af terrängens detaljer, så att enstaka fjell eller dalfören ej förorsakat någon nämnvärd deviation, och då derjemte främmande block ligga på de högsta fjelltoppar och plåter, måste denna inlandsis hafva egt en ofantlig mäktighet och alldeles öfvertäckt alla höjder. Att lokala refflor, som afvika från de system hvilka utmärka den här skildrade glacierrörelsen, icke observerats, bevisar att rörelsen under afsmältningsperioden afstannat, så att de nu bevarade refflorna i allmänhet härleda sig från den tid då glacialperioden kulminerat. Rullstensåsarnas öfverensstämmelse med reffelriktningen och möjligen äfven de terrassformade horisontela sidomoränerna i Oviksfjellen och på Åreskutan antyda, att afsmältningen försiggått jemt och att inlandsisens yta under denna tid ej format sig efter terrängen, utan fortfarande låtit denna förblifva dold ända till dess fjell och höjder börjat sticka upp genom det allt mera förtunnade istäcknet. Samma åsarnas öfverensstämmelse med reffelriktningen talar äfven för rullstensmaterialets transport vesterut såsom glaciern rört sig, och denna omständighet jemte de omnämnda bifurkationerna synas bäst kunna förklaras med HOLSTS åsteori. Detta

medgifvet, måste äfven, hvilket föröfrigt af andra skäl är sannolikt, glacieren hafva varit högre österut, åt det håll hvarifrån den kommit. Om detta uteslutande skall tillskrifvas en större mäktighet hos inlandsisen österut eller om det skulle antagas bero, till någon del åtminstone, derpå att landet i de trakter hvarifrån glacieren rört sig vid denna tid haft större absolut höjd än de nuvarande fjelltrakterna då egde, blir en fråga som här må med några ord beröras.

Detta fenomen att inlandsisen rört sig mot och öfver trakter, hvilka nu ligga högre än något annat område hvarifrån denna rörelse kunnat utgå och hvilka höra till de högsta inom hela det nordeuropeiska glaciationsområdet, måste antingen innebära att glacieren kan röra sig uppför och öfver trakter, högre än de hvarifrån de härstamma, eller också att så stora nivåförändringar försiggått sedan istiden, att differensen i dessa förändringar blifvit tillräckligt stor för att de nuvarande fjelltrakterna skulle hafva kommit att ligga lägre än östra Jemtlands bergsbygd, hvars medelhöjd nu med minst 1000' understiger de förras.

Ehuru många exempel från skilda delar af jorden finnas på stora nivåförändringar och olika höjning i närbelägna trakter under en geologiskt ny och kort tid, kan knapt från Skandinavien ett enda faktum andragas som otvetydigt bevisar, att ojemna och stora oscillationer förekommit inom jernförelsevis inskränkta områden. Visserligen vet man genom iakttagelser från kusterna att landet höjer sig här hastigare, der långsammare, men man har aldrig erfarit annat än att dessa nivåförändringar ske temligen jemt, kontinuerligt och likformigt öfver vida sträckor. Bergbyggnaden angifver också att Skandinavien är ett uråldrigt land, geologiskt taladt, som redan måste hafva nått en hög grad af stabilitet. Då ej heller från här i fråga varande trakt föreligger en enda iakttagelse som skulle kunna styrka antagandet om sådana kolossala nivåförändringar att differensen i dessa för trakter som ligga inom hvarandras synhåll skulle uppgå till tusentals fot, måste denna förklaringsgrund till glacieren anomala rörelse förefalla omotiverad och osannolik. Äfven om man ville försöka densamma skulle det befinnas svårt att så »ställa till» med dessa nivåförändringar att rörelsen får en tillfredsställande öfverensstämmelse med landets lutning. Denna samma svårighet har HÖRBYE påpekat i fråga om vestra Herjedalen.

Förrän vi åter antaga det andra alternativet, att terrängen varit ungefär den samma som nu och att isen rört sig uppför, må vi något närmare efterse hvad detta innebär.

Glacieren skulle då, om vi hålla oss till den sydjemtiska strömmen, hafva stigit i medeltal 1—2000' på sin väg från östra Jemtland och till dess den nått högsta fjellryggen. Denna stigning skulle knapt öfverskrida 5 på 1000. Icke ens denna stigning skulle anses tillkomma hela glaciermassan utan blott dess understa lager. Om man nemligen antager att glacieren genom starkare afsmältning och hastigare rörelse förtunnats åt vester, kan inträffa att ytan höjt sig mycket mindre eller intet, till och med sänkt sig, såsom fallet måste hafva varit vid tiden för rullstensåsarnas bildning, om dessa haft ostlig upprinnelse.

Frågan blir då den, hvar man skall söka en kraft nog väldig att leda glacieren in på en så »onaturlig» afloppsväg, upp öfver de högsta fjellplataer.

Ehuru det nu kända området är för litet för att gifva en god öfversigt af denna glacierrörelses förhållande till inlandsisens rörelse i stort, må dock gissningsvis den åsigten kunna framställas, att det vida, mäktiga istäcke som bredde ut sig åt öster och sydost ända på hinsidan Östersjön gjort större motstånd än den i och för sig obetydliga stigningen mot vester, och att glacieren af denna anledning tagit sitt vestliga aflopp. Om man besinnar huru litet i allmänhet en eller annan grads skilnad i lutningen inverkar på glacieren rörelse och att denna synes hufvudsakligen beständ af andra faktorer, så blir det äfven tänkbart att stigningen åt vester *plus* glacieren jembörelsevis obetydliga motstånd å denna sida betydligt mindre än glacieren mycket större motstånd å östra sidan *minus* den obetydliga lutningen åt detta håll.

Om det sålunda kan låta tänka sig, att »glacierdelaren» legat något öster om fjellryggen, blir det äfven antagligt att glacieren der fått sin rikligaste näring, att nederbörden i form af snö der varit ymnigast. Ehuru vi veta litet om de klimatiska vilkoren under istiden synes det rimligtvis kunna antagas att klimatet varit likformigt, extremerna obetydliga och nederbörden riklig. En helt obetydlig sänkning af årsmediet i nordvestra Europa, och största nederbörden under vintern samt mindre extrema vinter- och sommar-media skulle utan tvifvel föranleda en storartad glaciation i fjellen.

Om istiden börjat på ett något liknande sätt, så att glaciererna småningom bredt sig ut ifrån fjellen der de först uppkommo, att ett allt mera sammanhängande istäcke börjat öfverskylla landets ojemnheter och sträcka sig långt österöfver, så förlorade i samma mån fjellen sin betydelse som kondensatorer, och nederbörden fördelar sig mera jemt öfver det jemna isfältet. Möjligt är också att denna nederbörd längre vesterut i närheten af det öppna världshafvet var mera regnblandad och att glacieren afsmältning der var större än längre in på kontinenten, der oceanens inflytande ej vidare gjorde sig gällande. Af sådan anledning kom glacieren småningom att blifva mäktigast öster om fjellryggen, och då den under tiden bredt ut sig öfver en stor del af norra Europa, utöfvades österifrån detta större motstånd som föranledde glacieren att ändra sitt lopp, som från början efter all sannolikhet bestämts af lutningen, i en riktning mot densamma. Att i norra Jemtland denna vestliga glacierrörelse endast förekommer närmast fjellen, att »glacierdelaren» der närmar sig hafvet kunde tilläfväntas bero derpå att längre norrut temperaturen varit något lägre, så att nederbörden äfven i närheten af kusten varit öfvervägande snö.

Om motståndet varit störst i närheten af »glacierdelaren», är det troligt att rörelsen der varit långsamast och att glacieren sedan rört sig med tilltagande hastighet ju längre vesterut den kommit. I så fall har äfven denna omständighet medverkat att bibehålla glacieren högst i den trakt hvarifrån den utgått.

Teckningarne.

- Fig. 1. Kontakt mellan diabas och granit, profil från Sörböle vester om Bodsjö.
» 2 a. Kontakt mellan diabas och ögongranit samt mellan denna och lerskiffer. Bölesjön söder om Brunflo.
» 2 b. Profil längs gamla landsvägen från samma ställe.
» 3. Profil öfver Näckten mellan Näcksta och Gäle, visande granitens förhållande till de siluriska aflageringarna.
» 4. Profil norr om Vesterberg vid Locknesjön visande ortocerkalkens förhållande till kvartsit och skiffrar.
» 5 a. Profil norr om Flatmon i Offerdal.
» 5 b. Profil från Offerdalsberget enl. GUMÆLIUS.
» 6. Ottfjellet från norr, visande den skenbara bankning, som framkallas af grönstensåsarna.
» 7. Parti af Ottfjellets ostligaste topp; grönsten öfvertäckande kvartsitskiffer.
» 8. Parti från nordslutningen; en grönstensafsats ofvanpå dels böjda och uppresta kvartsitlager dels horisontel kvartsitskiffer,
» 9. Planteckning från Ottfjellets platå; grönstensåsar öfverskärande kvartsitskifferlager.
» 10. Profil genom dylika grönstensåsar.
» 11. Tvärprofil genom rullstensåsen vid Glösa, stranden.
» 12. Skiktadt grus öfverlagradt af morän, fr. Rörö, Berg.
» 13. Skiktadt grus öfverlagradt af morän, söder om Hackås.

Karteskiss öfver glacierrörelsen i Jemtland. Förhållandet mellan den nordjemska och sydjemska glaciern söder om Gesunden, der strömmarna varit parallela men af motsatt riktning, torde bäst kunna förklaras genom att antaga att de ej äro liktidiga, utan att den sydjemska glacierrörelsen afstannat något förut.

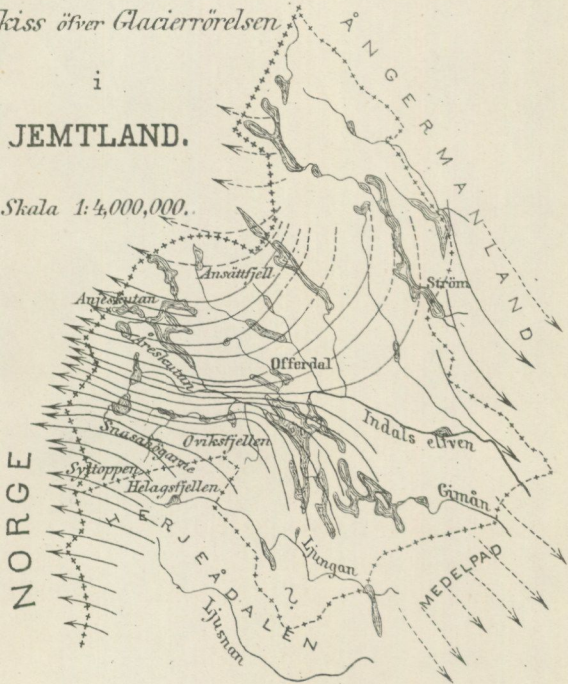
Innehållsförteckning.

Inledning	sid. 1.
Topografi och berggrund	» 3.
Reffelobservationerna	» 11.
Blockobservationerna	» 19.
Några iakttagelser rörande rullstensgruset	» 31.
Slutanmärkingar	» 35.

Karteskiss öfver Glacierrörelsen

JEMTLAND.

Skala 1:4,000,000.



Teckenförklaring Fig. 1-4.

- granit.
- diabas.
- kvartsit och finkornig gneis.
- lerskiffer och alunskiffer.
- kalksten.

Fig. 1.



Fig. 2 a.

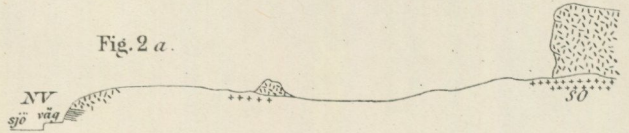
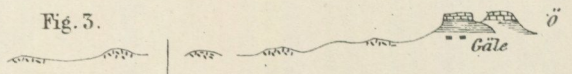


Fig. 2 b.



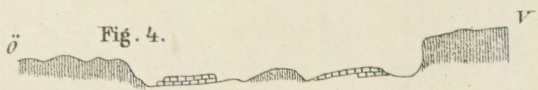
V Silur
Näcksta

Fig. 5.



ö

Fig. 4.



Teckenförklaring Fig. 7-10.

- yngre grönstenar.
- kvartsitskiffer.

Fig. 7



Fig. 8 a.

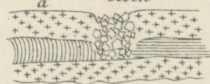


Fig. 8 b.



Fig. 9

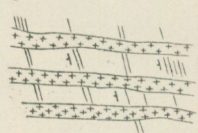
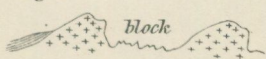


Fig. 10



Teckenförklaring Fig. 11-15.

- morängrus.
- rullstensgrus.
- skiktad sand.
- strid grå oskiktad sand.
- lera och lerig sand.

Fig. 11

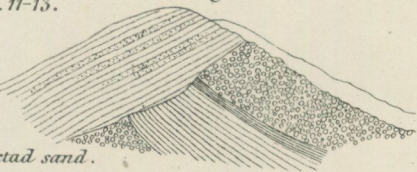


Fig. 12

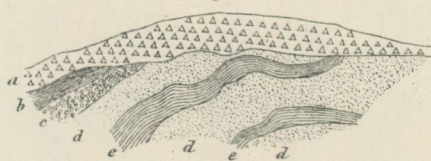


Fig. 5 a.

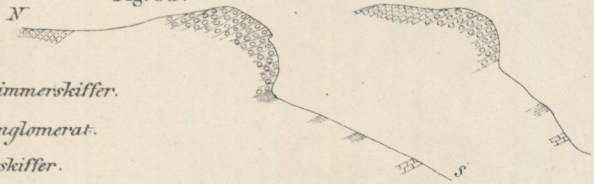


Fig. 5 b.

- glimmerskiffer.
- konglomerat.
- lerskiffer.
- kalksten.

ö

Fig. 6.

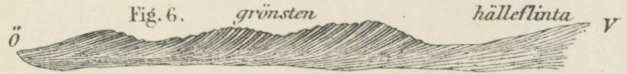
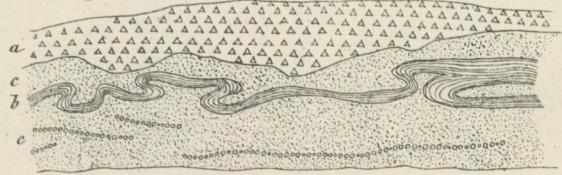


Fig. 15



GEOLOGISK KARTA ÖFVER MELLERSTA DELEN AF JEMTLANDS LÄN



- Högfjellsbildningar
(Seve och Köligruppen) p.p.)
- Silurbildningar; inclusive
Kämbr. kvartssiter och sandstenar.
- Urberg i allmänhet.
- Ögongranit.
- Yngre grönstenar i Herjedalens
och Södra Jämtlands fjelltrakter.
- Block af ögongranit.
- K
Block af kalksten.
- Rullstensgrus.
- Refflornas riktning.

Skala 1:1,000,000.

Central-tryckeriet, Stockholm.

Af Sveriges Geologiska Undersökning äro hittills utgifna:

Ser. A. Kartblad med beskrifningar.

a) i skalan 1:50000:

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

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

b) i skalan 1:200000:

1. Huseby, 2. Ljungby, 3. Vexjö, 4. Lessebo, 5. Ölmestad, 6. Nissafors, 7. Borås, 9. Särö och 10. Kungsbacka.

Pris för hvarje kartblad med beskrifning 1,50 kr.

Ser. B.

a) Öfversigtskartor.

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

b) Specialkartor med beskrifningar.

1. Geologisk alf- och höjddkarta öfver Skottorps och Dömmestorps inegor. Skala 1:20000.
2. Matjords- och alkarta öfver Skottorps inegor. Skala 1:4000.
Pris för 1 & 2 med beskrifning 2 kr.
3. Karta öfver bergrunden inom de malmförande trakterna i norra delen af Örebro län. 2 blad. Skala 1:100000. Med beskrifning. I. 4:o. Pris 2,50 kr.

Ser. C. Afhandlingar och uppsatser.

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

27. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. Första häftet, med 10 taflor. 1878. 4:o. Pris 5 kr. (Se N:is 29 och 33.)
28. LINNARSSON, G. Om de palæozoiska bildningarne vid Humlenäs, med 1 karta. 1878. 8:o. Pris 0,50 kr.
29. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. II. Floran vid Höganäs och Helsingborg, med 8 taflor. 1879. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:is 27 och 33.)
30. TORELL, O. Sur les traces les plus anciennes de l'existence de l'homme en Suède. 1876. 8:o. Pris 0,50 kr.
31. LINNARSSON, G. Iakttagelser öfver de graptolitförande skiffrarne i Skåne, med 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.
32. BLOMBERG, ALB. och LINDSTRÖM, A. Praktiskt geologiska undersökningar inom Herjedalen och Jemtland, med 2 kartor. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
33. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. Andra häftet, med 8 taflor. 1879. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:is 27 och 29.)
34. LINDSTRÖM, A. Praktiskt geologiska iakttagelser under resor på Gotland, med 1 karta och 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
35. LINNARSSON, G. Om faunan i coronatus-kalken, med 3 taflor. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
36. NATHORST, A. G. Om Spirangium och dess förekomst i Skånes kolförande bildningar, med 2 taflor. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.
37. LINNARSSON, G. Om Gotlands graptoliter, med 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.
38. NATHORST, A. G. Om de svenska urbergens sekulära förvittring. 1880. 8:o. Pris 0,50 kr.
39. NATHORST, A. G. Om de äldre sandstens- och skifferbildningarne vid Vettern, med 1 karta. 1880. 8:o. Pris 0,75 kr.
40. TÖRNQVIST, SV. LEONH. Några iakttagelser öfver Dalarnes graptolitskiffrar. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
41. TULLBERG, S. A. Om lagerföljden i de kambriska och siluriska aflagringarne vid Röstånga, med 1 karta. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
42. TULLBERG, S. A. Om Agnostus-arterna i de kambriska aflagringarne vid Andrarum, med 1 karta och 2 taflor. 1880. 4:o. Pris 2,50 kr.
43. LINNARSSON, G. Om försteningarne i de svenska lagren med Peltura och Sphærophthalmus, med 2 taflor. 1880. 8:o. Pris 0,75 kr.
44. NATHORST, A. G. Om de växtförande lagren i Skånes kolförande bildningar och deras plats i lagerföljden. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
45. SVENONIUS, FR. Om »Sevegruppen» i nordligaste Jemtland och Ångermanland, samt dess förhållande till fossilförande lager. 1880. 8:o. Pris 0,50 kr.
46. LINNARSSON, G. Graptolitskiffrar med Monograptus turriculatus vid Klubbudden nära Motala, med 2 taflor. 1881. 8:o. Pris 0,75 kr.
47. LUNDGREN, B. Undersökningar öfver molluskfaunan i Sveriges äldre mesozoiska bildningar, med 6 taflor. 1881. 4:o. Pris 2,50 kr.
48. TORELL, O. Om Sveriges viktigaste kristalliniska bergslag och deras förhållande till hvarandra. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.
49. SVENONIUS, FR. Till frågan om förhållandet mellan »Wemdalsquartziten» och sil. formationen inom södra delen af Jemtlands län, med en karta. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.
50. TULLBERG, S. A. Skånes graptoliter. I. Allmän öfversigt öfver de siluriska bildningarne i Skåne och jmförelse med öfriga kända samtida aflagringar. 1882. 4:o. Pris 1 kr. (Se N:o 55.)
51. EICHSTÄDT, F. Skånes basalter mikroskopiskt undersökta och beskrifna, med 1 karta och 2 taflor. 1882. 8:o. Pris 1 kr.
52. DE GEER, G. Om en postglacial landsänkning i södra och mellersta Sverige. 1882. 8:o. Pris 0,25 kr.
53. TULLBERG, S. A. Förelöpande redogörelse för geologiska resor på Öland. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.
54. LINNARSSON, G. De undre paradoxideslagren vid Andrarum, med 4 taflor. 1883. 4:o. Pris 3 kr.
55. TULLBERG, S. A. Skånes graptoliter. II. Graptolitfaunorna i cardiolaskiffern och cyrtograptusskiffrarne, med 4 taflor. 1883. 4:o. Pris 3 kronor. (Se N:o 50.)
56. SVENONIUS, F. Om olivinstens- och serpentinförekomster i Norrland, med en tafla. 1883. 8:o. Pris 0,75 kr.
57. TÖRNQVIST, S. L. Öfversigt öfver bergbygnaden inom Siljansområdet i Dalarne, med en öfversigtskarta. 1883. 4:o. Pris 2,50 kr.
58. EICHSTÄDT, F. Om basalttuffen vid Djupadal i Skåne. 1883. 8:o. Pris 0,25 kr.
59. EICHSTÄDT, F. Erratiska basaltblock ur N. Tysklands och Danmarks diluvium. 1883. 8:o. Pris 0,25 kr.
60. SVEDMARK, E. Mikr. undersökning af de vid Djupadal i Skåne förekommande basaltbergarterna, med 2 taflor. 1883. 8:o. Pris 0,50 kr.
61. SVENONIUS, F. Studier vid svenska jöklar, med 3 taflor. 1884. 8:o. Pris 0,75 kr.
62. STOLPE, M. Om Siljanstraktens sandstenar. 1884. 8:o. Pris 0,25 kr.
63. MOBERG, J. C. Cephalopoderna i Sveriges kritsystem. I, med 2 kartor. 1884. 4:o. Pris 2 kr.
64. Praktiskt geologiska undersökningar inom norra delen af Kalmar län, med 2 kartor. 1884. 4:o. Pris 3 kr.
66. TÖRNQVIST, S. L. Undersökningar öfver Siljansområdets trilobitfauna, med 3 taflor. 1884. 4:o. Pris 4 kronor.
67. EICHSTÄDT, F. Mikrosk. undersökning af olivinstenar och serpentiner från Norrland, med 1 tafla. 1884. 8:o. Pris 0,50 kr.
68. DE GEER, G. Om den skandinaviska landisens andra utbredning, med 2 taflor. 1885. 8:o. Pris 0,50 kr.
69. LUNDGREN, B. Anmärkningar om Spondylusarterna i Sveriges kritsystem, med 2 taflor. 1885. 4:o. Pris 1,50 kr.
70. Praktiskt geologiska undersökningar inom Jemtlands län. I. HÖGBOM, A. G. Glaciala och petrografiska iakttagelser i Jemtlands län, med 1 tafla och en karta. 1885. 4:o. Pris 1,50 kr.
71. NATHORST, A. G. Några ord om slipsandstenen i Dalarne. 1885. 8:o. Pris 0,50 kr.

