

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 49.

TILL FRÅGAN OM

FÖRHÅLLET MELLAN

"WEMDALS-QVARTSITEN" OCH SILURISKA FORMATIONEN

INOM SÖDRA DELEN AF

JÄMTLANDS LÄN.

AF

FREDE. SVENONIUS.

---

AFTRYCK UR ÖFVERSIGT AF K. VET. AKAD. FÖRH. 1881. N:O 10.

---

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 49.

TILL FRÅGAN OM

FÖRHÅLLET MELLAN

"WEMDALS-QVARTSITEN" OCH SILURISKA FORMATIONEN

INOM SÖDRA DELEN AF

JÄMTLANDS LÄN.

AF

FREDR. SVENONIUS.

---

AFTRYCK UR ÖFVERSIGT AF K. VET. AKAD. FÖRH. 1881. N:O 10.

---

STOCKHOLM 1882  
KONGL. BOKTRYCKERIET  
P. A. NORSTEDT & SÖNER

Uti de bägge för det nordliga Sveriges geologi epokgörande arbeten, hvori förnämsta resultaten af *Sveriges Geol. Unders:s* dittills gjorda forskningar inom våra egentliga fjälltrakter nedlagts <sup>1)</sup>, har Dr. A. E. TÖRNEBOHM indelat hufvudmassan af de icke fossilförande fjällbildningarne i två grupper: *Seve-* och *Köligruppen*. Den äldre af dessa, Sevegruppen, angifves bestå af tvänne hufvudafdelningar, af hvilka den undre utgöres af mäktiga kvartsitiska aflagringar, som bilda SÖ:a gränsen af det Jämtland-Härjedalska höglandet och hvilka likt »en oerhörd, i ruiner sönderfallen val» sträcka sig från trakten af Storsjön i Jämtland genom Härjedalen och nordligaste Dalarne in i Norge. Största delen af denna kvartsitiska bildning utgöres af den s. k. *Wemdalskvartsiten*, som sålunda vore den äldsta delen af Sevegruppen. Utaf de i »Hochgebirge» meddelade profilerna synes nästan oemotsägligt framgå, att Wemdalskvartsiten är yngre än *åtminstone* ortoceratit-kalken; detta framhålles bestämdt, men ock såsom det enda *fullt* vissa i afseende på åldern. Dock är Dr TÖRNEBOHM 1872 <sup>2)</sup> böjd för att anse Sevegruppens

---

<sup>1)</sup> *En geol. profil mellan Östersund och Levanger*. Öfv. af K. V. A. Handl. 1872 samt *Ueber die Geognosie der schwed. Hochgebirge* (hädanefter förkortadt »Hochgebirge»). Bih. till K. V. A. Handl. Bd. 1 N:o 12, 1873.

<sup>2)</sup> l. c. sid. 16.

bildningar »helt och hållet postsiluriska» och yttrar 1873<sup>1)</sup>: *die Sevegrupp möchte ich am wahrscheinlichsten für devonisch halten»* <sup>2)</sup>.

Genom frikostiga understöd från Sveriges Geol. Unders. och K. Vet. Akad. har jag varit i tillfälle att utföra åtskilliga geologiska resor inom våra fjälltrakter och har dervid bl. a. sommaren 1880 besökt de ställen, der Wemdalsquartsiten visar sig så pass nära siluraflagringarne, att man kunde hoppas finna några bidrag till besvarandet af frågan om deras inbördes läge. Fullt *afgörande* sådana har jag ej funnit; men, då det synes mig åtminstone, som om förhållandena på de resp. ställena snarare tala *mot* än *för* antagandet af Wemdalsquartsitens läge ofvanpå ortoceratit-kalken, har jag trott, att ett offentliggörande af mina iakttagelser ej kunde vara olämpligt, så mycket häldre som jag ingalunda ämnar utesluta de observationer, som synas stöda en motsatt uppfattning. Och — om framtida undersökningar verkligen skulle visa, att den åsigt, jag nu är böjd att omfatta, icke är riktig, hoppas jag dock, att min granskning ej skall anses alldeles obehöfelig eller betydelslös, enär den väl i någon mån skall hafva bidragit att väcka frågan till lif och att lemna en fullständigare belysning åt densamma, än hvad hittills skett.

Bland de profiler, som ansetts lemna de viktigaste bevisen för den åsigten, att Wemdalsquartsiten vore yngre än (åtminstone) ortoceratitkalken, torde man kunna ställa främst de i »Hochgebirge» under figg. 8, 9 och 10 (sid. 33) meddelade. »Die Lagerungsverhältnisse sind hier unverkennbar», heter det. Jag vill därför börja min framställning med den trakt, som dessa

1) »Hochgebirge», sid. 51, not 2.

2) För mig är det svårt att inse, huru dessa åsikter stå tillsammans med ett senare uttalande af samme förf. Uti en kritik af en min uppsats rörande en analog fråga säges näml., att han »aldrig ansett dessa bildningar häröra från någon väsentligt yngre geologisk period» samt att »fjälltrakternas quartziter och kristalliniska skiffrar . . . torde rättast vara att betrakta som en egendomlig facies af de kambriska och siluriska periodernas bildningar». (Geol. Förenings Förh. Bd V N:o 12 sid. 571. Kursiv. af mig.) Skulle kanske ej devoniska eller t. o. m. medelsiluriska tiden få räknas vara »väsentligen yngre» än kambriska formationen?

profiler afse, näml. Glöte-trakten i Härjedalen, och derefter följa gränsen mellan formationerna vidare mot norr.

**Glöte-trakten.** (Härtill situationsskissen fig. 1 tafla V.)

A) *Glöte-Eggen* (Se fig. 2, 3 och 4.)

Vid utgåendet från Glöte-gårdarna träffar man silurisk kalksten först i en brant vägg på södra sluttningen af Eggen, något NW om Pål-Jons-gården. Lagringsförhållandena äro fullkomligt otvetydiga: N 45° W, 45—55° NO <sup>1)</sup>). Något annat fast synes ej i liggandet. Nedanför kalkväggen vidtar en terrass, hvarå den Goldschmidiska aneroiden angaf 827 delstreck <sup>2)</sup>) eller *alldeles* samma siffra som vid kalkens nedre gräns å Dykersbergets östra sida, ungefär  $\frac{1}{4}$  mil i N härifrån. Här nedanför går en väg snedt mot NW. upp till egentliga kalkbrotten, som ligga ett kort stycke härifrån mot norra sidan af en lindrig, tvärtöfver åsen gående sänkning. Första sträckan tills man kommer upp i denna dæld är öfversållad af idel kvartsitblock samt, nederst, ett och annat porfyrblock; i sänkan synas genast kalkblock och en hastigt stegrad vegetation <sup>3)</sup>). Här träffas snart ett par framstickande skikhufvuden af kalk, som faller 45° S — dock endast ett par fot i bredd och några famnar i (oafbruten) längd. Går man rakt i dessas strykningsriktning mot SO, återfinner man dem med ungefär samma fall på omkring 75 à 100 fots afstånd från den först nämnda kalkväggen. — Några steg längre fram i däliden träffas ett kalkbrott, der de flesta framstickande hållarna luta mot N-sidan eller äro horisontela, men det synes ej fullt säkert, om de äro fasta. Efter ytterligare några tiotal steg nås det största brottet, hvarifrån sluttningen mot norra sidan är brant. Skikten äro

<sup>1)</sup> Förkortadt uttryck i st. f. *strykningen* N 45° V—S 45° O., *stupningen* 45 à 55° mot N.O.

<sup>2)</sup> Hvert delstreck motsvarar vid hafsytan ungf. 0,12 mm. på en vanlig aneroid; för ifrågavarande höjd vågar jag ej anföra absoluta tal.

<sup>3)</sup> Siffrorna, som angifva växtlighetens yppighet, göra naturligtvis ej anspråk på annat än ett mycket ungefärligt värde. På samma gång må nämnas, att äfven planteckningarna äro hufvudsakligen endast efter ögonmått, så att de i afseende på konturer o. d. ingalunda vilja anses korrekta.

här blottade till ett par famnars höjd och ungefär fyra famnars hredd och visa ett från 26° till 3° öfvergående fall mot S-sidan. De nedre skikten äro tjocka, de öfre tunna och sönderspruckna. [A. ERDMANN uppräknar härifrån: Orthoceras, Orthis, Plimera, Asaphus, Lingula; antagligen äro de af LINNARSSON »bei Glöte gesammelt« och sid. 29 i »Hochgebirge« uppräknade försteningarna äfven från detta ställe.] Fallet är i lagrens alra vestligaste delar ej rent S-ligt, utan visar en svag, men tydlig, dragning mot Ö, antagligen syftande på, att *grunden* på V:a sidan ligger högre. Under ortocerkalken träffades en ej obetydligt veckad och sönderbruten lerskiffer, hvori efter mycket sökande ett par skrala graptoliter funnos. Här lågo ock block af svart, bituminös, sandstensartad, till utseendet silurisk kalksten.

Den V om kalkbrott-sänkan belägna delen af Glöte-Eggen är något högre och består uteslutande af kvartsiter, så när som på en liten sänkning nära vägen till Dykersberget, der en fläck af troligen ej fast ortocerkalk visar sig. (Detta ställe är något V om den på planteckningen medtagna delen af berget.) Fast berg träffas några hundra steg SV från kalkbrottet och utgöres af blåhvit kvartsit (= Häggingsåsens), bildande en hög vägg i södra slutningen af åsen. Fallet kan här — liksom så ofta eljes inom Wemdalskvartsitens område — ej utrönas, men, då man följer bergväggen i riktning mot Svartåsen, visar det sig på många ställen fullt tydligt åt NNO-sidan. Höjden är sådan, att kalkstenen borde framträda på denna södra slutning, om den på motsatta sidan verkligen underlagrat »blåkvartsen».

På grund af hvad nu är anfördt, får en från SV till NO (ungefär) gående profil tvärtöfver åsen det utseende, som framstälts å fig. 3. Det enda härvid, som icke är sedt i *sjelfva profillinien*, är kalken närmast kvartsiten i SV, hvilken för det djupa sand- och grustäcket icke synes der, men på kort afstånd i OSO, i den förr nämnda branta väggen ofvanom Pål-Jons. Utan tvifvel fortsättes kvartsit-väggen på en, troligen genom förkastning uppkommen, lägre nivå mot Ö, bildande stödet för

nyssnämde kalkvägg och stående i samband med en grå hälleflintartad porfyr, som genom brunsgräfnig träffats vid Pål-Jonsgården.

Skilnaden mellan den af mig lemnade profilen af Eggen och den i »Hochgebirge» förekommande (fig. 9) är väsentlig. Å den senare finnes ingen antydning om, att kalken visar annat fall, än *in emot* kvartsiten. Huru nära intill kalken *porfyren* visar sig, nämnes ej, men åtminstone torde afståndet få räknas i *tusental* af fot på norra sidan. Strax N om kalkbrotten visar sig en låg ås, flankerande Eggen och nästan helt och hållet öfvertäckt af kvartsitblock; på ett par ställen syntes hållar, som sannolikt voro fasta. Först långt här bortom har jag sett porfyren. Dock — vare dermed hur som helst, visst är, att kvartsiten har godt *utrymme* att återkomma på norra sidan under graptolitskiffern. Såvidt jag sålunda kan finna, tala förhållandena ojämförligt mycket mera för, att de siluriska lagren här hvila på kvartsiten (och porfyren).

Afven E. ERDMANN uttalar i sin dagbok för 1863 den åsigten, att kalken vid Glöte-Eggen *icke underlagrar* »gråvackan» (= Wemdalskvartsiten), utan bildar en skål, enär afven han sett den nämnda kalkväggen vid Pål-Jons'. Som dock ERDMANN vid Dykersbergets NÖ:a och Ö:a ända sett »nära lodräta bankar af samma slags mörka ortocerkalk som vid Svartåsen täckta af öfver 50—70 fot mäktiga bankar af tät, kvartsig gråvacka» och derigenom låter sig öfvertygas om, att kvartsiten *der* öfverlagrar kalken, så synes han böjd att tro, det den vid Eggen uppträdande kvartsiten — som är petrografiskt lika med Dykersbergets — är en annan, djupare horisont.

B) *Dykersberget* (Se fig. 5).

Å östra sidan visar sig kalken först vid lemningarne af en stuga på afläsningen 827 delstr. å Goldschmids aneroid. Efter en svår brant når man den något utåt lutande första afsatsen, å hvars midt aneroiden visade 874 delstr. Denna är ett par hundra fot bred; kalken tycks ligga *horisontelt*, ehuru svagt fall både utåt och inåt ställvis synes — dock troligen beroende på

lossnor el. d. Närmare den inre, nästan lodräta väggen täckes afsatsen af kolossala block från denne. Bergväggen består af grågrönaktig, stundom sandstensartad quarzsit — vanligen blåhvit quartz i en grågul- eller grönaktig grundmassa. — Fallet kunde här ej med full säkerhet afgöras; ett och annat nästan skölartadt lager af en kloritisk skifferart, som mycket påminner om Stadjans skifferlager nära toppen, antyder ett NNO-ligt fall, som ock någon gång bekräftas genom quarzskornens anordning; dock är denna slutsats om fallriktningen i följd af slutningens branthet opålitlig. Från den punkt, hvarifrån toppen med lindrigare slutning börjar, syntes ingen tydlig lagring. Kornigheten är här ofta rätt grof, stundom konglomerat-artad. Vid nedstigande mot V:a sidan — mot midten af Svarttjärnen — befunnos bergarterna ej lika med östra sidans, i det att här snart nog en *ren*, gråhvit quarzsit vidtar. Der han slutar (af läsningen 880), vidtar en kort och utåt temligen lutande terrass med yppig vegetation, och vid dess yttre brädd, *på alldeles samma höjd som å östra sidan*, framträda kalklager. De första skikten tyckas falla svagt — 12 å 15° — inåt (mot Ö.), men fallets verklighet är högst tvifvelaktig, enär det inom en famns sträcka på ena stället är NO-ligt, på andra OSO-ligt, på knappt en famn längre ned, der skikten äro litet tjockare och antagligen mera svårubbade, *fullkomligt horisontelt*. Äfven svagt fall utåt saknades ej. Såsom antydt, är kalkens diskordans mot quarzsiterna mycket tydlig på detta ställe.

Den omständigheten, att silurlagren framträda på samma höjd å bägge sidorna af berget, är af en viss betydelse. Att quarzsitlagren stupa, är säkert, och mycket talar för, att hufvudriktningen är mot NNO. Antages fallets styrka endast till 15° och afståndet mellan kalken å ömse sidor till 800 fot, *så skulle ändå den å bergets östra sida framträdande kalken böra ligga 212 fot lägre än den på vestra sidan*. Endast den obetydliga lutningen af 5° skulle åstadkomma 70 fots höjdskilnad <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> D. v. s. omkring 17 delstr. på ett instrument, som vid talrika kontroller visat sig vara af utmärkt beskaffenhet.

Än starkare framspringer detta förhållande, om man jämför kalkens läge vid Eggen och Dykersberget. Under antagande af endast 5° medelfall mot N hos kvartsiten skulle på dessa 8,000 fot kalkhorisonten hafva sänkt sig 670 fot. Som sagdt, antyder nu deremot allt, att den ligger alldeles jämt.

C) Svartåsen. (Se situationsskissen).

I Svartåsens nedre, NÖ:a del, ofvanför Svarttjärnens N-ända, uppträder åter silurisk kalksten, men på ett högst förvånande sätt. Hans lager äro uppvräktade, ofta lodrätt, oftast med 80° fall mot N samt Ö—V:lig strykning. (På denna kalkterass står en gammal kalkugn). Något N om midten af Svarttjärnen antecknades fallet vara »först 60° mot NO, omedelbart derpå 60° mot SV, men skikten äro ej sammanhängande, ehuru alldeles vid hvarandra» — således afbrutna. Äfven sistnämnda stupning rätar sig snart mot S till horisontelt läge, hvarefter ingen fast eller till utseendet fast kalkhäll sågs i denna riktning, ehuru växtligheten förrådde kalkgrund.

Ungefär 600—700 fot inåt mot V på den förstnämnda kalkterrassen framträder på omkring samma höjd som å Dykersberget (afläsn. 860) en vägg af gråhvit kvartsit, lika med den i Dykersbergets V:a sluttning, uti bankar, som tyckas falla svagt mot NV. Den kvartsitiska bergarten fortsätter genom hela Svartåsen, utan att kalken visar sig å dess S:a eller V:a sida.

För frågan om fjällbildningarnes ålder har Svartåsen ett slags historisk betydelse, enär professor A. ERDMANN der för första gången tycker sig finna ett afgörande *bevis* för sin redan förut framlysande *förmodan* om kvartsiternas läge ofvanpå kalken. Uti sin i Geol. Byråns arkiv förvarade dagbok för resan 1863 säger han härom, att *kalkens underlagring under »gråvackan» här<sup>1)</sup> är tydlig* (kursiv. af ERDMANN sjelf). Denna åsigt, som sedan så följdriktigt utvecklats af TÖRNEBOHM och som på visst sätt öfverensstämmer med KEILHAUS djerfva gissning, att de i V från silurbildningarne uppträdande aflagringarne samt-

<sup>1)</sup> Det åsyftade stället är just vid tjärnens N-ända.

liga öfverlagrade desse <sup>1)</sup>, synes dock A. ERDMANN sjelf på sistone hafva öfvergifvit, enär han på den lilla öfversigtskartan »af de geologiska formationerna före de kvartära», som finnes i atlasen till »Qvartära bildningarne» (1868), — som det synes, utan tvekan — förlägger qvartsiternas område i Härjedalen, liksom »Dalasandstenen» i Dalarne, till *kambriska* formationen, icke till siluriska, såsom han antagligen skulle ha gjort, om han ej funnit skäl att frångå eller betvifla sin äldre uppfattning af lagringsförhållandena.

Är då kalkens underlagring här alldeles gifven? Jag tror, att frågan kan besvaras nekande. Då omedelbar öfverlagring ej håller här blifvit sedd, torde detta ställes förmodade större bevisningskraft bero derpå, att kalklagren visa väldiga stupningar, medan de högre belägna qvartsiternas fall ej är betydligt. Rubbningarna i kalken synas mig kunna hänföras till en mycket sen period, näml. Qvartär-tiden. Bristningarna och det så att säga förvirrade eller kaotiska i de föga framträdande skikthufvudenas stupningar gör ej osannolikt, att *inlands-* eller *jökel-is* varit den väsentligaste faktorn vid åstadkommandet af dessa rubbningar. Som bekant, har man trott sig kunna bevisa, det de vida svårare rubbningarne i kritformationens lager vid Öresund äro ett verk af isen <sup>2)</sup>. Dessutom synes kalken vid Svartåsen ligga på samma absoluta höjd som på Dykersberget och de andra närbelägna ställena (Eggen, Finnsved- och Noliåsarne), och om man fränser de nyss nämnda oregelbundenheterna vid Svartåsen, så intager ortoceratitkalken på det hela ett *alldeles öfvervägande* horisontelt läge i de bägge dalarne kring Svarttjärnen och Dykerstjärnen (jmf. hvad som nedanför säges om Finnsved- och Noliåsarne!) I motsats härtill visar qvartsiten öfverallt, der dess lagring kan iakttagas, en konstant afvikelse från horisontalplanet, vanligen mot N-sidan (om än ej rent N:ligt) — äfven vid den sydligast belägna lokalen, Eggen.

<sup>1)</sup> Se Mag. for Naturvidensk. 2:en R:s 1:e B. pl. III fig. 1.

<sup>2)</sup> Om *Hævningsfænomenene i Möens Klint* af F. JOHNSTRUP (11:e Skand. Naturf.-mötet). Jmf. ock de sid. 23 nämnda hopskjutningarne.

D) *Noliåsen och Finnsvedåsen* (se situationsskissen samt figg. 6 och 7.)

På SV:a och V:a sluttningen af Noliåsen (egentligen Nordåsen) har jag icke oaktadt långvarigt sökande lyckats finna fasta kalklager, ehuru vegetation, block m. m. otvifvelaktigt antyda, att äfven här grunden inom en viss horisont, hvars öfre gräns synes motsvara densamma på Dykersberget, är silurisk. Sålunda framträder ofvanom det på kartan antydda nybygget en kvartsitvägg på afläsningen 879<sup>1)</sup>, hvilken fortsättes åt sidorna. Hufvudmassan af berget är kvartsit, hvars fallande öfverallt der lagringen är skönjbar är 20° mot NV. Underordnade »gråvacke»-artade lerskifferlager ingå ibland i denna. I lindriga sänkor på sjelfva platån träffas emellertid mycket ofta samlingar af kalkblock, hvilka visserligen alltid äro öfverväxta af ymnig mossa, men som ock alltid förrådas genom växtlighetens yppighet på dessa ställen. Kvartsitberget visar sig ofta strax invid kalkfläckarne. Några skäl, som tala för att *fast* kalk anstår på denna ansenliga höjd, förefunnos ej. Enda stället å Noliåsen, der jag träffade anstående kalk, är mot östra ändan af berget, å norra sluttningen. Stupningen är 5—7° mot VSV; utsträckningen i dagen mycket begränsad; höjden motsvarande den å Dykersberget; färgen svag dragning i rödgrått; ett ortoceratitfragment träffades; måhända bör ock nämnas, att traktens bästa murstenar hämtas härifrån. På motsatta, södra, sidan träffades å samma nivå kalkblock i största mängd.

Vid vestra ändan fortsättes den först nämnda kalkhorisonten, angifven genom ymniga, ofta på kant stående stora hällar af kalk, dels vanlig med ortoceratiter, dels svart, något bituminös, sandstensartad. Ett block bestod till sin ena halfva af ett finare *kalk-konglomerat*, hvars bollar syntes bestå af *blåaktig kvartsit*, medan i samma block också funnos lager af vanlig kalk med fragment af en mycket stor ortoceratit. Sträckan mellan berget och Dykerstjärnen intages af väldiga lösa aflageringar med block af *kvartsit*, som först längre norrut aflösas af

<sup>1)</sup> Siffrorna för trakten äro naturligtvis beräknade efter samma lufttryck.

porfyrblock. Bestiger man härifrån Noliåsen, träffas intet *fast* berg förrän på *alldeles* samma höjd som i Dykersberget kvartsit åter framträder.

En fjerdedels timmes väg S 35° O <sup>1)</sup> från nybyggnaden (»Bygget») på Brändskogen framträda på ringa höjd nära norra ändan af *Finnsvedåsen* stora kalkhällar, som i allmänhet ega 15—20° fall mot Ö, »ehuru — såsom dagboksanteckningen lyder — inga synas pålitligt fasta». Strax här ofvanför vidtar en gulvit kornig kvartsit. Här är en punkt, der åsigten om kalkens underlagring vid första påseendet synes segra. Såsom fig. 7 (jämförd med fig. 6) visar, inskjuter (vid *a* fig. 6) från kalken med lindrlgt utåt sluttande botten en högst 30 till 40 fot bred sänka mot NO, krökande mot N, begränsad på sidorna af kvartsit, *men visande på botten i sin yttre del kalk, fallande svagt inåt*. Då kontakt här tycktes förefinnas emot ofvanpå liggande kvartsit, gjordes ansenliga gräfningar, hvaraf slutligen framgick, att denna utgjordes blott af väldiga *lösa* partier. Först i det inre af klyftan anstod fast kvartsitberg. Kalklagrens fallande *inåt* närmast väggen synes här och på åtskilliga andra ställen ej osannolikt kunna förklaras genom den oerhörda belastning, som en flera famnar mäktig vall af kvartsitblock och grus utgör på skiktens invid berget belägna delar. Härvid bör man taga i betraktande kalklagrens på många ställen framträdande benägenhet att *skrida* eller åtminstone något *rubbas ur jämvigtsläget* i följd af kalkens löslighet i vatten och lagrens deraf beroende underminering. Sexhundra fot i S från detta tvåtydiga ställe vidtagna terrassartade afsatser i V:a bergslutningen, hvilka till större delen bildas af *fullkomligt horisontela kalkskikt*, som blott *yttre* luta något mot Ö. Öfre gränsen för denna (siluriska) kalksten är belägen *60 fot öfver den fasta kvartsiten* vid nyssnämnda sänka, hvaraf och då ej minsta antydning till förkastning märkes i kvartsitväggen man näppeligen kan draga annan slutsats, än att kalken bildar en sidolagring

<sup>1)</sup> Här och öfverallt i denna uppsats är missvisningen *icke* frånräknad.

till denna vägg; kvartsiten vid sänkan är då ett lägre parti af samma kvartsitvägg (se fig. 6). Efter att ha fortfarit synnerligen länge, bildande talrika terrasser, upphör kalken innan man har Dykersbergets topp i S 55° O.

Bland geologer, som förut besökt den viktiga Glötetrakten <sup>1)</sup>, synas endast LINNARSSON och TÖRNEBOHM ha varit vid Noliåsen. Den förre observerade vid åsens vestra ända »horisontela kalkbankar» i nedre, kvartsit i öfre delen af bergsluttningen. Såsom redan är nämndt, lyckades det ej mig att der påträffa otvifvelaktigt fast kalk; dock är det *möjligt*, att LINNARSSONS uppgift afser den närbelägna Finnsvedåsens sluttning, ehuru jag anser nästan mera troligt, att den egentliga Noliåsen verkligen åsyftas, hvarför jag ock här utsatt tecknet för fast kalk. TÖRNEBOHM fann NO härifrån vid Linaelfven röd porfyrartad hällflinta och kvartsit *så nära hvarandra*, att han anser *någon silurisk kalk ej kunna få rum mellan båda*. Enligt bådas iakttagelser är kvartsitens stupning i Noliåsen mot N-sidan.

E) *Häggingsåsen och Glöteåsen.* (Se fig. 8.)

Under några dagars vistelse på Häggingsåsen undersöktes denna trakts geologiska förhållanden så noga som med till buds stående medel var möjligt. Då intet strängt *afgörande* nytt derigenom bragtes i dagen, vill jag blott i korthet redogöra derför, utan att i detalj framlägga mina iakttagelser eller ett på höjdmätningar grundadt fullständigare kartutkast, hvartill jag sökte samla material.

Häggingsåsen är en platt, skogbeväxt, i NV—SO gående bergsrygg, som höjer sig omkring 100 meter öfver det sanka myrlandet mellan Lofsån och den höga Öster-Risvålan. Mot Ö sänker han sig brant, ofta tvärbrant; mot V lindrigt, ibland nästan omärkligt. Dess NV:a ända hyser åtskilliga fåbodvallar och ett nybygge. Bästa profilen öfver åsen erhålles, om man från gårdarne vandrar ett par tusen fot mot SO och derifrån öfvertvårar höjden mot NO. Man träffar då först en vägg af

<sup>1)</sup> Näml., så vidt jag vet, A. och E. ERDMANN 1863, TÖRNEBOHM 1861, 68 och 72. LINNARSSON 1870.

grå kalksten, ofta maskformigt genomsatt af ymnigt lerskifferämne. Man uppstiger öfver flera af dylik kalk bestående af satser till högsta platån. Lagren ligga horisontelt eller kanske i stort med ytterst svagt N:ligt fall. Alra vestligast synes ett par graders fall mot Ö och högre upp på ett par enstaka ställen 15—20° fall mot samma håll, enligt anteckningen på stället »*syddligt beroende på mindre, lokala bristningar*». Sparsamma ortocerfragment träffades här och hvar. Täml. högt uppe är en horisont af rödlett kalksten inlagrad i den grå. Kalkplatåns bredd är ett par tusen fot, kalkens mäktighet 210 fot. Nedanför kalken framskjuter på östra sluttningen en terrass täckt af kvartsitblock, och 75 fot under dess öfre gräns visar sig i sluttningen ett *konglomerat* med bollar såväl — och alra mest — af porfyr, som ock af röd, hård sandsten samt — sällsynt — *grå kvartsit*. Vid gräfnig under kalken på östra sidan lyckades jag slutligen påträffa svart lerskiffer med *graptoliter*.

Vid Småfallen, S om Häggingsåsen, ett litet stycke ofvanom Storbäckens utflöde i Häggingsån, anstår röd sandsten. Bland de ytterst ymniga blocken och lösa hållarna träffas äfven de karakteristiska s. k. Dalasandstenarne med stora, runda gulhvita fläckar. Uti ett block fanns en väl tumslång boll af den porfyr, som är så ymnig i block Ö om Häggingsåsen. Här må ock antecknas fyndet af ett sådant sandstensblock med *maskspår*(?). De observerade fasta hållarne äro nästan alltid fullkomligt horisontela, på något enda ställe ses ett par graders lutning mot NV. Något *syddligt* fall, sådant det tecknats på profilen fig. 3 sid. 25 i »Hochgebirge» har jag ej alls kunnat upptäcka, utan har jag fullt skäl att antaga detta vara ett misstag. Då sålunda lagren äro antingen fullkomligt horisontela eller möjligen svagt fallande *mot* kalken samt läget omkring 100 fot under denne, synes det mig vida mera naturligt att, »enär — såsom det med fog säges i nyssnämnda arbete — ingen plats för en mellanliggande länk finnes mellan kvartsiten och sandstenen», antaga *båda*, äfven kvartsiten, *äldre* än siluraffagringarne i åsen, fastän åtminstone (största delen af eller hela) kvartsiten och

kanske äfven en stor del af sandstenen hunnit bortdenuderas i den dal der sedermera silurlagren afsattes. Slutsatsen (rörande detta ställe) i nämnda arbete: »att antingen såväl sandstenen som kvartsiten äro *yngre* än kalkstenen, eller att denne (kalkstenen) *fullständigt denuderats* före kvartsitens aflagring», kan jag följaktligen icke finna grundad på giltiga skäl.

Nära S:a ändan af sjelfva åsen visar sig kvartsit i en tämligen hög vägg, skiljd genom en grund däld från bergets af kalksten bygda hufvudmassa. Stupningen är mycket svår att utreda, men befanns slutligen vara 30—35° mot NV, strykningen NO:lig; således kan man med hög grad af sannolikhet sluta till en skarp diskordans mot den horisontela kalken, *hvarvid väl knappast de horisontela aflagringarne kunna vara de äldre?*<sup>1)</sup> Öfversta delen af kvartsiten syntes nå *nästan* upp mot den högsta kalknivån (dock var denna afvägning osäker).

På åtskilliga ställen af detta berg kan man se lokala afvikelser i kalklagrens fallande, som alldeles påtagligt äro af tillfällig natur. Sålunda synes ofta, som den yttersta randen af en kalkplåtå lossnat och derigenom de i detta parti ingående lagrens stupning blifvit mer eller mindre afvikande från hufvudpartiets. Att dylikt lätt *kan* blifva vilseledande, t. ex. då jordtäckning döljer »lossnan», är sjelfklart.

Den mellan Glöte och Lofsån belägna särdeles höga *Glöteåsen* lemnar inga viktiga bidrag till frågans lösning. Dess norra och östra sluttningar täckas af block af kvartsiter, konglomerat samt grofkornig ögongneis. Först tämligen högt uppe träffas fast anstående kvartsit af en i dessa trakter mycket vanlig sort: gulgrå grundmassa med hvit, i blått dragande kvarts. Dess stupning är 40° NV. På vestra sluttningen synes denna i omedelbart sammanhang med ett konglomerat. Kalk anstod endast på vestra sidan, långt nere, och bildar der framskjutande terrasser, som i följd af den t. o. m. för kalkterräng ovanligt yppiga vegetationen endast högst ofullständigt och med stor svårighet kunna granskas. Öfverst sågs på ett ställe 5—8° fall mot Ö,

<sup>1)</sup> Jmf. härmed förh. vid Tossåsen, sid. 28.

således inåt. Af den obetydliga bråkdelen af skikthufvudena, som syntes längre ned, visade somliga horisontelt läge, andra fall mot N, V eller S, men *måhända* är några få graders fall mot NO det allmännaste. Horisontela kalkterasser, några hundra fot i bredd, torde dock kraftigare vittna för, att verkliga lagringen icke väsentligt afviker från vågplanet. Försåvidt jag med fästadt afseende på de upplysningar, som de meteorologiska synoptiska kartorna gifva, kunnat jämföra mina på skilda tider gjorda barometerobservationer, synes kalkens höjd vid Glöteåsen motsvara densamma på den midt emot belägna Häggingsåsen. Nedom kalken är bergslutningen ymnigt täckt med block af hvarjehanda kvartsiter, porfyrer, röda (randiga) sandstenar samt ögongneis.

Om bergarterna i de angränsande bergen — Öster-Risvålan, Djursvålan, Häggingsfjället m. fl. — anser jag mig ej behöfva anföra vidare än att de utgöras af olika till Sevegruppen räknade kvartsiter med underordnade, ibland dock mycket mäktiga, lager af gråvacke- eller sandstensartade skiffrar med i allmänhet NV:ligt fallande.

SO om Häggings- och Glöteåsarne utbreder sig ett lågt skogbeväxt och vattensjukt land nästan så långt man kan se från den höga Öster-Risvålan. Detta utpräglade lågland sammanhänger med det liknande landskap, som sträcker sig mot N till fram emot Rånda elf och vid eller inom hvilket, såsom hittills är anfördt eller strax skall nämnas, talrika silurafflagringar finnas afsatta. Här af syntes mig redan vid första åsynen af terrängförhållandena troligt, att siluriska minnen skulle finnas någonstädes närmare Lillherddal. Men, då de personer, med hvilka jag samtalade härom, förklarade, att där i trakten ingen kalk finnes, afstod jag från ett besök. Flera veckor efteråt, då jag naturligtvis var långt derifrån, erhöll jag dock en uppgift om, att kalk nyligen blifvit funnen vid Bledjan, en half mil ungefär från Lillherddals kyrka; min sagesman kunde ej afgöra, om denna var silurisk eller ej.

F) *Mellan Dykerstjärnen och Bølberget.* (Se situations-skissen).

Härvid må först påpekas det ovanligt stora djupet hos tjärnen, hvilket på ett ställe — i rät linie mellan Dykersbergets högsta topp och sänknigen mellan Noli- och Finnsvedåsarne — tyckes uppgå till kanske mera än 600 fot, försåvidt man får tro egarens af fiskevattnet uppgift, att »en långref af denna längd här står rätt upp och ned». Djupet bildar en tvär afsats i bottnen; eller ock är den grundare bottnen endast flytande eller falsk, hvilket icke är alldeles ovanligt i dessa trakter. Dykerstjärnens spegel ligger ungefär 15—20 fot under Glötesjöns. Då man följer den härifrån flytande bäcken mot N, träffar man snart, på 35—45 fots lägre nivå än tjärnen, fast *porfyr* uti omkring alnstjocka bankar. Drar man sig härifrån uppåt slutningen mot Ö, träffas bituminös sandig kalksten i ymniga block jämte porfyrblocken på 75—90 fots höjd öfver nedersta porfyren. Vid Bølbergs säg i samma bäck anstå porfyrklippor; här har bäcken sänkt sig ytterligare ungefär 40 fot. Sedermera träffas på vägen mot Bølberg i skogen, nära byagränsen, kalkhällar (sil.) men utan annan fast berggrund synlig i närheten. Strax Ö. om Bølberg är en stor myr, hvaruti åtskilliga hällar af »ty-pisk blåkvarts» visa sig. Denna myr begränsas i Ö af en låg ås, som synes vara bygd af samma bergart. Ö om denna åter finnes ortocerkalk i mindre partier, fallande 15—18° mot VNV. Dock träffades ej några otvifvelaktigt grundfasta partier. (Stället är på 25 minuters gångväg från gårdarne). Vid Mossavålan lära kalklagren ligga horisontelt, enligt trovärdig uppgift, och ej visa sig annat än på östra sidan.

Jag har i det föregående försökt att opartiskt beskrifva de geologiska förhållandena i Glötetrakten samt dervid på hvart ställe framhållit de skäl som talat för eller emot åsigten om kalkens underlagring. Förrän jag går vidare, vill jag därför endast tillägga ett par allmänna betraktelser.

På alla ställen, der kalken visar sig vid de nedre delarne af bergen, bildar han mer eller mindre långt framskjutande terrasser. Detta förhållande synes mig mycket svårt att förklara på den äldre uppfattningens ståndpunkt. För att närmare förtydliga detta, torde jag få hänvisa till fig. 9. Om kalken underlagrat kvartsiten, måste dalgången mellan bergen A och B en gång varit fylld sålunda, att både kalk- och kvartsitlagren fortsatte oafbrutet deröfver. Följaktligen består erosionens <sup>1)</sup> arbete dels i fråga om kvartsiten uti borttagandet af styckena *a*, *b*, och *c*, dels rörande kalken m. m. i undanskaffandet endast af partiet *e*, hvarvid terrasserna *d* och *f* kvarlemnats. Härvid är nästan oförklarligt, att kvartsitpartierna *a* och *e*, som skulle ha legat på de n. v. kalkutsprången, denuderats utan att denudationen borttagit jemväl de senare, som byggas af så lätt-eroderadt material, oaktadt förhållandena längre ut i dalen nog samt bevisa, att erosionen verkat vida djupare än till kalkens yta. På denna ståndpunkt kan man naturligtvis ej förklara saken genom de innanför kvarstående kvartsitväggarnes skyddande förmåga. Vida enklare blir erosionsfenomenet, om man anser en presilurisk dal ha existerat, hvaruti de siluriska aflagringarne *d*, *e* och *f* afsatts. T. o. m. om man anser erosionen åstadkommen genom vatten i fast form, blifva kalkresterna vid dalens sidor ej svärfattliga, enär det eroderande agensets styrka der borde varit betydligt försvagad genom de höga, af så svårangripligt ämne (kvartsit) bestående dalväggarne.

En annan allmän omständighet synes ock *vida mera* öfverensstämma med det antagandet, att silurformationen här vore afsatt uti præsiluriska dalar, än att Wemdalskvartsiten öfverlagrar densamma. Öfverallt inom ifrågavarande område synes primordiazonen helt och hållet saknas; man har hittills ej funnit äldre lager än undre graptolitskiffern vid Häggingsåsen och Eggen, och utsigterna att finna sådana förefalla små, då ej ens block deraf träffats, oaktadt så många geologer besökt trakten.

<sup>1)</sup> Från sprickeoriens synpunkt blir kalkens sidolagring till och yngre ålder än kvartsiten nästan ett nödvändigt antagande.

Detta talar för, att området utgjort *land* en mycket lång tidrymd före silurtiden, nämligen under hela primordialfaunans tid, och att *derunder de väldiga dalar bildats, hvari silurlagren sedan afsattes*. Enligt detta betraktelsesätt skulle Dalasandstenen och de härvarande kvartsitbildningarna motsvara perioden närmast före primordial-tiden.

### Hede-trakten och Klöfsjön.

Å kartan till »Hochgebirge» finnes vid östra ändan af Vikarsjön, en mil nedom Hede kyrka, tecken för en obetydlig silurisk aflagring mellan Wemdalskvartsiten och graniten. Här finnas också bredvid hvarandra två berg, i hvilka kalk (sil.) anstår, näml. *Kalkhusberget* och *Kalkberget*, det förra något sydligare. Kalkbergets kalklager upptäcktes för ej synnerligt länge sedan, då brytningen i det andra — hvarifrån ock kalken till Hede kyrka tagits — blef mycket obehvämlig i följd af jordbetäckningen, hvilken ock omöjliggör allt direkt och pålitligt afgörande af lagringsförhållandet. Detta berg ligger ungef.  $\frac{1}{2}$  timmes väg i SO eller OSO från sjöns ända, stenbrottet ett par hundra fot öfver vattenytan. Kalken har ansenlig utsräckning och faller omkring  $20^\circ$  mot NV, under det att kvartsiten, som äfven här bildar hufvudmassan och de högsta delarne af berget, faller ungefär lika mycket, men mera rakt mot N, så att kalkens stupning synes vara *snedt ifrån* åsen. Något i S från största brottet är en liten bäck, vid hvilken några äldre kalkugnar finnas. Här gjordes åtskilliga fruktlösa gräfningar för upptäckande af kontakten mot kvartsiten. Denna bergart består här nedtill ofta af en grågul grundmassa *med eller utan* färre eller ymnigare, större eller mindre, runda kvarts-korn. Uppåt blir han mera blåaktig och ren; dock synas lager af något konglomerat-artad natur med hvita kvartsbollar af ända till dufäggs storlek. Kalkens mäktighet här synes knappt vara större än 30—40 fot. Såsom antydt, finnes intet som talar för kalkens

underlagring på detta ställe. Midt emot Kalkberget höjer sig på andra sidan sjön, nära utloppet, det antagligen något öfver 400 fot höga Glomberget, hvars kvartsiter och sandsten, fallande 30—45° mot V eller SV, näppeligen kunna hvila annat än omedelbart på urbergets granit.

Närmare Hede kyrka träffade jag en, såvidt jag kunnat finna, hittills ingenstädes omnämnd fyndort för en *svart skiffrig kalksten*, näml. några tusen fot Ö om qvarnbyggnaderna, ej långt från Qvarnåns utflöde i Ljusnan. Vid sjelfva ån är bergarten en röd, vanligen konglomeratlikt utbildad, fältspatrik sandsten, fallande 25° mot NNV; på ett par ställen finnas deri inlagringar af röd lerskiffer (som en gång t. o. m. visade en alslång förkastning). Stället, der kalken finnes, heter Ormhammaren och är ett lågt utsprång på den mycket långsamt mot S stigande slutningen af höglandet, som utbreder sig mot det stora Sonfjället. Otvifvelaktigt fast håll träffades ej, men det synes alldeles visst, att grunden öfver en ej obetydlig sträcka bygges af denna kalkskiffer. Hela höjden bildas af idel kalkhällar. Många partier äro, såsom anteckningen lyder, »af ordinära hus' bottenareal, men tydligen icke fasta» (n. b. husens der i trakten, d. v. s. ungefär några hundra kvadratmeter). De flesta sådana hällar luta mot S. sidan, hvilket ju icke behöfver utvisa, att ursprungliga fallet varit ditåt, utan blott att den krossande och lyftande kraften verkat från den i N belägna stora dalgången. Dock är det mycket möjligt, att denna kalkskiffer betecknar en lägre nivå än den egentliga siluren vid Glöte — *möjligen analog med den norska Biridkalkens*. Under timtal söktes förgäfves spår till försteningar. Det synes som om kalkskiffern skulle öfverlagras af en grå, hård, till det yttre kvartsitlik kalksten med ställvis fina, mörka lerskifferlameller. Bägge slagen äro ofta rika på svafvelkis. Den kvartsitlika kalken synes stå i intimt samband med en grof, skiktad *quartsit* med hvita, något långdragna kvarts-korn och stundom något kalkig grundmassa. Detta förhållande iaktogs i talrika lösa hällar, i hvilka det dock ej lät sig afgöra,

om kalken eller kvartsiten varit det ursprungliga hängandet. Enligt uppgift i Viken skulle äfven på norra sidan Ljusnan, ungefär midt emot Ormhammaren, vid Rörmyrberget finnas »en alldeles liknande blå skifferart», helt säkert således kalkskiffer. Uti en bland dagböckerna på Geol. Byrån anmärkes blockfynd af svart kalksten i Luna-elfven, som troligen tillhör samma lager som den nyssnämde.

*Klöfsjön.* (Se figg. 10 och 11.)

Nästa ställe, der siluriska aflagringar betecknats å kartan till »Hochgebirge», är vid Klöfsjö kyrka. Strax V om backen vid gästg.-gården och synlig från landsvägen, vidtar en kvartsitvägg, som bildar vestra kanten af högländet i Ö och går i ungefär NV:lig riktning fram emot en från NO kommande större qvarnbäck. De å planteckningen fig. 10 utsatta afvägningslinierna visa, att kvartsiten framträder på nästan precis samma höjd efter hela sträckan. Nedanför sjelfva väggen är en sluttning af mäktiga lösa bildningar. Uti en bland de dalar, som från höjden genomskära dessa, anstår några tusen fot från gästg.-gården kalksten, uti något bucklade lager, fallande i medeltal 30° mot S, således *ifrån* kvartsiten. Ur djupet af en brunn midt emot gästg.-gården har uppbrutits en svartgrå, mycket skiffrig kalksten, hvori jag dock ej fann några fossil. Vid brunnsgräfningar nästan öfverallt på backslutningen nedåt träffas kalkberg, hvori vanligen spränges 5—6 fot. Härigenom ådagaläggas, att kalk bildar grunden på några alnars djup under damjorden ända till terrassen nedom kyrkan, der han framträder i dagen med en mängd »hamrar», här och der förande ortoceratiter. På omkring 100 fot öfver sjön synes i ett dike vid landsvägen svart skifferjord, som i en brunn i närheten genomgräfts ungefär 10 fot, hvarunder en svart *trilobitförande* kalk vidtog; i denna kalk sprängdes två fot. Orsten och svafvelkisbollar träffas ofta på denna nivå. Såsom jag erfor från brunnsgräfningar litet högre upp, ligga kalklagren dels horisontelt, dels något litet stupande mot O. I en »limhammare» vid vägen luta lagren 5—8° mot NV. Längre mot NV, nedom kyrkan, visar sig ortocerkalken

nästan öfverallt vid foten af terrassen. Stupningen är än 20° NV, än lika mycket eller mera mot NO., än synas horisontela lager sticka fram, hvaraf synes mig antydvas, att böjningarne äro mycket lokala. Vid några brunnsgräfningar närmare sjön hade på 15—30 fots djup träffats diabas i fast klyft.

Strax ofvanom närmaste stugan på SÖ:a sidan Qvarnån synas till utseendet fasta hällar af en kantstående, gråröd, ortoceratit-kalk, strykande VNV, dock med en liten böjning. Knappt mer än 100 fot derifrån visa sig, likaledes efter utseendet att dömma fasta, kalkhällar med omkring 20° fall mot S eller SV och ytterligare ett par hundra fot derifrån, också i den föga branta backslutningen, hällar fallande ungefär 20° N eller NNO. Kalken, som går nästan upp till kvartsitväggen, stryker N 80° O, med växlande N:ligt och S:ligt fall af 20—30° styrka, mäst det förra. Kvartsiten är »äkta blåkvarts». Vanligen synes ej spår till lagring, men på några ställen är den tydlig och anger blott några få graders fall mot NV. På ungefär 450 fots höjd öfver Klöfsjön visar sig uppe på fjället NO om sjön en gulgrå sparagmit i horisontela lager jämte den blåhvita kvartsiten. Äfven det SV om sjön belägna Klöfsjöfjället bygges af idel kvartsitiska bergarter, i böljande lager.

Af hvad som nu är sagdt synes framgå, att ej häller vid Klöfsjön några skäl tvinga till antagandet af kalkens underlagring under Wemdalskvartsiten.

### **Siluraflagringarna inom Åsarnes kap.-församling.**

Inom detta område finnes ett par ställen, der åtminstone skenet talar för kvartsitformationens läge öfver de fossilförande lagren; men förhållandena äro ingenstädes sådana, att full vishet härom utan omfattande gräfningar kan vinnas, och de röjningsarbeten, jag på några ställen lät utföra, voro otillräckli. Det synes dock ej osannolikt, att noggranna, med tillräckliga hjälpmedel utförda undersökningar skola visa, att kalken endast sidolagrar den *egentliga* Wemdalskvartsiten eller att möjlige på något ställe förkastning egt rum.

A) *Berget Bösens omgifningar.*

Halfvägs mellan Klöfsjö och Åsarnes gästg.-gårdar reser sig Bösen till 6—700 fots höjd öfver omgifningarne. Å ömse sidor om detta och vid foten af det närbelägna Skalberget finnes kalk aflagrad, och troligt är, att denna sammanhänger med den kalk, som betäcker en rätt ansenlig areal rakt ofvanom den närmare Klöfsjön belägna gården. Absoluta höjden af detta senare ställe, der kalken sålunda först visar sig, sedan man öfverstigit den ansenliga höjden NO om Klöfsjön, synes (enl. bar.) vara alldeles lika med höjden för kalkens öfre gräns mot Klöfsjö-sidan. Stupningen är här 3—8° mot NO. Quartsit sågs ej af mig fast i närheten, men för skogens täthet och de mer än i andra kalktrakter svåra vindfällena kunde jag ej ströfva omkring långt. En kort sträcka ofvanom landsvägen, ett par tusen fot Ö om detta ställe, visa sig fullkomligt horisontela lager af silurisk kalksten, som, såsom några ugnar utvisa, här användts till kalkbränning. Lagren syntes på ett par ställen högst *egendomligt sammanskjutna*, så att, medan hufvudmassan låg horisontelt, smärre partier för utrymmets skuld tvungits att intaga ett från vågplanet afvikande läge och dervid stundom *delvis nedskufvats i sprickorna mellan kalkskikten*.

Ett stycke NNV från Skalängens gård, som är den närmaste intill Bösen, träffas, såsom nyss antyddes, åter horisontela ortocerkalk-hällar, som hafva en ansenlig utbredning. Trakten genomskäres af en liten bäck, som med NV:ligt lopp anses skilja Skalberget och Bösen. Kalken fortfar en god sträcka uppför denna lilla dalsänka, men slutligen synes uppe i vestra kanten horisontela lager af en quartzitisk, kanske grävacke-artad skiffer. Ett stycke längre inåt (mot NV) upphör dälden medelst en rätt hög quartzitvägg. Här synes quartzit å ömse sidor; den liksom nyssnämde skiffer, hvilka äro nära beslägtade och öfvergå i hvarandra, äro nedtill vanligen mycket kalk-impregnerade. Däldens väggar äro högst 30—40 fot höga. Kalken i botten går ej ända fram till den nyssnämde väggen, men synes några hundra fot nedanför i däldens botten, medan öfverst den

kvartsiga skiffern anstår. Här ser det således ut, som om kalken underlagrar, enär däldens bredd är ganska obetydlig och man iföljd deraf ej gerna vill anse den af så hög som præsilurisk ålder. Vid gräfningar fanns skiffern ännu 6 fot under grustäckets öfre gräns på sidoslutningarna. Häre träffades ett par stora block af en svart *kalksandsten* med glesa kvartskorn samt ymnigt af en skifferartad, fossilfri kalksten. Emellertid behöfver ej ens detta ställe ovilkorligen tolkas som ett bevis för Wemdalskvartsitens ålder i förhållande till ortocerkalken, enär det ju först och främst är *tänkbart*, att dälden är præsilurisk — den kvartsitiska bergarten är antagligen mycket svårvittrad och däldens väggar, åtminstone der kalk synes i botten, äro ej alltför branta och slutningarne dessutom täckta af djupt grus —; vidare är det möjligt, att kalkhällarne i botten ej voro fasta; dessutom må påpekas, att denna kvartsit och kvartsitiska skiffer äro betydligt olika den vanliga och äfven här i trakten *rådande* kvartsiten, så att, om den ock skulle öfverlagra kalken, deraf icke kan slutas, att Bösens och Skalbergets kvartsiter (sparagmiter) göra detsamma. Vid nedstigandet mot S:a sidan af Bösen träffades kalk i *horisontela lager* på ungefär samma höjd som på norra, medan den något litet högre upp sedda *sparagmiten stupade 15—20° mot NO*. Likaså är stupningen på Skalberget mycket tydlig, ehuru af växlande styrka och riktning, vanligen rätt brant mot NV.

Uti E. ERDMANNS dagbok för 1868 yttras i fråga om dessa förhållanden följande: »Utefter Skalbergets Ö:a fot framträder kalken här och der — — —. Sjelfva kontakten mellan kvartsiten och kalkstenen kan ingenstädes i följd af jordtäckningen studeras. *Kalken ligger dock tydligen uppå, med diskordant lagring stötande an emot kvartsitväggen*»<sup>1)</sup>.

B) *Åsarne—Hallen*. (Se figg. 12 och 13).

Då man från SV nalkas Ljungan vid Åsarne, ter sig den ej synnerligt höga, men ovanligt långa bergåsen å elfvens norra sida på ett starkt i ögonen fallande sätt. Man vill på förhand

<sup>1)</sup> Kursiv. af mig.

sluta till, att de höga horisontela utsprången vid åsens NV:a och SÖ:a ändar, hvarpå de bördiga byarna Hallen och Österåsen ligga, utgöras af siluriska kalkaflagringar (se fig. 13). Hvad Hallen beträffar är ock denna förmodan riktig; deremot hvilat den härifrån synliga delen af Österåsen troligen ej direkt på kalkgrund, ehuru sådan framträder rakt i N derifrån; vid djupare brunnsgräfningar har man nämligen träffat »flisberg», hvarmed antagligen menas alunskiffer — hvilket jag dock ej varit i tillfälle att fullt konstatera. Åsens höjd torde uppgå till omkring 500 fot öfver Ljungans yta och byarnes till 2 à 300. Den SÖ:a sluttningen mot Österåsen samt S:a och SV:a mot elfven är betäckt af ymniga granitblock. Först mycket nära krönet ofvanom byn framträder berggrunden, som här utgöres af en grågul kvartsit med blåhvita kvartskorn, fallande 55° NNO. Följer man härifrån åsens krön mot NV, finner man de alra flesta blocken bestå af röd, finkornig granit, medan i den branta sluttningen mot S.-sidan en *grofkornig* granit förherskar uti stora, ofta flata och till utseendet icke eller föga flyttade block. På ungefär Österåsens höjd och *nedom* den nämnda blockmarken framträder här — i början på ett inskränkt område — silurisk kalk uti horisontela hållar. Följer man den södra sluttningen vidare mot NV, så påträffar man ofvanom torpet Bölesvågen *på alldeles samma höjd* åter ortoceratitkalk, *längst ut* fallande 10° NO., men några famnar innanför liggande uti horisontela lager. Mellan det först nämnda stället och Bölesvågen är mycket troligt att kalk äfven anstår, men terrängen tillät mig här ej någon noggrannare undersökning. Bortom Bölesvågen, efter bergfoten, fortgår kalkväggen länge på samma höjd. Några tusen fot från torpet befunnos lagren egendomligt hopskjutna i riktning mot bergsidan, så att smärre delar voro rubbade, medan det mesta låg orördt. Här, liksom i många andra liknande fall, har man svårt frigöra sig från den tanken, att rubbningen i de utåt belägna delarne af lagren åstadkommits genom trycket af den jökel, som en gång fyllt Ljungans dalgång. Kalken synes fortsätta nästan ända fram till Hallen.

Då man från åsen nedstiger mot Hallens by, träffas ortoceratitkalk under förhållanden, som göra dess lagring tvätydig. Vid vägen, som går från Hallen till Åsarne och snart grenar sig till Tossås synes sådan i horisontela lager. Tre små kullar höja sig några meter öfver kalken och synas öfverlagra den samme. Två bestå af kvartsig lerskiffer; den tredje och mellersta, som inskjuter till några famnar från kalkhällarne, består af sönderbråkad, möjligen ej fast anstående, gråhvit kvartsit, som, om han är fast, tydligen ersätter den inom 8—10 famnar å ömse sidor uppträdande skiffern. Skiffern i nordligaste kullen är ock mycket söndergrusad och förefaller »nästan som ett slags morän» (dagboksanteckn.). Omedelbar kontakt mellan skiffern och kalken sågs ej någonstädes, men de ligga hvarandra mycket nära och antagligen öfverlagrar denna lerskiffer kalken. Högre upp på Tossås-vägen — således ofvanom kvartsitkullen — syntes ock (antagligen fasta) hållar af samma, här kalkimpregnerade skiffer. Nedanför nyss afhandlade ställe utbreder sig öfver flera hektarers vidd utmärkt vackra, fullkomligt horisontela kalklager, från hvilka torfdyn bortkörts (såsom gödningsämne). Bäddarne äro ofta genomdragna af alnsbreda remnor, hvarigenom vackra regelbundna partier uppkommit; härifrån utsprängas grundstenar af ofta mer än 20 fots längd på ett par fots bredd. N härom framstryker på något afstånd en brant kvartsitvägg, som fortsätter ända till V om byn och tydligen tillhör Wemdalskvartsitens horisont. Denna är ställvis vildt förklyftad och består af grå- eller blåhvit kvartsit utan tydlig lagring, möjligen (ej fullt säkert) fallande 30—40° V.

Hela denna på silurisk grund hvilande bys höjd synes vara nära lika stor som de *öfre* delarne af det snedt emot liggande Ramberget, hvilket allt igenom bygges af kvartsithorisontens bergarter, således äfven på den nivå, der Hallens kalk borde visa sig. Kalken sträcker sig uppför Ljungan till Fudån, således är det ungefär  $\frac{3}{4}$  mil mellan sydöstligaste och nordvestligaste punkten. Då enligt LINNARSSON (dagbok) de ytterst mot dalen belägna kalklagren vid Hallen falla 5—10° mot NO och de

innanför belägna ligga jämt, kan man lätteligen äfven här komma att tänka på samma rubbning genom is, som förr antyds.

På norra sidan af den ifrågavarande åsen synes kalken — så när som på en af LINNARSSON sedd häll vid vägen mot Halen — icke förrän fram emot kyrkan. Byn hvilar der <sup>1)</sup> på silurisk kalkgrund, såsom framgår vid brunnsgräfningarne; det ser ut som om kalken här ligger på något större höjd än den å SV:a slutningen befintliga. Gränsen för kalken synes göra en bukt något V om kyrkan. Den fortsätter tämligen långt mot N, utan att, såvidt jag kunnat finna, komma i närmare läge till andra bergarter förrän vid den by, som nu skall omnämnas.

C) *Tossåsen.* (Se fig. 14.)

Här hafva förhållandena tolkats så, som skulle kalken alldeles afgjordt och obestriddigt underlagra kvartsithorisonten. Ut i en dagbok, som äfven meddelar en profil härifrån, uppräknas följande lager nedifrån: *a* förmodad sandsten, *b* alunskiffer med orsten, *c* grå kalksten med försteningar, *c'* graptolitskiffer. *c'* fossilförande kalk, *d* »starkt förklyftad, sönderfallande bergart af kvarts och skifferämne; samma bankning och parallelstruktur som de undre lagren». Af en annan dagbok visste jag, att afdelningen *d* högre upp öfverlagras af äkta Wemdalskvartsit. På stället visade sig emellertid öfverlagringsfrågan tvifvelaktig, eller rättare sagdt: der syntes mycket tala alldeles *mot* den nämnda uppfattningen, och, ehuru den yttre likheten är ringa, anser jag dock hela förhållandet analogt med t. ex. det bekanta Högberget i Tryssil, Norge, der man slutligen (genom MEINICH) fick visshet om, att den lågt liggande ortoceratitkalken är yngre än den skenbart öfverlagrande sparagmiten. Min på stället ritade profil, å hvilken jag försökt någorlunda iakttaga proportionerna, är återgifven på fig. 14.

Hvad jag under ett hastigt besök inhämtade är ungef. följande. Från landsvägen ser man branta, ej synnerligt höga

<sup>1)</sup> Detta är norra delen af den by, hvars *södra* del afsågs i början af detta stycke.

»klipp-hamrar» af vacker, grofkornig, röd granit, *A*, till ungefär 150 fot öfver sjön. V derom utbreda sig de ovanligt yppiga Tossås-åkrarne, *B*, som med 10—15° lutning sträcka sig omkring 1000 fot uppåt till de ofvanför, på en lindrig terrass liggande gårdarne, som bilda den lilla, välbergade byn. Grunden här lär byggas af siluriska skifferar och kalkstenar, ehuru jag ej förrän vid *C*, alldeles invid byavägen, träffade först en dikesvägg, några fot hög öfver botten, af fint förgrusad alunskiffer, ofvanpå hvilken syntes ett par fot starkt bituminös, trilobitförande kalk, ofta med stängliga orstenspartier. Denna punkt är ungefär 200 fot öfver Hålsjön; nederst vid byavägen, der graniten slutar och det siluriska antagligen vidtager, var höjden ungefär 120 fot. Strax V. om gårdarne går genom byn, nästan i N—S, en ställvis mycket djup, 50—60 fot bred dæld, V hvarom en brant, kanske 40—50 fot hög terrass vidtar, i hvilken *horisontela* kalklager framträda, *D*. Naturligtvis finnas obetydliga fläckar med lindrigt fall både utåt och inåt. Under ungefär 15° lutning fortsätter denna ett par hundra fot till en skogbeväxt höjd, der »hamrar» af en »gråvackeartad skiffer» (= det förr nämnda lagret *d*) framträda på ungefär 320 fots höjd. Denna bergart stupar 65—70 till 80° mot NV eller NNW, är ställvis något kalkimpregnerad och visar någon gång hvita, tunna kalkdrummer<sup>1)</sup>. Högre upp på berget öfverlagras den af den vanliga kvartsiten.

Vill man här antaga *kalkens underlayring*, tvingas man till en föga naturlig förklaring. Hela lagerserien (kalken, Wemdalskvartsiten m. m.) vore *afbruten* någonstades mellan *D* och *E*; allt V om brottlinien vore nedböjdt, medan de O. derom liggande lagren fått ligga fullkomligt *orubbade* — naturligtvis med undantag af den ansenliga, på kalken liggande massan af »gråvacka» och kvartsit, som väl ej gerna kunde ha fattats här förut, då den är så mäktig alldeles intill, men *nu* alldeles saknas.

<sup>1)</sup> Att såväl kalkimpregnationen som drummerna här liksom i ett par förr nämnda fall bero på närheten till de siluriska lagren, anser jag högst sannolikt; att således denna bergart icke för kalkhaltens skull bör skiljas från kalkfri sådan.

Förklaras dess frånvaro genom något slags deundation, förefaller det ytterst egendomligt, att denna förfarit så så att säga *varsamt*, att ej jämte de hårda kvartsitmassorna något väsentligt af kalken bortskrapats; ty — under den gjorda förutsättningen — det korta afståndet mellan kalken och »gråvackan» tillåter icke antagandet, att den förre varit nämnvärdt mäktigare än nu. — Sannolikare är väl då, att de horisontela siluraflagingarne äro *yngre* och Wemdalskvartsitens lager förut uppresta.

Beträffande öfriga punkter inom södra delen af länet, der Wemdalskvartsit uppträder, vill jag nu blott anmärka: *dels* i fråga om trakten närmast V om Myssjö, att jag på stället ej funnit några skäl, som tala för skiljandet mellan »den *kambriska* kvartsiten» och Wemdalskvartsiten; tvärtom synas de å ömse sidor om silurbildningarne uppträdande kvartsiterna ega några tillfälliga och eljes mindre vanliga accessoriska beståndsdelar gemensamma: *dels* i fråga om Östberget på Frösön och Hoverberget i Bergs s:n, att näppeligen annat kunnat anföras som skäl för åtgärden att beteckna dem som icke-præsiluriska än petrografisk likhet med någon af Sevegruppens bergarter. Ehuru jag för min del anser, att bergarten i Östberget vida mera liknar t. ex. hälleflintan i trakten af Mullfjället, som hänförts till urformationen, än Wemdalskvartsiten, vill jag dock, då inga skäl åberopats för den nämnda åtgärden, som dessutom antydes vara endast preliminär, denna gång ej vidare sysselsätta mig dermed.

Rörande den till uppsatsen hörande taflan vill jag härmed göra följande rättelser: bergarts- och gårdstecknen vid Bülberg skulle ha legat närmare hvarandra; mellan Noliåsen och Eggen, närmare den förre, är ett gårdstecken bortfallet; färgtrycket på åtskilliga ställen, isynnerhet vid Bülberg och vid bäckarnes förening SV om Häggingsåsen, har blifvit allt försvagt; å fig. 5, der gränsen mellan kvartsiterna naturligtvis är godtycklig, skulle de terrasslika sidoutsprängen slutta något utåt; å fig. 14 utgöres kullen A af *granit*.

## 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. Ångö, 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. Baldernäs, 36. Wingershamn, 37. Upprud, 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. Hesselholm, 62. Claestorp, 63. Brefven, 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. Nørsholm, 80 & 81. Dalarö och Utö, 82. Finspång, 85. Kristianstad och 86. Öveöskloster.

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

#### b) i skalan 1:200000:

1. Huseby, 2. Ljungby, 3. Vexjö, 4. Lessebo, 5. Ölmeåstad och 6. Nissafors.
- Pris för hvarje kartblad med beskrifning 1,50 kr.

### Ser. B.

#### a) Öfversigtskartor.

1. Bladindelning för det geologiska kartverket, jemte teckenskema. Pris 0,50 kr.
2. ERDMANN, A. Karta öfver Glaciallerans utbredning inom södra delen af Sverige. Skala 1:1000000. 1863. Pris 2 kr.
3. Karta öfver bergarterna på östra Dal. Skala 1:200000. 1870. Pris 1,50 kr.

#### b) Specialkartor med beskrifningar.

1. Geologisk alf- och höjdkarta 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.

### 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 tafvor. 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, samlade å geol. kartbladet Örebro, med 4 taflor. 1871. 8:o. Pris 0,75 kr.
8. HUMMEL, D. Öfversigt af de geologiska förhållandena vid Hallandsås, med 2 taflor. 1872. 8:o. Pris 0,75 kr.
9. TÖRNEBOHM, A. E. Ueber die Geognosie der Schwedischen Hochgebirge, mit einer Karte. 1873. 8:o. Pris 1,50 kr.
10. LINNARSSON, J. G. O. Om några försteningar från Sveriges och Norges primordiazon, med 1 tafla. 1873. 8:o. Pris 0,25 kr.
11. GUMÆLIUS, O. Om mellersta Sveriges glaciala bildningar. I. Om krosstengsgrus, 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 malmagrens åldersföljd och deras användande såsom ledlager, med 1 karta. 1873. 8:o. Pris 1,50 kr.
14. TÖRNEBOHM, A. E. Geognostisk beskrifning öfver Persbregets grufvält, 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.
19. NATHORST, A. G. Om en cykadékotte 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 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 bildningarna vid Humlenäs, med 1 karta. 1878. 8:o. Pris 0,50 kr.
29. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. II. Floran vid Höganäs och Helsingborg, med 8 taflor. 1879. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:is 27 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 skifferne 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.

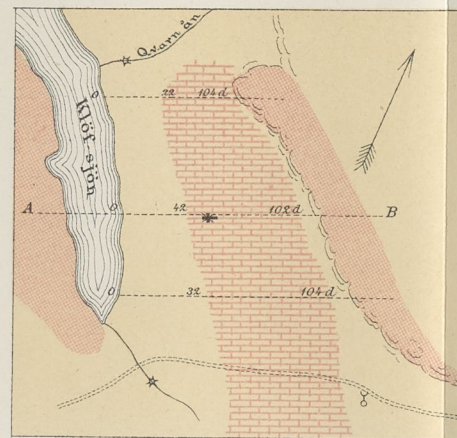


Fig. 10. Planteckning Trakten vid Klöfsjön.



Fig. 11. Profil A B å Fig. 10.

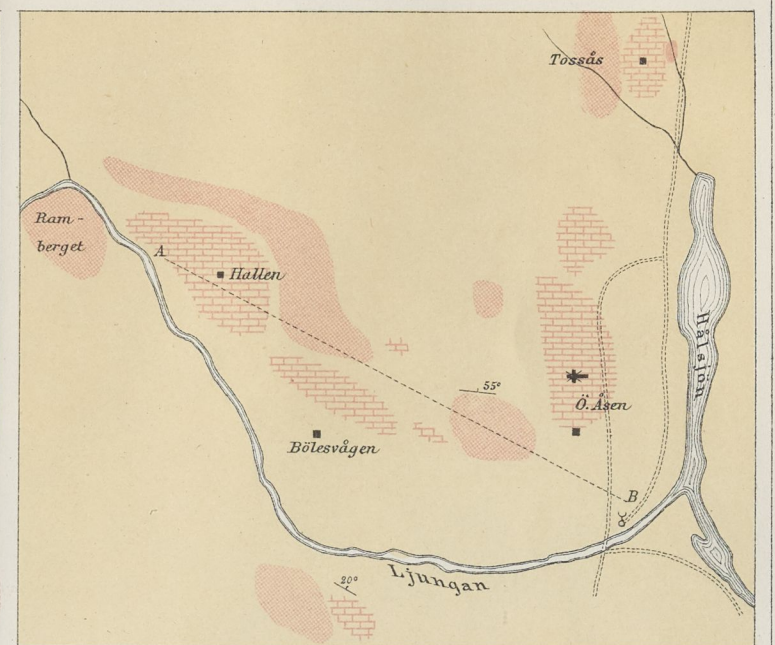


Fig. 12. Planteckning af Åsarne och Hallen

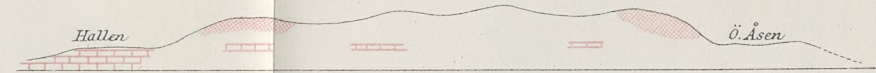


Fig. 13. Profil A B å Fig. 12.

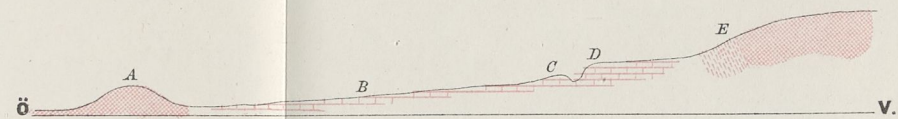


Fig. 14. Profil genom Tossåsen

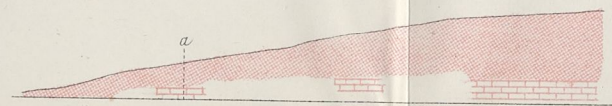


Fig. 6. Nordvästra ändan af Finsved åsen.

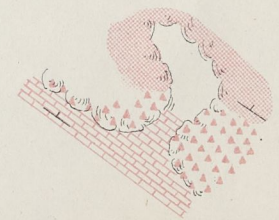


Fig. 7. Detalj från a Fig. 6.

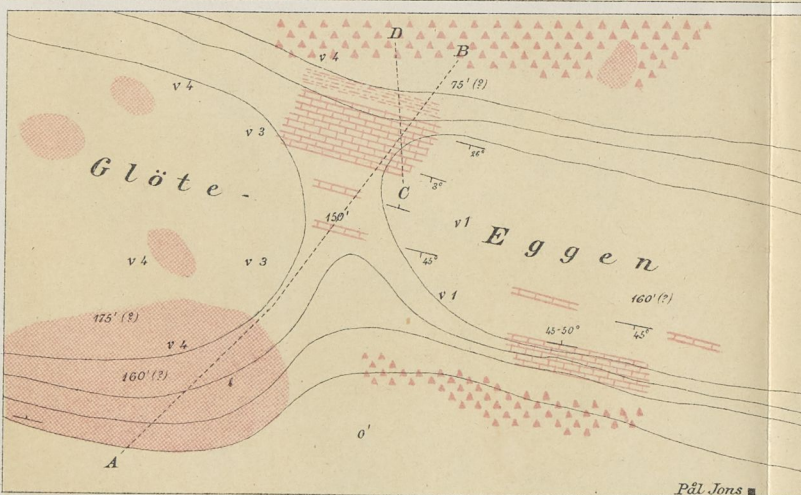


Fig. 2. Planteckning af Glöte eggen

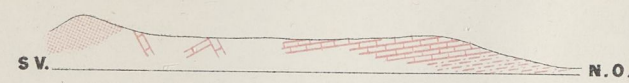


Fig. 3. Profil A B å Fig. 2.

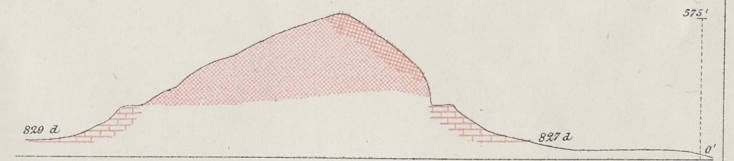


Fig. 5. Dykersberget

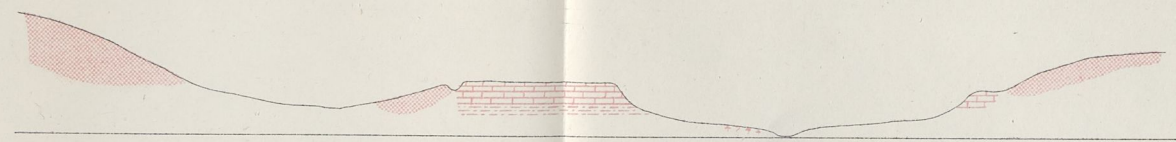


Fig. 8. Profil från Rissvålan till Glöte åsen öfver Haggings åsen

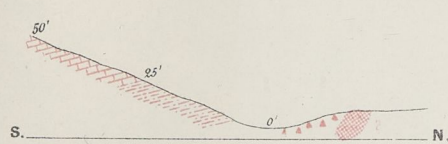


Fig. 4. Profil C D å Fig. 2.

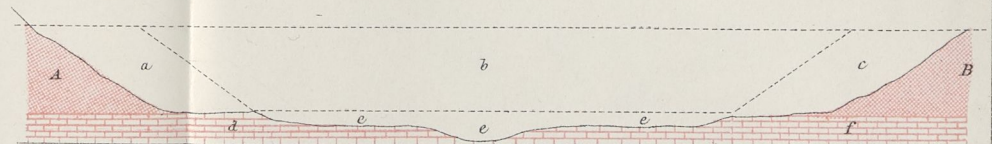


Fig. 9. Hypotetisk profil

Silurisk kalksten o. Silur i allmänhet

Graptolitskiffer

a Gråvacka, b, c kvartstier, d block af dito Wemdalshvartsilen i allmänhet

Dalasandsten

Porfyriska bergarter

"Hypertit(?)"

Granit

v1.....v4 = vegetationens yppighet från den frodigaste ("halk") till den magraste ("tall vegetation"). 000 d = antal delstreck på Goldschmids aneroid.