



## Om kvartsit-sparagmitområdet i Sveriges sydliga fjelltrakter

A. G. Högbom

To cite this article: A. G. Högbom (1891) Om kvartsit-sparagmitområdet i Sveriges sydliga fjelltrakter, Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 13:1, 45-64, DOI: [10.1080/11035899109446855](https://doi.org/10.1080/11035899109446855)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035899109446855>



Published online: 06 Jan 2010.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 2



View related articles [↗](#)

## Om kvartsit-sparagmitområdet i Sveriges sydliga fjelltrakter.

Af

A. G. HÖGBOM.

---

### Litteratur:

- A. G. HÖGBOM: *Om kvartsit-sparagmitområdet mellan Storsjön i Jemtland och riksgränsen söder om Rogen*; Geol. Fören. Förh. 1889; (i det följande förkortadt: »Kvartsit», HÖGB.);
- O. E. SCHIÖTZ: *Sparagmit-kvartsfjeldet i Hamar stift og Herjedalen*; Nyt Mag. f. Naturvid. 1890; (förkortadt: »Sparagm.», SCH.);
- Öfriga arbeten*: Se litteraturfört. i dessa två afhandl. (förkortningarna de samma som der).

Den historiska utvecklingen af vår kännedom om här ifråga varande traktens geologi är uti den föregående litteraturen, särskildt O. TORELL, »Aflagr. på ömse sidor om riksgränsen», (Geol. Fören:s Förh. 1888), beskrifven. Här må emellertid en kort öfversigt lemnas af de försök, som gjorts att bestämma bergarternas ålders- och lager-följd.

TÖRNEBOHM 1873 (»Hochgebirge»):

*Grå sparagmit* med tillh. skiffrar, ögongneis och kvartsiter.

*Röd sparagmit.*

*Vemdalskvartsit.*

*Ortocerkalk.*

*Dalasandsten* (dennas öfre del möjl. undersilurisk).

SCHIÖTZ (»Sparagm.» 1873 o. 1882):

*Kvitvolaetage* (Norge), öfre delen af *Vemdalskv.* (Sverige).

*Ortocerkalk.*

*Grå sp.* (Norge), *Grå sp.* o. undre delen af *Vemd.-kv.* (Sverige).

*Röd sparagmit* (Norge och Sverige).

*Anm.* Diskordans mellan röda och grå sparagm. samt mellan ortocerkalken och kvitvolaetagen.

TÖRNEBOHM 1882 (»Vemdalskv.»):<sup>1)</sup>

*Ljus sparagmit* (= grå sp., TÖRNEB. 1873).

*Vemdalskvartsit.*

*Ortocerkalk.*

*Dalasandsten* (dennas förh. till röda sp. osäkert).

*Röd sparagmit.*

HÖGBOM (G. F. F. 1888 och »Kvartsit» 1889):

*Vemdalskvartsit.*

*Ortocerkalk.*

*Röd sparagm.* med *Hedekalk*, *Grå* (= *ljus*) sp. o. *Dalasandst.*

*Anm.* Diskordans såväl mellan Vemdalskvartsit och undersilur, som mellan denne och sparagmit.

TÖRNEBOHM frångick 1888 (»Fjellproblemet», G. F. F.) sina förut uttalade åsikter om bergarternas åldersföljd och framställde den hypotesen, att fjelltrakternas kvartsiter, sparagmiter och skiffrar samtliga voro äldre än undersilur, och att deras öfverlagring, t. ex. vid Glöte, Åreskutan, Offerdal, berodde på in-versioner.

SCHIÖTZ (»Sparagm.» 1890) har nu senast, efter en resa i Herjedalen sommaren 1889, framlagt sina observationer och sin tolkning af dessa traktens geologi. I allt väsentligt afviker hans uppfattning från min åskådning, såsom äfven framgår af följande skema öfver lagerföljden enligt SCHIÖTZ, jemförd med min ofvan uppställda:

*Kvitvolaetage* (Norge); möjl. öfre d. af *Vemdalskv.* (Sverige).

*Ortocerkalk.*

*Grå sp.* (Norge); större d. af *Vemd.-kv.* o. *ljusa sp.* (Sverige).

*Röd sparagmit.*

<sup>1)</sup> Till denna förändring i tolkningen af lagerföljden föranleddes T. närmast af SCHIÖTZ' undersökningar på norska sidan. Benämningen *grå sp.* utbytes mot *ljus sp.* för att undvika förvexling med den norska *grå* (mörka) sp. som af T. ansågs tillhöra en helt annan geologisk nivå.

*Ann.* Diskordanser mellan kvitvolaetage och undersilur samt mellan grå och röd sparagmit. Hedekalken i grå sparagmitens öfre del.

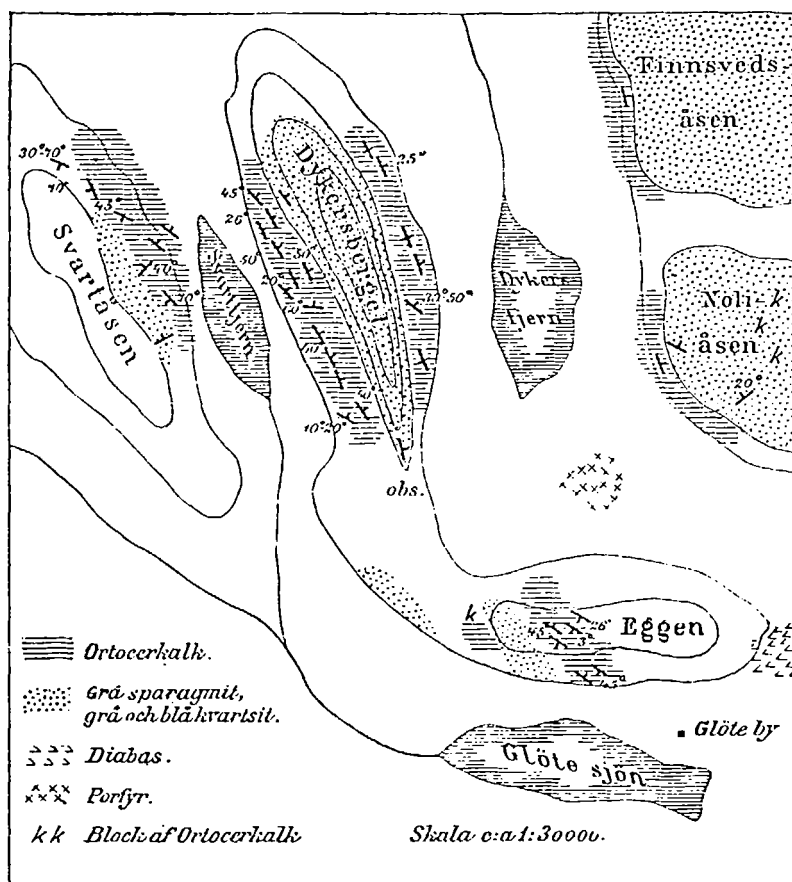
Differensen mellan min och SCHIÖTZ' tolkning ligger dels deri, att hvad jag anser som normal öfverlagring af S. uppfattas såsom inversion (jfr SCHIÖTZ, »Sparagm.» sid. 47 och följ. samt sid. 59 och följ.); dels deri att S. betraktar såsom grå sparagmit, *diskordant aflagrad på den röda*, en del grå och rödletta kvartsiter (Hedetrakten), hvilka enligt min mening icke äro annat än afarter af den röda sparagmiten i dess *undre* del. S. drifves deraf helt naturligt till den konsekvensen, att de graniter och porfyrier, hvilka bilda sparagmiternas och kvartsiternas underlag och enligt min mening äro urberg, måste vara yngre än en betydlig del af sparagmiten, alltså, för att begagna KJERULFS beteckning för på sådant sätt tolkade graniter i Norge, äro »fotgraniter». Äfven rörande många andra, mera speciela frågor äro våra meningar skiljaktiga.

I betraktande af den vikt dessa aflagringar ega för »fjellproblemet» i sin helhet anser jag mig uppfordrad att i några hufvudpunkter bemöta SCHIÖTZ' afhandling; detta så mycket mera som densamma enligt min mening gifvit en mindre tillfredsställande tolkning af geognoisen än den jag försökt gifva.

#### Vemdalskvartsiten och ortocerkalken.

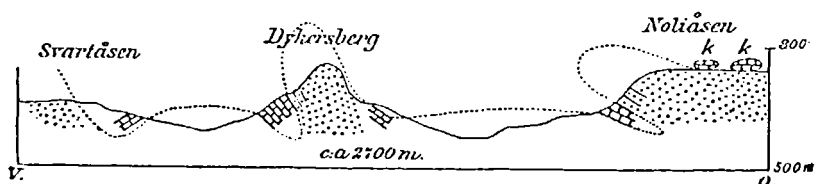
Att Vemdalskvartsiten i Glötetrakten öfverlagrar undersilur är numera medgifvet af alla svenska geologer, som studerat förhållandena på platsen. TÖRNEBOHM har dock på sista tiden framkastat den gissningen, att öfverlagringen ej är normal utan beroende på inversion. Till detta resultat har SCHIÖTZ också genom sina undersökningar nu kommit. De observationer han meddelar härifrån göra vid första påseende denna åsigt ganska plausibel, men en närmare granskning af tillgängliga data visar, att en inversion, sådan som S. tänkt sig, icke kan föreligga.

Fig. 1.



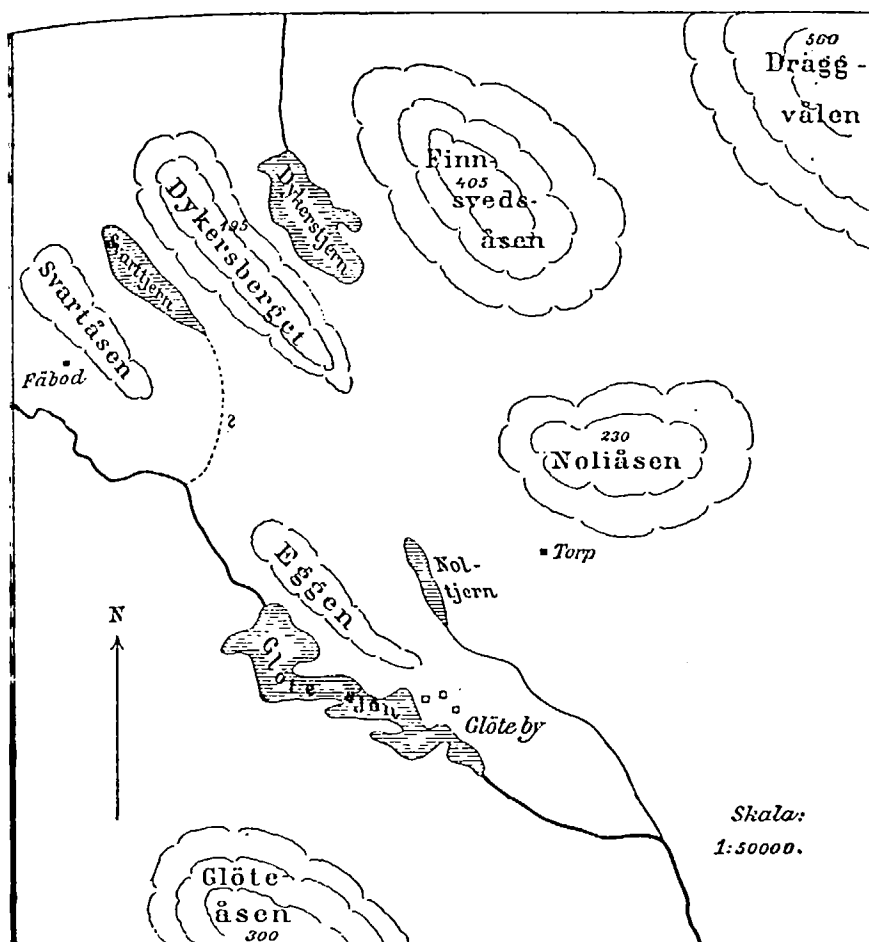
Schmörz' karta öfver Glödetrakten.

Fig. 2.



Profil öfver Dykersberget enligt Schmörz. Beteckningen lika med den å fig. 1.

Fig. 3.



Karta öfver Glötetrakten. (Kopia af landtmäterikarta).

Af den från SCHÖRZ' arbete reproducerade kartan (fig. 1) och profilen (fig. 2) synes huru denne förf. tolkar geotektoniken. Det är i första rummet kalkstenens läge vid nordöstra sidan af Dykersberget, hvarpå förf. bygger sin teori. S. menar, att kalkstenen der visar afgjort fall utåt. Ehuru jag anser stupningen inåt vara flackare och mindre »afgjord» än på motsatta sidan af berget, förefaller det mig dock osannolikt, att S. här riktigt be-

dömt lagringsförhållandet. Som skäl för denna min åsigt vill jag anföra, hvad jag och andra geologer iakttagit på denna sida om berget. SVENONIUS säger (»Vemdalskv.», Sv., å sid. 29), att lagringen »syns vara *horisontel* ehuru fall både utåt och inåt visar sig»; TÖRNEBOHM att »lagren på båda sidor falla afgjort inåt» (»Vemdalskv.», TÖRNEB., s. 286); A. ERDMAN (ibid.) har annoterat »bankar stupande 10—20° SV»; V. KARLSSON (ibid.) likaledes »kalk stupande åt SV». Mina dagboksanteckningar (1887)<sup>1)</sup> rörande denna sak lyda: »V15°N (korr.) från Dykerstjerner sydända anträffades en hög kalkstensbrant med omkr. 10° stupning inåt berget. På södra flanken af denna kalkhammares högsta del ligger ett kalkparti, stort som ett ordinärt rumsgolf, med 45° stupning från berget. Följes berget vidare åt NV träffas ytterligare tre kalkhamrar på ungefär samma nivå som den första, alla stupande obetydligt (5—10°) åt vester kanske med någon dragning åt NV, sålunda ej rakt in under berget. Längre åt NV synes fasta kvartsitklippor på föga högre nivå än kalkstenshamrarna.» Och vidare: »Intrycket af en vandring kring berget blir utan tvifvel, att stupningen är inåt, detta isynnerhet på de större kalkpartien. Knappast något enda parti, som stupade utåt torde med säkerhet kunna sägas vara fast. Stålltals i hamrarna på ostsidan är dock lagringen horisontel». Af dessa observationer, jemförda med SCHIÖTZ', som till och med sedda endast i och för sig synas mig föga bevisande för hans uppfattning, kan man näppeligen sluta till stupning från kvartsiten. Om nu vidare tages i betraktande, att kalkstenshamrarna ligga tätt under en delvis lodrät, hög kvartsitvägg, så blir SCHIÖTZ' profil (se fig. 2 i denna afh.) föga sannolik. Kalken får ej utrymme att svänga uppåt så som profilen anger. Öfverstjelpningsteorien finner ej heller på de ställen der öfverlagring bevisligen förekommer, såsom SV-sidan af Dykersberget och Finnevedsåsen, några stöd. Tvärtom motsäges den deraf, att den mörka sand-

<sup>1)</sup> Iakttagelserna från mitt korta uppehåll vid Glöte hade jag ingen anledning att mera utförligt omnämna i min förra afhandling, då de i allt väsentligt stämde öfverens med hvad förut meddelats af andra geologer.

sten, som jag anträffat nedanför kalkstenen i dessa sluttningar, ej förekommer på kalken i de enligt S. öfverstjelppta partien, hvilket ej kan bortförklaras med antagande af utvalsning, då kalkstenen sjelf ej visar några märkbara spår till deformation. Vidare råkar man med denna teori här liksom inom hela området för Vemdalskvartsiten på en svårighet, som jag redan i min förra afhandling framhållit, nemligen att förklara huru kvartsiten, om den dock är äldre, kunnat så fullständigt och öfverallt komma undan, att man ingenstädes kan påvisa densamma i dess ursprungliga läge under kalkstenen, hvars underlag är antingen urberg eller kambrisk skiffer och sandsten, denna alldeles olika Vemdalskvartsiten och dessutom af försvinnande, ofta blott några få fots mäktighet. Att såsom SCHIÖTZ lösa svårigheten genom att antaga det granitiska och porfyriska underlaget för dessa formationer yngre, visar till hvilka orimliga konsekvenser öfverstjelpningsteorien leder.<sup>1)</sup> Det återstår att taga i betraktande ännu några argument, som SCHIÖTZ hemtar ifrån Glöte-trakten för sin teori.

S. framhåller frånvaron af kalksten i ändarne af Dykersberget och de närliggande kvartsitbergen, hvilket förhållande ju synes svårt att förklara, om kalken normalt underlagrar kvartsiten. Härtill må dock anmärkas, att dess frånvaro ej är bevisad deraf att den icke iakttagits. Hvad särskildt Finnsveds- och Noliåsen beträffar, äro de mig veterligen aldrig fullständigt kringgångna af någon geolog; och om kalken icke iakttagits vid ändarne af Dykersberget, kan det bero på jordtäckning, hvilken ju äfven gör att kalken framsticker endast här och hvar — ej i ett sammanhang — vid bergens långsidor. Föröfrigt har jag (dagb.

<sup>1)</sup> Om graniten och porfyren kunnat smälta så mycket sparagmit — »största delen af Vemdalskvartsiten», som S. håller före — utan att det kan synas ha bekommit dem något, så borde de väl också ha kunnat »opsluges» de obetydliga konglomerat, som flerstädes förekomma just vid dessa formationers botten; för att nu icke fästa sig dervid att bollarna i dessa konglomerat (t. ex. Linherdal, Hede, Vemdalen, ö. om Storbo) till väsentlig del bestå just af porfyryr och graniter, som mer eller mindre likna underlagets bergarter.



1887) verkligen annoterat kalk: »vid sydöstra ändan af berget, på det 'skaft' som derifrån skjuter ut åt sydost» (alltså i förlängningen af bergets kvartsitkam); der »sågos på två närbelägna ställen, der sluttningen mot sydost vidtager, horisontela eller svagt åt norr stupande kalkhällar». Denna lokal torde ligga ungefär der jag på kartan (fig. 1) utsatt ett obs. Någon anteckning om höjden har jag ej gjort men jag skulle tro att den i det närmaste öfverensstämmer med kalkterrassernas höjd vid bergets sidor. Ehuru jag ej kan yttra mig med visshet om förhållandena kring Noliåsen, hvars läge och form syns mig oriktiga på kartorna, håller jag dock på grund af egna och SVENONII observationer för sannolikt, att kalk framträder både i vestra, södra och nordöstra sluttningarna derstädes, ej blott på två sidor, som S. förmenar.

Fortsättningen åt SO af Dykersbergets veck tror sig S. finna i Eggen, vester om Glöte (se fig. 1 i denna afhandl.). Det kan sättas i fråga om lagringsförhållandena vid Eggen låta tolka sig på ett sådant sätt. Af SVENONII skiss (»Vemdalskv.», Sv.) öfver Eggen kan man snarare draga den slutsatsen, att kalken, som stryker rakt emot den högre belägna kvartsiten i Eggens vestra del, underlagrar än, såsom SCHIÖTZ antar, öfverlagrar. Dermed må dock vara huru som helst. Sammanställningen af dessa båda lokaler, Dykersberget och Eggen, såsom ett veck är i alla fall oriktig. Mitt första intryck af SCHIÖTZ' karta var, att Dykersbergets läge blifvit på något sätt felaktigt, alldenstund min erinring af bergets utseende från Glöte by var, att dess sydvestra, ej såsom på S. karta, dess nordöstra sida, var synlig från byn. Samma fel finnes också på SVENONII skiss, ehuru det der på grund af kartans mindre skala och bergets mindre markerade begränsning ej är så i ögonen fallande.

En i Geol. Byrån befintlig karta i skalan 1:50,000, hvaraf jag återgifvit Glötetrakten (fig. 3) visar också hvari felet består. Dykersbergets förlängning träffar der ingalunda Eggen, utan går betydligt öster om Glöte, så att *dess båda berg ej kunna hafva det geognostiska sammanhang som S. uppgifver.*

SCHIÖTZ lägger stor vikt på en observation af SVENONIUS från Noliåsen enligt hvilken »i lindriga sänkor på sjelfva platån mycket ofta träffas kalkblock, hvilka förrådas genom yppig växtlighet» (»Vemdalskv.», Sv., sid. 33). Då emellertid Sv. (dagb. 1880) icke, oaktadt »flere timmars letande», träffade fast kalk; och då, att döma af dagboksanteckningarna, blocken ingenstädes uppe på platån voro särdeles ymniga, och då dertill äfven porfyrblock uppgifvas förekomma jemte kalkstenarna, och då kvartsithöjder visa sig strax invid de fläckar med rikare vegetation, som skulle tyda på kalkstenens närvaro, så torde man tillsvidare hafva nog så goda grunder att betvifla kalkstenens förekomst i fast klyft på Noliåsen. För den, som har det ringaste tvifvel om kalkens normala underlagring i Glötetrakten, måste emellertid en närmare undersökning af detta förhållande, som synes mig vara det enda viktiga argumentet för inversionsteorien, vara i hög grad upplysande. Vid min vandring öfver Noliåsens östra del, Finnsvedsåsen och Dräggvålen såg jag intet, som tydde på kalkstensförekomst uppe på kvartsitbergen.

Jag har hittills hufvudsakligen vidrört *kalkstenens* förekomstsätt; det återstår att nämna några ord om *kvartsiten*.

Vore SCHIÖTZ' teori riktig, så borde kvartsitens strykning visa öfverensstämmelse med veckens längdriktning, alltså vara ungefär NV—SO. Granska vi uppgifterna i denna sak så befinnes emellertid *strykningen i regel vara NO—SV, alltså rakt motsatt, hvad teorien fordrar*. I Dykersberget hafva SVENONIUS och SCHIÖTZ (dock icke utan reservation) trott sig kunna bestämma strykningen till ungefär NV—SO; V. KARLSSON deremot (dagb. 1869) har på de punkter, der han kunnat ange densamma, funnit riktningen NO—SV. I detta berg har jag ej kunnat iakttaga någon lagring, deremot har jag i den närbelägna Noliåsen funnit stupn. 15—25° NNV (dagb. 1887), hvilket öfverensstämmer med SVENONIUS anteckning om detta berg (»Vemdalskv.», sid. 33): »kvartsitens fallande är öfverallt, der lagringen

är skönjbar 20° NV.»<sup>1)</sup> I det NO härifrån belägna fjellet Dräggvålen har jag likaledes (dagb. 1887) annoterat: »kvartsitens bankning är här (uppe på fjellet) åt N, NV till V från några få till 50° med hastiga variationer i riktning och gradtal.» I Svartåsen har SCHIÖTZ sjelf uppgifvit kvartsitens fall åt NV. Från Glöteåsen, samt de sydligare belägna Häggingsåsen, Risvålan m. fl. kvartsitfjell, omtalar SVENONIUS (»Vemdalskv.», s. 37) likaledes endast nordvestligt fall.

*Af dessa observationer framgår således att, om någon veckning föreligger, den måste hafva en helt annan riktning än SCHIÖTZ uppgifver.* Det är också a priori föga troligt, att öfverstjelpta veck i denna skala skulle bilda sig i en riktning, som är ungefär vinkelrät emot veckningsliniernas normala förlopp i våra fjelltrakter.

Då SCHIÖTZ icke meddelat några egna observationer från andra delar af Vemdalskvartsitens område, anser jag mig, efter denna något utförliga granskning af hans åsikter om Glöte-traktens geologi, kunna förbigå de förmodanden han uttalar (sid. 68) rörande lagringsförhållandena längre i nordost i Klöfsjö och Åsarne, der inversionsteorin enligt min mening stöter på ännu flere och större svårigheter. Endast rörande den yttersta lokalen der Vemdalskvartsit, som jag förut närmare beskrifvit (»Kvartsit», HÖGB., s. 6), ligger öfver primordialskeer, må några för denna teori anmärkningsvärda omständigheter framhållas.

Under den mäktiga kvartsiten ligger der, vid Österskucku, en på väl bibehållna fossil (Ölandicuszonen) rik skiffer, hvilken i sin ordning endast genom en några fot mäktig kvartsit är skild från underliggande urberg, enligt hvad v. SCHMALENSÉE, som efter mig besökt lokalen för insamling af försteningar, genom gräfningar konstaterat. I närliggande delar af östra Jemtland (t. ex. Näckten, Locknesjön, jfr »Förkastningsbreccior», HÖGB., G. F. F. 1887) är likaledes kambrisk kvartsit under primordialskiffern och ortocerkalken af högst obetydlig mäktighet eller sak-

<sup>1)</sup> SCHIÖTZ meddelar härifrån en något afvikande observation, strykning VNV—OSO, som likväl med ca 40° divergerar från kvartsitväggens riktning.

nas alldeles, hvilket åtminstone hvad Locknesjön angår icke kan bero på någon »opsugning» af eruptiver, alldenstund formationen der ligger på kristalliniska skiffrar (jfr l. c.). Man kan därför ej tänka sig, att den öfverlagrande mäktiga kvartsiten vid Österskucku har detta läge på grund af inversion, om man ej vill framställa den hypotesen, att den kommit skridande dit långväga ifrån; men då skulle man knappt kunna finna så väl bibehållna fossil i den underliggande lösa skiffern, som icke heller eljes visar några märken, som tyda på dylika våldsamma dislokationer. Att förlägga kvartsiten mellan ortocerkalken och primordiazonen kan ej heller komma i fråga, då någon kvartsitinlagring ej eljes förekommer på denna horisont i angränsande silurområden. Det återstår därför ingen annan möjlighet än att, såsom jag förut (»Kvartsit», sid. 40) gjort, betrakta Vemdalskvartsiten i sin helhet såsom yngre än, och diskordant afsatt på undersilur. Med denna åsigt stämmer också det förhållandet, att ingenstädes inom denna kvartsits utbredningsområde anträffats diabasgångar, som eljes förekomma ganska allmänt vid kvartsitens gränser ända från Städjan till Jemtland och som äfven finnas inom sparagmiterna.<sup>1)</sup> Man kan visserligen invända, att de kunna finnas, ehuru ej de blifvit observerade; men om jag tager i betraktande de långa sträckor jag vandrat uppe på Vemdalskvartsitens vegetationslösa platäer, utan att hafva sett något spår deraf lika litet som af andra bergarter (t. ex. kalksten), som kunde väntas, om Vemdalskvartsiten genom inversion fått sitt nuvarande läge, under det att jag inom de jord- och skogsbetäckta äldre sparagmitmarkerna flerstädes sett dessa bergarter, så kan jag ej tillmäta denna formelt berättigade anmärkning någon större betydelse.

Till sist må några ord nämnas om det enligt min mening anmärkningsvärda förhållandet, att gränsen mellan kvartsiten

<sup>1)</sup> Huru vill S. med sin inversions- och »opsugningsteori» t. ex. förklara att olivindiabasen, som genomskär porfyren öster om Glöte och kan följas ända intill Noliåsens sydsida, tvärt upphör när man stöter på Vemdalskvartsiten i detta berg?

och kalkstenen i stort sedt förlöper närmelsevis horisontelt.<sup>1)</sup> Det kan visserligen märkas en stigning af ett par hundratal meter från den ostligaste förekomsten vid Storsjön i Jemtland till den längst i sydvest belägna i Häggingsåsen, på en sträcka alltså af mera än ett hundra kilometer, och äfven på hvarandra närbelägna lokaler (hvarpå jag i min förra uppsats anförat åtskilliga exempel) diskontinuiteter, som synas bero på sprickförkastningar; men gränsytan har det oaktadt ett vida jemnare och så att säga lugnare förlopp, än man kunde hafva anledning vänta, om veckning i den skala och framförallt i den riktning, S. antager, skulle ha egt rum. Om de mäktiga kvartsitmassor, som nu ligga på kalkstenen, förut underlagrat densamma, huru vill man tänka sig en sådan omflyttning hafva försiggått, utan att på samma gång kalkstenen åtminstone här och hvar skulle hafva råkat följa med och komma upp på en stundom många hundra fot högre nivå? Om nu kalkstenen någonstades, såsom vid Klöfsjö och Åsarne, förekommer på betydligt olika nivåer, så är det en sänkning ifrån den i trakten förherrskande kalknivåen, hvilket talar för sprickförkastningar, ej en höjning ifrån samma nivå, hvilket man kunde vänta sig, om orsaken vore veckbildningar. Detta förhållande, att ortocerkalken (och primordials kiffrarne) intaga en nära nog lika höjd utefter hela östra gränsen för våra fjällbildningar ända ifrån Dalarne upp genom Jemtland och kanske äfven Vesterbotten, tyder på att denna sträcka af Skandinaviska halfön ända sedan silurtiden icke varit utsatt för några synnerligen omfattande rubbningar genom veckning, dislokationer eller olikformiga nivåförändringar. Förkastningar hafva visserligen egt rum, såsom jag vid andra tillfällen påvisat, men de hafva till utsträckning och språnghöjd varit mindre betydande jemförda med dem, som träffat många andra delar af vårt land, t. ex. Skåne och flera af mellersta Sveriges silurfält.

<sup>1)</sup> Jag har icke, som S. påstår, (»Sparagm.», sid. 4) sagt att den *öfverallt* är horisontel; tvärtom har jag på de ställen i min afhandling, der denna sak vidröres, anförat exempel på afvikelser (Åsarne, sid. 9, Klöfsjö, sid. 9, Glöte, sid. 25).

### Sparagmiterna och Hedekalken.

I min förra uppsats sökte jag visa att en del inom sparagmitområdet förekommande kalkstenar ej, såsom man förut antagit, voro ekvivalenter till ortocerkalken, utan tillhörde en vida djupare nivå, nemligen den röda sparagmitens undre lager.

Denna åsigt grundades dels på lagringsförhållandena vid Hede, Knätten och Råndalen, dels äfven derpå, att dessa kalkstenar i allmänhet trädde i dagen endast der sparagmitens underlag, det vittrade urberget, genom erosion blifvit blottlagdt. Jag påpekade vidare, att den röda sparagmiten i sin understa del ofta var utbildad såsom grå kvartsit, hvilken genom öfvergångar flerstädes visade sig stå i det närmast samband med den äkta röda sparagmiten.

SCHÖTZ har nu emellertid rörande denna s. k. »Hedekalk» kommit till en uppfattning lika mycket afvikande från min, som hans tolkning af ortocerkalkens läge till Vemdalskvartsiten skiljer sig från min. S. anser nemligen, att Hedekalken ingalunda tillhör den röda sparagmitens undre del, utan att den ligger högt uppe i den grå sparagmiten, som enligt S. är väsentligen yngre än, och diskordant afsatt på den röda. S. betraktar såsom inversion lagringsförhållandena, som jag anser normala; och räknar till den grå sparagmitformationen de enligt min mening kvartsitiska afarterna af den röda sparagmiten. Härtill kommer också, att S., såsom förut nämnts, anser att den under sparagmiten liggande graniten är yngre än denna.

Hvad först frågan om inversion angår, så synes mig de iakttagelser S. anför ifrån L. Råndaelven icke bevisande. Profilen sid. 50 i S:s afhandl. kan lika väl tolkas såsom en vexellagring mellan kvartsit och kalkskiffer; och äfven om der förelåge ett litet öfverstjelpat veck, som S. förmenar, så är naturligtvis dermed intet bevis förebragt att sparagmitformationerna i sin helhet här blifvit vända upp och ned. När härtill lägges, att den i kartskissen (»Sparagm.», SCHÖTZ, sid. 48) förekommande grå kvartsiten faktiskt öfvergår i röd sparagmit, hvilket förhållande

alldeles på samma sätt upprepas vid Hede, så kan denna kvartsit tydligen ej vara en ekvivalent till den norska grå sparagmiten, om S:s åsigt angående dennas ålder är riktig. Ännu mera miss-tänkt blir inversionsteorin i detta fall, derigenom att granit såväl här som vid Knätten och Ullberget i Hede kommer strax under Hedekalken och kvartsiten. Det kan ej blifva tal om att anse graniten här som en yngre gångbildning, ty i Råndalen anstår den öfver ett ej obetydligt område mellan byn och L. Råndal-elfvens utlopp.<sup>1)</sup> Likartadt är förhållandet S om Knätten i Hede. Det är också anmärkningsvärdt, att graniten på båda ställena syns vara genom någon slags vittringsbreccia förbunden med kvartsiten, så att det till och med ej är så lätt att i första påseende säga hvad som är den ena eller andra bergarten. Breccian i Ullberget syns mig också snarast kunna tolkas på detta sätt, ehuru det också är möjligt, att det är en friktionsbreccia, alldenstund en förskjutning i berggrunden troligen der egt rum (se »Kvartsit», HÖGB., sid. 138). Granitens »murkna» beskaffenhet öfverallt, der den uppträder under sparagmiterna, är sannolikt mera en följd af vittring än tryckfenomen. Icke heller sparagmiten själf bär i trakten af Hede och Råndalen några så särdeles påfallande spår af bergskedjetryck; så äro t. ex. konglomeratbollarne ingenstädes i Hedetrakten, så vidt jag kunnat finna, deformerade, hvilket hade varit att vänta, om bergarterna varit utsatta för så intensiva påverkningar, som inversionsteorin fordrar.

S. har icke kunnat bringa förhållandena kring Hede i samklang med sin teori på annat sätt än genom att räkna de der

<sup>1)</sup> S. har icke vid denna elf återfunnit den granit, jag i min profil derifrån utmärkt, observationen är dock säker; jag har sett den (datab. 1887) vid »nedersta forsen», hvars läge jag emellertid ej kan referera till S:s karta (möjligen ligger punkten söder om kartområdet), samt dessutom på ett par ställen något östligare. Deremot har jag ej der observerat någon kvartsit mellan graniten och kalken, hvilket jag, efter den jemförelsevis detaljerade undersökning S. underkastat denna lokal, är böjd antaga bero på något förbiseende från min sida. Jag håller detta så mycket troligare som en dylik grå kvartsit på andra ställen, der Hedekalkens underlag varit blottadt, visat sig mellan denna och urberget (jfr »Kvartsit», HÖGB., s. 139 o. följ.)

förekommande röda sparagmiterna till sin grå sparagmit, hvilket dock helt säkert skett med orätt; ty förekomsterna kring Hede äro dels sjelfva typisk röd sparagmit, dels så nära förbundna med denna, att någon gräns mellan dem ej kan uppdragas. Denna röda sparagmit fortsättes både österut mot Långå och söderut mot Råndalen.

S. framställer emot min åsigt om Hedekalkens läge en anmärkning, som med några ord bör bemötas, emedan den för hvar och en som ej tagit del i undersökningarna inom dessa fjell-trakter torde tillmätas större betydelse än den förtjenar.

Han säger (sid. 4) att Hedekalkens utbredning enligt min karta längs gränsen mellan de yngsta och äldsta kvartsbergarterna, Vemdalskvartsiten och röda sparagmiten, gör dess läge i den senares undre del föga sannolik. Denna egendomlighet i kalkstenens utbredning torde emellertid endast vara skenbar och bero derpå, att både TÖRNEBOHM och jag, som påvisat de flesta ifrågavarande förekomsterna, vid öfversigtsresorna af lätt insedda skäl företrädesvis egnat uppmärksamhet just åt den sträcka, der formationsgränsen mellan Vemdalskvartsiten och röda sparagmiten kunde antagas ligga. Hade den senare formationen blifvit lika mycket befaren längre NV, är det mycket möjligt, att äfven der flera kalkstenslokaler kunde ha anträffats. Jag har så mycket mera grund att antaga detta, som jag verkligen på de tvenne turer jag gjort inåt den röda sparagmiten, nemligen ena gången från Råndalen till Långå, andra gången från Hede norrut till Lunäset på flera ställen funnit lokalt uppträdande kalkblock, som vittna om denna bergarts förefintlighet äfven på större afstånd från formationsgränsen. Så t. ex. finnas block af kalksandsten, lik den i stora Randaelfven, på sydsidan af det höga, af närmelsevis horisontelt lagrad röd sparagmit bestående berg, som ligger söder om Långå. Kalkstenens uppträdande vid foten af detta berg tyckes just bevisa att den ligger i botten af den röda sparagmiten. Sammaledes anträffas lokalt block af Hedekalk ända så långt norrut som till Lunäset; och som vanligt äfven underlagets granit i samma trakter (se



»Kvartsit», HÖGB., kartan). Ingendera af dessa kalkförekomster har jag utmärkt på min karta, emedan jag endast observerat bergarten såsom lokala block och dessa i så ringa mängd att jag ej med visshet kunde påstå, att bergarten fans anstående just på den plats der blocken iakttogos.

Hedekalkens på korta distanser ganska växlande petrografiska beskaffenhet och mäktighet samt dess flerstädes hastiga öfvergång i kvartsbergarter gör det troligt, att densamma ej bildar en allestädes i sparagmitformationen förekommande horisont, utan snarare uppträder såsom linsformiga inlagringar, såsom jag ock på teckenskemat till min karta (»Kvartsit», HÖGB.) antydte. Derigenom förklaras dels dess jemförelsevis sparsamma och lokala uppträdande, dels äfven åtskilliga egendomligheter, som S. anført från Hedetrakten, och hvilka enligt hans mening ej äro förenliga med min tolkning af traktens geognosi. Det skulle föra för långt och vara af jemförelsevis mindre vikt att ingå på en diskussion af hithörande detaljer, hvarför jag vill inskränka mig till att utan utförlig motivering nämna några ord om en och annan förekomst af Hedekalk, rörande hvilken S. antingen har korrigerat mig eller gjort enligt min mening ogrundade anmärkningar.

Kalkblocken vid *Storbo* synas mig numera på de skäl S. anført ej böra föras till Hedekalken utan till Ortocerkalken. Förekomsterna vid *Pjättdalen* och *Sörvattnet* anser jag deremot fortfarande vara Hedekalk, visserligen *delvis* afvikande från den typiska, men dock i alla sina varieteter representerad vid Hede. De anmärkningar S. gjort rörande dess lagringsförhållanden förebriaga inga talande skäl att förlägga denna kalksten till en annan nivå. Utan att anse det försök till tolkning af lagringsförhållandena vid *St. Råndaelv*, som jag i min föregående afhandling gifvit, i alla delar tillfredsställande kan jag, af grunder som delvis redan i det föregående blifvit utvecklade, icke acceptera SCHIÖTZ' mening (»Sparagm.», sid. 53, profilen) om denna dal såsom en synklinal, och de konsekvenser rörande lagerföljden hvartill detta leder. Det är också anmärkningsvärdt, att denna synklinal skulle gå ungefär tvärt öfver den i trakten

förhärskande strykningsriktningen. Den profil S. meddelat från *Knätten* (»Sparagm.», s. 58) skiljer sig i en detalj från min (»Kvartsit», s. 19), hvilket torde bero derpå att den går något nordligare eller sydligare än min, och att den ena kalkförekomsten der varit jordtäckt. Jag kan icke tro att något misstag å min sida föreligger, alldenstund jag i dagboken uti en detaljprofil, motsvarande partiet b-c på de nyssnämnda profilerna, utmärkt både samma »styg krusede sandstensartede skifer», som S. har på sin profil vid c, och strax öster derom, kalkskiffer, som jag t. o. m. beskriver som lik Hedekalken. Denna kalkskiffer var mäktigare än inlagringen längre österut i samma profil. Kalkstenen i profilen vester om *Lunaelfven* (»Kvartsit», HÖGB., sid. 18) uppskattar S. enligt min profil till 200 m, hvilket, efter hvad mina der utsatta barometerobservationer visa, är åtminstone dubbelt mera än det verkliga värdet.

Ehuru S. ej meddelat en enda iakttagelse, som kunnat rubba min åsigt om Hedekalkens ålder, må till sist en allmän anmärkning framställas mot S:s tolkning, hvaraf äfven ytterligare framgår osannolikheten af hans åsigt om Vemdalskvartsitens ekvivalens med den norska grå sparagmiten. Jag har helt säkert ströfvat omkring mera inom Vemdalskvartsitens än den röda sparagmitens områden, sådana dessa å min karta blifvit begränsade. Det oaktadt har jag aldrig i denna förra bergarten träffat kalkstensinlagringar, under det att jag mångenstädes funnit sådana inom den senare, hvilket är så mycket mera påfallande, som berggrunden går *ojemförligt* mycket mera i dagen der Vemdalskvartsiten anstår, och dylika lokala inlagringar därför borde lättare ha kunnat upptäckas än inom det jord- och skogbetäckta sparagmitområdet. Det är tydligt att, om Hedekalken, som S. förmenar, tillhör den grå sparagmitens öfre del, och om Vemdalskvartsiten är identisk med Norges grå sparagmit, man just i Vemdalskvartsiten kunde vänta att träffa Hedekalken, ej *vid* eller *utom* dess gränser mot den äldre röda sparagmiten.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Hvad beträffar den rad af frågetecken, som å min karta antyda osäkerheten i dessa formationers begränsning, bör jag med anledning af Schütz' anmärk-

Den af svenska geologer till ljusa sparagmiternas formation räknade *ögongneisen* betraktas af SCHIÖTZ såsom eruptiv på grund af sitt massformiga utseende, inneslutna brottstycken och ett par observerade diskordanser mot underliggande skiffrar. Intet af dessa skäl syns mig emellertid tillräckligt tungt vägande för att denna bergart, så olik alla kända eruptiva, skulle kunna tillskrifvas en sådan bildning. Massformighet tillkommer ofta många andra otvifvelaktiga sedimentära bergarter i dessa trakter; brottstyckena och diskordansen kunna mycket väl härleda sig från förskjutningar, som efter allt att döma (metamorfism, förskiffring, pressade konglomerat) kunna spela en mycket större rol inom den ljusa sparagmitens och tillhörande skiffrars område än längre i sydost inom den röda sparagmitens och Vemdalskvartsitens zon. Den omständigheten, att sparagmitskiffern flerstädes får en viss likhet i hela sin habitus med varieteter af *ögongneisen*, t. ex. norr om Gafvelås och Långå, synes göra det antagligt, att denna just är en intensivt metamorfoserad sådan skiffer. Att kvarts- och fältspatögon, i storlek till och med öfverträffande de inom denna *ögongneis* förekommande, kunna bildas i sammanhang med bergtryck och metamorfism, derpå saknas ej exempel från andra trakter.<sup>2)</sup>

Mycket möjligt är emellertid, att på ett och annat ställe, till följd af de fåtaliga observationerna, urberg oriktigt räknats hit eller att verkligen till sparagmitformationen hörande *ögongneis* kommit att föras till urberget. Särskildt torde detta kunna vara.

---

ning (»Sparagm.», 4, noten) påpeka, att de blifvit ditsatta emedan jag icke varit i tillfälle att noggrant uppgå gränsen, något som inom dessa jordtäckta och delvis svärrekognoiserade trakter skulle ha kräft större tid än jag disponerade; och emedan jag ej ansåg de petrografiska karaktererna, då geologiska profiler saknades, vara fullt afgörande skäl för min från TÖRNEBOHMS (»Vemdalskv.», TÖRNEB., kartan) skiljaktiga mening.

<sup>2)</sup> Vid Sterzing, Tyrolen, har jag sett en halfmamorfisk skiffer innehålla ända till fotslånga linser af pegmatit, kvarts eller fältspat. I vissa af dessa linser märktes tydlig krosstruktur, i andra åter icke. Anmärkningsvärdt är för öfrigt att inom denna del af det alpina centralområdet träffas lerglimmerskiffer (Pfitscher-Joch) och »kärfskiffer» (Schwarzenstein), som alldeles påfallande likna dem i våra fjelltrakter.

fallet med nordöstra delen af min karta (»Kvartsit», HÖGB.) Dessa trakter höra nemligen till de mest svårrekognoserade i våra fjelltrakter; de hafva blott i långa dagsmarscher blifvit några gånger öfvertvärade, och observationer af fast berg ligga till följd af den allmänna jordtäckningen stundom milsvidt från hvarandra, hvarför felaktiga slutsatser lätt kunna hafva gjorts rörande bergarternas ålder. Trots detta torde det vara berättigadt att, såsom de svenska geologerna gjort, betrakta denna ovanliga och intressanta bergart såsom en länk i sparagmitformationens lagerserie. En annan fråga kanske är om den äfven tillhör en alldeles bestämd horisont deri, eller om den icke tilläfventyrs betecknar en zon, der bergskedjebildningen och metamorfismen yttrat sig på ett specifikt sätt.

\* \* \*

Som af det föregående synes har icke SCHIÖTZ' afhandling och de anmärkningar, han deri gjort emot min tolkning af bergsbyggnaden, öfvertygat mig om att min uppfattning är i något väsentligt felaktig. Det är emellertid åtskilliga andra omständigheter som göra, att jag ej anser den af mig nu omfattade meningen såsom i alla delar väl grundad, hvarför jag äfven förutser, att mera detaljerade undersökningar i framtiden kunna ställa en del förhållanden i en annan belysning. Detta gäller särskildt trakten norrut från *Åsarne-Fotingen* till *Köfra*. En blick på denna del af min karta (»Kvartsit», HÖGB.) visar att, om der bergarternas åldersbestämning och begränsning blifvit felaktig, detta kan hafva verkat vilseledande vid åldersbestämningen af vissa till den ljusa sparagmiten räknade bergarter; om t. ex. den af mig till sparagmitformationen räknade fliken närmast vester om silurbältet skulle befinnas sammanhänga med och tillhöra Vemdalskvartsiten, så skulle denna komma att ligga under de ljusa sparagmitskiffrarna i NV, liksom fallet synes vara med Oviksfjellens och Galbergets kvartsiter (jfr sid. 5 »Kvartsit»). Inom detta område trängas alla formationerna så nära in på hvarandra, att en sommars dertill begränsade undersökningar sannolikt skulle gifva

mera utbyte än de hastiga och vidsträckta öfversigtsresor, hvari-genom man hittills sökt lösningen af »fjellproblemet». En viktig faktor är äfven, att detta område är jemförelsevis väl befolkadt och åtkomligt till alla delar, under det att större delen af den ljusa sparagmitens område är så glest bebygdt och torftigt, att det icke utan vidlyftig utrustning kan göras till föremål för mera i detalj gående undersökningar. Jag har särskildt utpekat detta områdes mera detaljerade undersökning såsom önskvärd, emedan det material som legat till grund för min karta varit i förhållande till områdets vikt för hela fjellfrågan mycket ofullständigt, och kartan därför kan i denna viktiga del vara felaktig.

Ett annat, särskildt för paralleliseringen af de norska och svenska sparagmitformationerna, viktigt område är trakten *Storbo—Skärvagen—Guttusjön*, men det är möjligt att den allmänna jordtäckningen der skulle lägga hinder i vägen för erhållande af en säker kunskap om lagringsförhållandena.

---

**Anmärkning till kartan fig. 3, sid. 49.**

Siffrorna angifva höjden i meter öfver Glötesjön och grunda sig på barometer- och spegelobservationer, hvilka jag utförde under bestigningen af Dräggvålen.

---