



## Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar

Publication details, including instructions for authors  
and subscription information:

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

### Återblick på uppfattningarna om mellersta och södra Sveriges urberg under de senaste femtio åren

Axel Gavelin

Published online: 04 Jan 2010.

To cite this article: Axel Gavelin (1921) Återblick på uppfattningarna om mellersta och södra Sveriges urberg under de senaste femtio åren, Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 43:3-4, 202-215, DOI: [10.1080/11035892109445915](https://doi.org/10.1080/11035892109445915)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035892109445915>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

Taylor & Francis makes every effort to ensure the accuracy of all the information (the "Content") contained in the publications on our platform. However, Taylor & Francis, our agents, and our licensors make no representations or warranties whatsoever as to the accuracy, completeness, or suitability for any purpose of the Content. Any opinions and views expressed in this publication are the opinions and views of the authors, and are not the views of or endorsed by Taylor & Francis. The accuracy of the Content should not be relied upon and should be independently verified with primary sources of information. Taylor and Francis shall not be liable for any losses, actions, claims, proceedings, demands, costs, expenses, damages, and other liabilities whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with, in relation to or arising out of the use of the Content.

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan,

sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. Terms & Conditions of access and use can be found at <http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

## Återblick på uppfattningarna om mellersta och södra Sveriges urberg under de senaste femtio åren.<sup>1</sup>

Av

AXEL GAVELIN.

Några årtiondens systematiska forskningar hade vid tidpunkten för Geologiska Föreningens stiftande fört kännedomen om urbergsbildningarna i vårt land ett betydande stycke framåt. Huvudsakligen genom AF FORSELLES och den ännu helt unga Sveriges geologiska undersöknings arbeten hade man erhållit i de stora huvud dragen ganska goda geognostiska översiktskartor över landet, och vissa områden, såsom Mälare- och Hjälmaretrakterna, stora delar av Dalsland, m. fl. voro i detalj undersökta efter dåtidens forskningsmetoder.

Den teoretiska uppfattning av urberget, som därunder uppstått, innebar först och främst, att urbergsbildningarna icke utgjorde en sådan kaotisk jordens stelningsskorpa, som t. ex. HISINGER vid mitten av 1830-talet gjort gällande, utan att det uppbyggdes i lagbunden ordning enligt i huvudsak likartade stratigrafiska principer, som befunnits gälla för fossilförande formationer. De kristalliniskt skiffriga urbergarterna uppfattades såsom avsatta eller utkristalliserade i det heta urhav, som uppstått därigenom att det först i ångform i atmosfären befintliga vattnet med jordens avsvälning kondenserat sig på stelningsskorpan. De skiffriga parallellstrukturerna tolkades allmänt såsom lagringsstrukturer.

<sup>1</sup> Svårigheten att i en ett fåtal sidor omfattande framställning av detta ämne på ett rättvist sätt citera den omfattande litteraturen har förmått mig att avstå från att försöka skildra de olika forskarnas insatser i utvecklingen och att föreläsa litteraturförteckning.

Med den ledande åskådningen, att urbergarterna uppstått under förhållanden som grundväsentligt avveko från de under senare skeden rådande, följde, att man ej var benägen att till urbergsbildningarna räkna bergarter, som påtagligen bildats under aktuella förhållanden. Då man icke ville föreställa sig tillvaron av normala sedimentära bildningar mellan äldsta kambrium och de kristalliniska urbergarterna, hänförde man varje tydligt klastisk avlagring, som genom en diskordans skildes ifrån de senare, till paläozoikum. På detta sätt räknades på 1870-talet såväl Dalslandsserien som de jotniska sandstenarna inklusive Almesåkraserien till äldsta paläozoikum. Först långt fram på 80-talet började dessa avlagringar att betraktas såsom liggande mellan äldsta kambrium och urberget.

En av 1860-talets, i början av 70-talet beskrivna, viktigare urbergsgeologiska resultat var uppvisandet av de rent aktualistiska drag, som förekomma inom Åmålsformationen i Dalsland. Denna formation visade sig till betydande del uppbyggd av kvartsit med tydligt bibehållna normala sedimentära drag såsom sandstensskiktning, diskordant lagring, böljslagsmärken och tydliga konglomerat, allt fakta som måste tydas såsom bevis för att den uppkommit på väsentligen samma sätt som senare tiders sandstensavlagringar. I själva verket syntes Åmålsformationens aktualistiska drag så framträdande, att man i första början kände en viss tvekan, om den överhuvud taget borde räknas till urberget. Relationerna till leptiter, hälleflintor, gnejser och graniter visade dock dess nära samhörighet med detta, och den uppfattades liksom vissa andra iakttagna bildningar av uppenbarligen klastiskt ursprung (t. ex. vissa annorstädes iakttagna konglomeratbildningar och Grythytteskiffrarna) såsom en lokal utvecklingsform inom den yngre delen av urbergets lagerserie.

De fortsatta undersökningarna av leptiterrängerna ökade under 70- och 80-talen beläggen för att åtminstone betydande delar av dem utgjordes av ursprungligen klastiska ytbildningar. Man fann inom dem på allt flera ställen konglomeratbildningar och kvartsiter, vilkas samhörighet med leptiterna syntes uppenbara. Av särskild betydelse för en mera aktualistisk tolkning av urberget blev studiet av Västanaåfältets bergarter, framför allt kvartsiten och konglomeratet, vilka vid mitten av 1880-talet beskrevos i helt aktualistisk riktning och tolkades såsom uppkomna genom metamorfos av normala sedimentbergarter, i allt väsentligt liknande dem som avsatts på jordytan under senare geologiska perioder.

Vid 1870-talets början var det endast porfyreerna i Dalarna och Härjedalen jämte en del helt underordnade gångformigt uppträdande

porfyryr, vilka uppfattades såsom otvetydigt eruptiva. Beträffande huvudmassan av de hälleflintor och porfyryr, vilka ingå i södra och mellersta Sveriges urberg, voro meningarna ännu föga deciderade: De täta hälleflintorna och de dessa närmast stående »porfyroida» typerna uppfattades såsom omvandlade sediment. I fråga om de mera massformiga porfyryr, som man gjort bekantskap med i Dalsland, inom Uppland och i Småland, lutade man visserligen åt åsikten, att de voro verkliga eruptivbergarter, men vågade ej på länge taga steget fullt ut till en eruptiv tolkning. Med den ökade kunskapen om dessa bildningar växte under senare delen av 70-talet och början av 80-talet övertygelsen om deras eruptiva natur, men det blev dock först 1890-talets första del förbehållet att på bindande sätt uppvisa, att porfyryerna och hälleflintorna inom urberget utgöra gamla lavar och vulkaniska gångbergarter jämte till dem anslutna tuffer, agglomerat och tuffitiska sediment.

Liksom i fråga om de ovannämnda sedimentära kvartsiterna hade man redan på 70-talet kommit till uppfattningen om ett nära samband också mellan hälleflint-porfyryr-bergarterna och leptiterna. Uppvisandet av de förras vulkaniska natur leder då följdriktigt fram till att man inom leptitavdelningen har — förutom metamorfoserade normala sediment m. m. — jämväl omvandlade vulkaniska ytbildningar. Från och med 1890-talets sista del och fram till våra dagar ha beläggen för ett sådant ursprung till betydande delar av »leptitformationen» alltså ackumulerats.

Förutom dominerande sura och intermediära typer, förekomma inom leptitavdelningen amfiboliter och amfibolitiska skifferar, vilka under senare årtiondena uppfattats och beskrivits dels såsom basiska lavar och därmed samhöriga tuffer, dels såsom gångar.

Redan tidigt har bland kännare av leptitavdelningen förefunnits vetskap om att denna förutom verkliga ytbildningar även innesluter bergarter av annat ursprung. Jämsides med uppvisandet av ytterligare ytbildningar med mer eller mindre aktualistiska drag har under de senaste årtiondena också fortgått ett påvisande av, att många tidigare såsom konglomerat uppfattade bildningar utgöra tryckbreccior, att vissa hälleflintor äro myloniter av djupbergarter eller bergarter av okänt ursprung och att vissa kvartsiter, som först ansetts såsom sedimentära, uppkommit genom metamorfos av helt andra bergarter. I flera fall hava förut såsom skiktade leptiter betecknade bergarter befunnits vara bandade djupbergarter, o. s. v.

Nyssnämnda sakförhållanden ha fått lämna ett indirekt stöd för en under de båda senaste årtiondena gent emot den förhärskande uppfattningen om tillvaron av äkta ytbildningar inom urberget

framförd åskådning, enligt vilken praktiskt taget alla leptitbildningarna med till dem knutna kvartsiter, glimmerskiffrar, urlerskiffrar, kalkstenar och malmer skulle utgöra starkt differentierade magmatiska djupbergarter, som i mer eller mindre omedelbar anslutning till stelningsprocessen blivit intensivt mekaniskt deformationerade. Denna ultramagmatiska åskådning, som ytterst grundar sig på undersökningar över de olika bergartstypernas mineralogisk-kemiska karaktärer och lagarna för deras association, har bl. a. genom sin stimulans till skarpare petrografisk-kemisk karakterisering av bergarterna och till strängare kritik av de fakta, som anförts som bevis för leptitbildningarnas superkrustala genesis, varit urbergsforskningen till gagn, men den har icke lyckats rubba åskådningen, att urbergets leptitavdelning till mycket stor omfattning utgöres av verkliga ytbildningar.

Vid tidpunkten för Geologiska Föreningens stiftande gjorde sig i vårt land den neptunistiska åskådningen allmänt gällande även vid tolkningen av urbergets *massformiga bergarter*, i främsta rummet *graniterna*, som inom detta spela en så viktig roll. Den allmänna föreställningen var, att graniterna, i varje fall till huvudmassan, voro ett slags kemiska utfällningar i det heta urhavet av det material, som detta i början utlöst ifrån den tidigare stelningskorpan. T. o. m. de så tydligt genombrytande serarkäiska graniterna ville man ej uppfatta såsom eruptivbergarter i vanlig mening. Man ansåg, att de alltför mycket kontrasterade mot de kända eruptivbergarterna från nutiden och anförde gärna egenskaper hos de uppsättande granitgångarna, vilka ansågos svårförenliga med en tolkning av graniterna såsom magmabergarter. Ännu då TÖRNEBOHM i början av 1880-talet framlägger resultatet av sin berömda bergslagsundersökning, vilken skulle bliva av så stor betydelse för en riktigare uppfattning av det svenska urbergets byggnad i allmänhet och i synnerhet av graniternas roll inom detsamma, uttrycker han sig helt försiktigt i fråga om de serarkäiska graniternas genesis, nöjande sig med att framhålla, att »deras bildnings-sätt måste vara mera analogt med de eruptiva än med de sedimentära bergarternas». Och ehuru han sålunda lutade åt att anse dem såsom eruptiva, ville han i sådant fall vid denna tidpunkt icke betrakta dem såsom djupbergarter, utan tänkte sig dem såsom bäddformiga utgjutningar på jordytan, analoga med yngre formationers täckformiga basaltlavor.

Med en dylik uppfattning om de tydligast genombrytande grani-

ternas genesis är det naturligt, att de äldre graniterna, »urgraniterna», skulle betraktas såsom bildade på jordens yta liksom de såsom sedimentära ansedda gnejser och leptiter, med vilka urgraniterna territoriellt samt genom övergångar och »växellagringar» tycktes förbundna. Det heta urhavets medverkan vid dessa graniters bildning förutsattes och betonades nästan alltid under diskussionerna om deras genesis.

En något avvikande tolkning av granitproblemen inom urberget gjorde sig under 1880-talet, ända till dess slut och möjligen ännu något senare, gällande vid Sveriges geologiska undersökning, i det att urbergets massformiga bergarter, graniter, dioriter och en del av porfyreerna, ansågos vara metamorfa utvecklingsformer av motsvarande skiffriga bergarter (gnejser, amfiboliter och hälleflintskiffer). T. o. m. den serarkäiska Stockholmsgraniten uppfattades såsom sekundär i förhållande till den av densamma genomslagna gnejsen. Brottstyckena ansågos vara reliktpartier av den primära bergarten, och för tydningen av relationerna mellan granit och gnejs åberopades bl. a. dels sådana analogier som förekomster av brottstycken av skiktad lera i genom deformation massformig lera, dels omvandlingen av kristallina bergarter genom nedträngande dagvatten längs sprickor. — Ehuru denna extrema åskådning icke biträdades av samtidens ledande urbergsforskare, spelade den en viss roll, emedan den energiskt förfäktades av S. G. U:s dåvarande chef.

Vid den tidpunkt, då sistnämnda åsikt om urbergsgraniterna ännu förfäktades, hade emellertid en modern uppfattning om deras djupmagmatiska natur redan stadgat sig inom universitetskretsar, i främsta rummet vid Stockholms högskola, men även i Uppsala. Under 80-talets sista år och början av 90-talet presterades övertygande bevis för graniternas natur av magmatiska djupbergarter, på samma gång som fruktbärande jämförelser anställdes mellan å ena sidan de metamorfoserade urbergsgraniterna och å andra sidan de av regionalmetamorfos praktiskt taget oberörda jotniska och postsiluriska granit- och syenitbergarterna i norra Sverige, Finland och inom Kristianiafältet. Först från början av 90-talet kan man i vårt land tala om praktiskt taget enstämmighet i uppfattningen av graniterna såsom magmatiska djupbergarter. Undantagen från denna enstämmighet ha utgjorts av TÖRNEBOHM, som ännu 1908 förfäktade en superkrustal genesis för huvudmassan av urbergsgraniterna och ville betrakta blott de serarkäiska graniterna såsom äkta djupbergarter, samt av SVENOXIUS, vilken omkring sekelskiftet och något senare

urgerat ett likartat bildningssätt för fjälltrakternas kaledoniska graniter.

Uppfattningarna om urbergets *mäktigare grönstenar* förete i det hela motsvarande utvecklingsförlopp som åsikterna om graniterna och gnejserna. Med en neptunistiskt färgad tolkning av de senare, följer uppfattningen, att de förra bilda bäddar eller inlagringar i urbergets lagerserie; först sedan graniterna uppfattats såsom djupbergarter, tydas de massivt uppträdande grönstenarna på samma sätt. Hyperiterna, som tidigt tilldrogo sig stor uppmärksamhet, ansågos i början av 1880-talet såsom effusiva bäddar i järngnejsen och alltså samtidigt med denna, men började från mitten av samma årtionde att anses som yngre, injicerade i gnejsen.

Redan under TÖRNEBOHNS bergslagsundersökningar uppfattas de till granitområdena knutna gabbro- och diorit-bergarterna såsom »den mest basiska länken i graniternas serie», sålunda genetiskt tillhörande graniterna, ett uppfattningssätt, vars riktighet alltjämt erhållit bekräftelse. Under de senaste årtiondenas arbeten har man alltid kunnat konstatera, att de stora granitgenerationerna (företrädesvis av Växiö—Filipstadstyperna men även andra) såsom äldsta led regelbundet hava gabbror och dioriter eller närbesläktade basiska bergarter, varpå följa, stelnande efter avtagande basicitet, intermediära och sura bergarter.

Såsom tidigare förelöpare till massivt uppträdande grönstenar och därtill anknutna granitmassiv har man på senare tid börjat uppfatta stora delar av de massor av basiska gångar (amfiboliter eller metabasiter), vilka ofta genomsvärma såväl leptitområden som äldre gnejsgraniter. Sedan något mer än ett årtionde ha dessa massvis uppträdande gånggenerationer, tillsammans med andra kriterier, visat sig vara värdefulla hjälpmedel för bestämning av åldersförhållanden mellan väsentligen olikåldriga granitgenerationer.

Från nutidens vetenskapliga ståndpunkt ter sig bristen på kännedom om *bergartsmetamorfismen* såsom det svåraste hindret för ernående under 70- och 80-talen av en riktigare uppfattning av urbergsbildningarnas geologi. I själva verket är ju detta hinder i viktiga avseenden ännu icke undanröjt.

Visserligen betecknades även i början av 70 talet de kristalliniskt-skiffrika urbergarterna allmänt såsom »metamorfiska». Rörande beskaffenheten av de metamorfa processerna rörde man sig emellertid merändels med vaga allmänna föreställningar, oftast utan fäste i direkta iakttagelser och bottnande i mer eller mindre antiaktua-



listiska uppfattningar om urtidens säregna förhållanden. En del av den mekaniska tryckmetamorfismens verkningar inom Dalslandsserien hade visserligen under 60-talets undersökningar blivit studerade, för sin tid mycket förtjänstfullt beskrivits samt satts i orsakssamband med Dalslandsseriens veckning (eller »dislocering»). Man hade härvid också fäst sig vid flere förhållanden, som tycktes antyda, att åtminstone en del av skiffrigheten hos »gnejserna» i Dalslandsseriens omgivningar kunde bero på samma tryck. Någon verklig betydelse erhöles emellertid sådana iakttagelser ännu icke för uppfattningarna av de kristalliniskt skiffriga bergarternas parallellstrukturer, vilka alltså i det stora hela tolkades såsom lagerstrukturer. Betecknande är i detta sammanhang, att då den karakteristiska protogingnejsbildningen i Dalslandsseriens omgivningar i början av 70-talet befunnits vara en sekundär företeelse och icke något som utmärkte någon viss geologisk enhet, så sattes den icke i orsakssamband med Dalslandsseriens förskiffring utan tolkades såsom ett vittringsfenomen, analogt med den kaoliniserade gnejsen under den kambriska sandstenen i Västergötland.

Under 1880-talet, företrädesvis under dess senare hälft, stadgade sig uppfattningen om tryckmetamorfosens betydelse för uppkomsten av en stor del av gnejsernas parallellstrukturer. En allt större del av de förut såsom gnejs beskrivna bergarterna började att uppfattas såsom tryckförskiffrade graniter. Omkring 80-talets slut och i början av 90-talet började man att genom mikropetrografiska undersökningar skilja mellan icke nämnvärt tryckpåverkade postarkaiska eruptivbergarter och de av tryckmetamorfos genomgående, ehuru i växlande grad, karakteriserade urbergarterna. Tryckmetamorfosens styrkegrad kom därvid att tillmätas viss betydelse även såsom ålderskriterium, om man också snart var på det klara med att bergarter, som till övervägande del äro svagt tryckmetamorfoserade, lokalt kunna uppvisa ytterst starka tryckförskiffringsfenomen.

Under de gångna årtiondena av innevarande århundrade har kännedomen om dynamometamorfosens betydelse för uppkomsten av urbergsstrukturerna avsevärt vidgats. Å ena sidan har man kunnat uppvisa, att tidigare såsom hälleflintor eller t. o. m. sedimentära kvartsiter etc. uppfattade bergarter i själva verket endast utgöra de finaste sönderkrossningsprodukterna (myloniter) vid dynamometamorfosen, ävensom att vid tryckmetamorfos av detta slag ofta mer eller mindre genomgripande substansförändringar av den förutvarande bergarten ägt rum. Å andra sidan har man under detta tidsskede erhållit en bättre förståelse av de omkristallisations-

processer, som ägt rum i samband med dynamometamorfosen, och vilka i stor utsträckning givit upphov till bergarter som i mineralogiskt och strukturellt hänseende grundväsentligt kunna avvika från ursprungsbergarterna. I stor utsträckning råder dock ännu ovisshet om de närmare förloppen vid dynamometamorfos.

En betydande svårighet vid tillämpning i enskilda fall av dynamometamorfosläran på urberget har visat sig vara omöjligheten f. n. att alltid avgöra, vad som är en dynamometamorf struktur i egentlig mening, uppkommen genom tryck på förut fast bergart, och vad som är att uppfatta såsom protoklasstruktur eller fluidalstruktur. För den förut (sid. 204—205) omnämnda åskådning, som i urbergets leptiter och andra finkorniga skiffrar ser endast deformerade djupmagmabergarter, bliva också de flesta kristallina gnejser protoklasstruerade eruptiv. Om man än måste medgiva svårigheten f. n. att i enskilda fall avgöra vad, som är protoklasstruktur och vad som är dynamometamorf struktur i egentlig mening, kvarstår dock såsom obestriddigt, att i en mängd fall regionalt utbredda gnejsstrukturer i det svenska urberget bevisligen uppkommit genom tryck på förut fast bergart.

På 70-talet tillmätte man vid tolkningen av urbergarterna icke någon större betydelse åt en från eruptivmassorna utgående kontakt- och injektionsmetamorfos. De fall av kontaktmetamorfos inom urberget, som under denna tid anföras, avse huvudsakligen lokala fenomen, som i våra dagar icke betraktas såsom kontaktmetamorfa. Ännu under den period, som omfattar senare delen av 80-talet och början av 90-talet, då läran om dynamometamorfosen funnit användning för tydningen av urbergsbildningarna, hade man i vårt land knappast börjat att i praktiken tillmäta de i urberget ingående enorma magmamassorna någon större betydelse för uppkomsten av strukturerna i detsamma. Förklaringen till att eruptivmassornas inflytande på omgivande äldre bergarter i urberget jämförelsevis sent kommit att tillbörligt uppskattas torde till en del få sökas däruti, att deras inverkan inom urberget merändels är så genomgripande och regionalt utbredd, att dess sammanhang med eruptiven just därför vid första påseendet blir mindre i ögonen fallande än de relativt svaga kontaktförändringar, som framkallats av de ytligare stelnade, relativt mindre magmamassorna inom yngre formationer, som legat till grund för skildringarna av den s. k. »normala kontaktmetamorfosen». De mest framskridna stadierna av kontakt- eller plutonometamorfos inom urberget återfinnas dessutom icke vid den svagare »normala kontaktmetamorfosen», och tedde sig därför i förstone såsom främmande företeelser, vilka kräv-

de någon annan förklaring. Därtill kommer, att läran om den magmatiska differentiationen under 80- och 90-talen just slagit igenom, och att många av de uppsmältnings- och assimilationsföreteelser, vilka äro oskiljaktiga från den mest framskridna kontaktmetamorfosen inom urberget, i början tycktes kunna förklaras såsom differentiationsföreteelser.

Först inom 1890-talets senare del kom kontaktmetamorfosläran på allvar till användning vid tolkning av urbergartsstrukturer, särskilt genom undersökningen av Västanaåfältet, inom vilket uppvisades, att de yngre granitmassiven utövat vidsträckt och i omfattande grad ombildande inverkan på de såsom lavabergarter, tuffar, tuffiter och normala sediment beskrivna lederna av fältets kvartsit-leptitserie.

Omkring början av innevarande sekel, började läran om injektionsmetamorfismen samt uppsmältning och assimilation genom de arkaiska magmamassorna att vinna tillämpning hos oss, närmast under inflytande av de finska geologerna, vilka under 90-talet beskrivit injektions- och assimilationsfenomen i Finland. De inom våra gnejs- och leptitterränger så allmänna ådergnejserna tyddes såsom intima blandningsprodukter mellan äldre merendels skiffriga bergarter och dessa intimt genompyrande yngre granitådror, samhöriga med urbergsområdenas yngre granitmassor. I samband med dylika ådergnejser stående ögongnejser tyddes delvis såsom uppkomna genom en i samband med ådergnejsernas ådror skedd invandring av fältspatsubstans i den äldre bergarten, liksom även i övrigt en fältspattillförsel i de av granit intimast genomvädda äldre bergarterna antogs.

Under det fortsatta studiet av injektions- eller granitisationsföreteelserna hava vissa modifikationer av det första betraktelsesättet av dessa företeelser såsom samtliga enkla intrusionsfenomen ifrån en främmande granitmagma visat sig nödiga. En stor del ådergnejsers granitiska ådror ha tolkats såsom uppkomna genom en utlösning- eller utsmältningsprocess av den ursprungliga bergartens eget material. Då även i sådana fall ett samband flerstädes iakttagits mellan ådergnejsbildningen och närliggande magmamassors framträngande, har man i många fall ansett sig böra tolka den förstnämnda såsom kriterium på en på stort djup och under inflytande av de senare påbörjad återuppsmältning av den äldre berggrunden, varvid smärre kvartsfältspat-granitmagmor regenererats. Såsom stöd för denna uppfattning hava flere andra sakskäl kunnat anföras, bl. a. den ofta påvisbara tydliga återuppsmältningen av äldre sura bergarter genom intruderade basiska intrusiv.

Å andra sidan har i andra fall gjorts gällande, att ådergnejsbildningen i regeln endast skulle vara en segregering av kvartsfältspatmaterialet under vanlig regional- eller dynamometamorfos. Även detta betraktelsesätt synes i många fall hava goda grunder för sig. Det är därför en omstridd fråga, i vilken utsträckning den ena eller andra tolkningen av ådergnejsbildningsproblemet skall givas företräde. I viss mån är skillnaden mellan de båda åskådningssätten av mera formell natur, bl. a. därför att man alltmåra kommit till den uppfattningen, att inom det djupaste urberget, dit uppkomsten av ifrågavarande metamorfa fenomen måste förläggas, begreppen kontaktmetamorfos och regionalmetamorfos icke kunna hållas strängt åtskilda.

Under det sista årtiondet har man inom urberget lärt känna allt flera och mera omfattande substansförändringar, framkallade i äldre bergarter under inflytande av från eruptivmagmorna härstammande lösningar. Många skarnbildningar, kvartsiter, lerjordsrika gnejser och malmer etc. hava erhållit tolkning på denna väg. Konsekvenserna av denna sida av kontaktmetamorfosläran för urbergarternas tydning kunna ännu icke överblickas.

---

Utgående från uppfattningen av de kristalliniskt skiffriга urbergarterna såsom en skiktad lagerserie gjordes under 70-talet och 1880-talets förra hälft energiska försök att uppställa en för hela vårt urberg gällande kronologisk lagerföljd. I brist på fossil sökte man efter bästa förmåga använda sig av petrografiska kriterier, i det särskilt karakteristiska bergarter, bl. a. malmerna, fingo tjänstgöra såsom ledlager. De lagerföljder, som på detta sätt under olika tider och av olika forskare uppställdes, visade emellertid bristande överensstämmelser sinsemellan, en omständighet som ansågs bero såväl på livliga faciesväxlingar som på senare rubbningar, vilka tillsammans försvårade eller omöjliggjorde förföljandet över större områden av samtida horisonter.

En likhet återkom emellertid i de uppställda åldersschemata: Man ansåg de typiska gnejserna bilda en äldre avdelning, medan leptiter, hälleflintor, kvartsiter och urlerskiffrar etc. hänfördes till en yngre avdelning. Sedan efter bergslagsundersökningarna även graniterna införts i åldersschemat, placerades de till gnejserna närmast anslutna gnejsgraniterna såsom yngsta led i den äldre åldersgruppen och uppfattades sålunda såsom närmast äldre än leptitavdelningen, medan de graniter, som voro yngre än leptiterna,

efter sitt uppträdande, metamorfosgraden m. fl. karaktärer fördelades på ett antal (slutligen tre) yngre åldersgrupper. I fråga om den inbördes åldern mellan södra Sveriges större gnejsterritorier förfäktades vid olika tillfällen växlande meningar.

Bland de geologiska gränserna inom det syd-medelsvenska urberget drogs uppmärksamheten redan tidigt särskilt till den markerade, på översiktskartorna såsom en påfallande regelbunden linje framträdande gränsen mellan västra Sveriges vidsträckta gnejsterritorium och östra Sveriges av graniter, hälleflintor, leptiter etc. uppbyggda områden.

Sedan den neptunistiska uppfattning av gnejserna, varpå den ovannämnda indelningen av urberget ytterst grundade sig, alltmera börjat träda tillbaka, gjordes från och med 80-talets senare del upprepade försök att med utgående från sistnämnda gränslinje komma till rätta med urbergets byggnad. Man tänkte sig nu först, att västra Sveriges gnejser ursprungligen övertäckt även östra Sveriges granit-hälleflint-leptitområden, varefter västra Sverige genom en jätteförkastning nedsänkts i förhållande till östra Sverige. Den yngre gnejsen hade sedermera borteroderats ifrån horstområdet i öster men blivit bevarad inom det sänkta västra området.

Med ökad kunskap om metamorfosen hos gnejserna i väster och om de ostsvenska bildningarnas natur framträdde svagheten hos denna tolkning i öppen dag: Det var tydligtvis ett orimligt antagande, att de högmetamorfa, uppenbarligen på betydande djup så starkt ombildade västra gnejserna skulle kunnat ligga såsom ett yngre täcke över de ofta ytterst obetydligt metamorfoserade ytbildningarna inom östra Sverige. Man försökte då i slutet av 1890-talet den motsatte tolkningen: Östra Sverige vore nedsänkt i förhållande till västra Sveriges gnejsterritorium, och inom det sålunda nedsänkta partiet hade ägt rum såväl utgjutningar av lavar som intrusion av granitmassorna. Västra Sveriges gnejser skulle sålunda, åtminstone partiellt, återfinnas under östra Sveriges granitområde.

Efter dessa tolkningsförsök återstod ännu ett alternativ: Västra Sveriges gnejsområde kunde utgöra en regionalmetamorf facies av östra Sveriges granit-hälleflint-leptitområden. Detta alternativ utvecklades vid sekelskiftet, då man (med utgångspunkter från den bergskedjeveckning som kunnat påvisas inom Västanaåfältet och anorstädes efter gränsen mellan östra och västra Sverige, påvisad tryckmetamorfos inom Bohuslans kusttrakter samt parallellism mellan veckningsaxlarna inom Dalslandsserien och inom gnejserna närmast utanför densamma) sökte bevisa, att västra Sveriges gnejs-

terränger utgjorde en till basen nederoderad bergskedja av algonkisk ålder. De västsvenska gnejserna skulle sålunda ha uppstått, huvudsakligen av samma primära bergarter som uppbygga östra Sveriges urberg, genom en dynamometamorfos, som till tiden sammanfallit med Dalslandsseriens veckning.

Ikke håller detta tolkningsförsök har kunnat slå igenom: Först och främst måste de typiska västsvenska gnejsstrukturerna anses äldre än Dalslandsserien och dess veckning, vadan den algonkiska åldern på gnejsens omkristallisation ikke kunnat upprätthållas. Vidare göres gällande av dem som i senare tid studerat förhållandena, att den förskiffring, som utmärker de ostsvenska graniterna mot gränsen till gnejsområdet, är yngre än huvudparten av gnejsstrukturerna, och att graniterna äro intrusiva i gnejserna. — Å andra sidan förekomma flerstädes inom det västsvenska gnejs-territoriets gränsområden mot urberg av sydostsvensk typ metamorfoserade men fullt igenkännliga reliktpartier av samma vulkaniska och sedimentära bergarter (särskild av Åmålsformationens typer), som ingå i det senare, och under förhållanden som angiva, att åtminstone en väsentlig del av gnejsstrukturerna äro yngre än dessa ytbildningar. Mångenstädes, i främsta rummet kring granithälleflint-leptitområdet i Dalsland och södra Värmland men även flerstädes efter gränsen mot östra Sverige, tala tektoniska förhållanden för att bergarter av sydostsvensk typ en gång kunnat förefinnas åtminstone ett stycke utöver den nuvarande gnejsterrängen. — Det anförda torde visa, att den fundamentalt viktiga frågan om västra Sveriges gnejsområdes geologiska ställning ännu ej är definitivt löst.

Under första årtiondet efter sekelskiftet klargjordes, att den äldre uppfattningen om en vitt utbredd gnejsgranitformation äldre än leptitavdelningen ikke kunde upprätthållas. Även de tydligt sedimentära urbergskvartsiterna av Västervikskvartsitens och Åmålskvartsitens typer visade sig, där de kommo i beröring med utbredda gnejsgraniter, äldre än dessa.<sup>1</sup> Utgående från detta sakförhållande och från metamorfosläran försökte man då förenkla urbergskronologien därhän, att gnejsgraniterna skulle utgöra endast metamorfa facies av de massformiga graniterna i sydöstra och mellersta Sverige av Växiö—Filipstadstyperna. Även denna uppfattning har visat sig oriktig: Inom skilda delar av södra Sverige känner man be-

<sup>1</sup> Oavgjort är, om någonstädes inom omgivande urberg identifierbara moderbergarter förekomma till de graniter med djuphabitus, vilka ingå såsom bollar i vissa av södra Sveriges urbergskonglomerat. Hittills hava sådana ikke kunnat påvisas.

lägg för åtminstone en äldre granitformation, skild från de yngre Växiö—Filipstadsgraniterna genom en markerad, bl. a. av genomgripande metamorfism, kännetecknad hiatus.

Med nyssnämnda åldersfrågor sammanhänger en annan av betydelse för södra och mellersta Sveriges urbergsgeologi. I leptitavdelningen ingå hälleflintor och porfyrier, och på grund härav har man ända sedan 1870-talet betraktat de mellan-sydsvenska porfyrierna och hälleflintorna såsom med leptiterna liktidiga bildningar samt talat om en »porfyr-leptit-formation». Å andra sidan synes det samband, som sedan 90-talet framhållits existera mellan t. ex. graniterna av Växiö—Filipstadstyperna och de till dem anknutna porfyrierna och hälleflintorna, genom senare undersökningar allt mera grundade. Åskådningen om en stor hiatus mellan gnejsgraniterna och Växiö—Filipstadsgraniterna blir då knappast förenlig med antagandet, att de med de sistnämnda graniterna samhöriga porfyrierna skulle kunna tillhöra den av gnejsgraniterna genomsetta och metamorfoserade leptitavdelningen. I själva verket tala också flera iakttagna fakta för att de till Växiö—Filipstadsgraniterna anknutna porfyrierna äro distinkt yngre än åtminstone Västervikområdet kvartsit-leptitserie och även yngre än gnejsgraniterna. Man ledes på denna väg till antagandet av åtminstone två av en diskordans åtskillda effusiva bildningar i södra och mellersta Sveriges urberg. — Den närmare utredningen av detta stratigrafiska problem återstår.

Ursprungligen räknades även de karaktäristiska Dalaporfyrierna till urbergets porfyr-leptit-formation. Sedan de jotniska eruptiven utskilts från urberget, började man på sina håll att på petrografiska grunder hänföra Dalaporfyrierna till jotnium. De senaste årens undersökningar ha lämnat de bindande bevisen för att Dalaporfyrierna äro yngre än urbergarterna, skilda från dessa genom en tydlig diskordans.

Bland de många kronologiska problem av större betydelse för urbergsgeologien inom södra och mellersta Sverige må även framhållas fastställandet av relationerna mellan de serarkäiska graniterna (i HÖGBOMS mening) och Växiö—Filipstadsgraniterna. Den serarkäiska granitgruppen intager f. n. en något osäker ställning, sedan den ena efter den andra av dess representanter på senare tid berövats sin självständighet och bringats samman med Växiö—Filipstadgruppen. De för de serarkäiska graniterna särskilt karaktäristiska huvudtyperna, såsom Bohusgraniten, Stockholmsgraniten o. a., skilja sig visserligen i viktiga hänseenden ifrån Växiö—Filipstadsgraniterna, och i fråga om åtskilliga av dem föreligga skäl, som

tala för den gamla uppfattningen om deras distinkt yngre ålder i förhållande till de senare. Ännu föreligger emellertid icke något bindande bevis för att icke olikheterna kunna ha sin orsak mera i olika tektonik än i väsentligen olika ålder. — Det är att antaga, att undersökningar över graniternas radioaktivitet skola sprida ljus över denna och andra åldersfrågor inom urberget.

---