

**Om indelningen af de prekambriskas formationerna i
Sverige och Finland och om nomenklaturen för dessa
äldsta bildningar.**

Af

J. J. SEDERHOLM. .

(Aftryck ur Geol. Fören. i Stockholm Förhandl. Bd 19. Häft. 1. 1897.)

En längre uppsats öfver detta ämne skrefs af mig senaste vår och var afsedd att införas i Geol. Fören. Förhandl., men då den blef onödigt vidlyftig och det oaktadt vissa punkter ej erhöillo tillräcklig betydsning, beslöt jag att uppskjuta dess offentliggörande tillsvidare.

Under senaste sommar var jag i tillfälle att genom egen iakttagelse lära känna en del af Sveriges viktigaste lokaler för prekambrisk¹ sedimentbergarter, bl. a. Ångermanlands kusttrakt, Dalarne, Svartelfvens dalgång, Dalsland (specielt äfven vestra Venerstranden) och Grythyttéfältet. Sistnämnda ställe, likasom äfven eruptivområdena vid Sundsvall och i Ragunda, besökte jag i sällskap med prof. A. G. HÖGBOM, med hvilken jag såväl då som äfven tidigare haft tillfälle att mycket diskutera samma ännen, angående hvilka våra åsikter i väsentliga punkter öfverensstämde. Under hösten hade jag ytterligare den värdefulla förmånen att genom meningsutbyten med andra svenska kolleger få pröfva hållbarheten af de grunder, på hvilka

¹ Termen prekambrisk begagnas i det följande enligt sin ordagranna betydelse och språkbruket i England och Amerika som sammanfattande beteckning för *alla* för-kambrisk bildningar, icke i den inskränkta betydelse, hvori NATHORST och DE LAPPARENT användt densamma.

jag fotat min uppfattning. På grund häraf vågar jag hoppas, att denna nu för en tid framåt kommit till ett jernviktsläge, och ber därför att här få i korthet framlägga mina åsikter till den granskning, man kan vara hågad att egna dem.

I föreliggande meddelande ingå, utom hvad som fanns i den tidigare uppsatsen, hvilken helt och hållet omarbetats, äfven utbrutna delar af ett större arbete, som jag hoppas i den närmaste framtiden hinna offentliggöra.

I.

Allmän enighet synes råda bland svenska och finska geologer därom, att det vore ytterst önskligt, att en indelning och nomenklatur för de prekambriskas bildningarna i det skandinaviskt-finska naturområdet, om möjligt gemensam för dess olika delar, skulle bringas till stånd. Olikheten mellan de på skilda håll framställda åsikterna synes vara af den art, att en sammanjemkning af dem icke torde vara helt och hållet omöjlig att åstadkomma.

Alla synes vara ense om utgångspunkten för en sådan indelning, nemligen därom, att kambriska systemets samt paleozoiska gruppens gräns böra förläggas vid botten af olenellussonen och icke får ytterligare förskjutas nedåt.¹

Vid indelningen af de underlagrande, delvis starkt metamorfoserade aflagringarna kunna nu tre i viss mån lika berättigade teoretiska synpunkter göras gällande.

1:o) kan man

innesluta alla prekambriskas sedimentformationer i en enda ny grupp, som då den otvivelaktigt innehåller (de måhända till oigenkänlighet förändrade) spåren af de första organismerna, kan lämpligast kallas den proterozoiska² gruppen. Liggandet

¹ Jfr NATHORST. Jordens historia, sid. 585 och TÖRNEBOHM, G. F. F. 18: 288.

² Mest logiskt vore namnet *protozoisk*, som emellertid kan föranleda missförstånd på grund af sin zoologiska betydelse. *πρότερος* betyder eg. den föregående, äfven den förste af tvenne, men det är tydligen just på grund af att däri ingår stammen *πρωτ-*, som det af EMMONS blifvit föreslaget som namn för den äldsta grupp, i hvilken fossil anses hafva förekommit.

innehåller sjelfallet endast »preklastiska» bergarter och bör därför kallas azoiskt.

Mot denna indelning i klastiska och preklastiska bergarter kan ur teoretisk synpunkt svårligen några invändningar göras. Huru än åsikterna rörande de prekambriiska bildningarnas genesis vexlat, så vänder man ständigt åter till den tankegång, som ligger till grund för denna indelning.

I praktiken möter dess genomförande emellertid utomordentliga svårigheter. Ingenstädes på jorden finna vi de klastiska formationerna i orubbad följd fortsätta ända ned till det preklastiska underlaget. De äldsta sedimentaflagringarna äro i allmänhet utomordentligt starkt dislocerade, metamorfoserade och inblandade med graniter och gneiser, så att en stratigrafisk indelning af dem endast i sällsynta undantagsfall låter genomföra sig, och det äfven är ytterst svårt att säga, hvar gränsen ligger mot de säkert azoiska och preklastiska bildningarna.

Vilja vi följa geologiens allmänna utvecklingsgång, som ständigt fortgått »uppifrån nedåt» i formationsskalan, så böra vi begynna icke med att utsöndra det äldsta, utan med att afskilja de yngsta, säkert klastiska och af tydliga diskordanser från det underliggande kristallina basalkomplexet åtskilda formationerna ifrån detta basalkomplex.

För dessa olikartade, mäktiga och sinsemellan af diskordanser åtskilda, yngsta prekambriiska sedimentaflagringar behöfves då en ny afdelning.

Denna indelning kan till en början göras rent provisorisk.

2:o) kan man således

genomföra en sådan indelning af de prekambriiska bildningarna, att af dem de yngsta, säkert klastiska och nedåt af tydliga diskordanser begränsade sedimentformationerna inneslutas i en ny afdelning med ett provisoriskt namn, medan det underliggande, hufvudsakligen af kristalliniska bergarter bestående komplexet fortfarande betecknas som arkeiskt eller urberg.

En sådan provisorisk indelning var den amerikanska indelningen i *algonkisk* och *arkeisk* från början afsedd att vara. Senare

har dock begreppet algonkisk af VAN HISE definierats sålunda,¹ att indelningen blir identisk med den ofvan under 1:o) anförda indelningen i klastiska och preklastiska bergarter. Om nu algonkisk sålunda h. o. h. mister sin ursprungliga karaktär af ett *arbetsbegrepp* och erhåller en rent teoretisk betydelse, har det i och med detsamma förlorat sitt existensberättigande och bör då helst utbytas mot proterozoisk, hvilket namn fullkomligt motsvarar VAN HISES definition för algonkisk. Enligt hvad prof. VAN HISE haft vänligheten meddela mig, är man äfven vid Förenta staternas geologiska undersökning böjd för att småningom låta termen proterozoisk undantränga algonkisk eller åtminstone använda dem jemsides med hvarandra. (Jfr schemat å sid. 493 i cit. afh.). Oberoende af huru härmed kommer att förfaras, vill jag här endast fastslå, att användningen af ett provisoriskt namn innebär en helt annan indelningsprincip än den under 1:o) anförda, rent teoretiska indelningen, hvarför det icke kan vara lyckligt, om båda sammanblandas. IRVING, som ursprungligen uppställt det *begrepp*, för hvilket beteckningen algonkisk senare infördes, ehuru han gaf denna afdelning omfattningen af en grupp, syntes förutsätta den möjlighet, att den nya afdelningens liggande (d. v. s. det arkeiska komplexet) kunde vara delbart och således innehålla både klastiska och preklastiska bergarter.²

I *praktiken* synes äfven begreppet algonkisk fortfarande användas i ungefär samma omfattning som IRVINGS »agnotozoiska grupp», i det dess undre gräns förlägges vid bottnen af Lower Huronian, Vischnu Series i Grand Cañon, Ferdinandean Series i Texas etc., hvarvid det liggande komplexet kommer att innehålla glimmerskiffrar, hornblendeskiffrar och andra dylika bergarter, hvilkas sedimentära natur synes rätt sannolik.³

¹ Bull. U. S. Geol. Survey N:o 86, s. 493 ff.

² American Journal of Science. Vol. XXXIV, sid. 368: »The great *basement complex*, of crystalline schists, gneiss and granite, as to whose further divisibility or non-divisibility no opinion is now expressed.»

³ Inom nordöstra Minnesota och närgränsande delar af Canada har man inom den arkeiska (prehuroniska) afdelningen ansett sig kunna särskilja två serier

Det är äfven att märka, att VAN HISES definition af algonkisk och arkeisk icke fullt motsvara hvarandra. Medan den förra enligt sin definition skall innehålla *alla* klastiska bergarter af prekambrisk ålder, lemnar han angående det arkeiska komplexet *oafgjordt*, huruvida det innehåller klastiska bergarter eller icke, ehuruväl han för sin del anser sannolikast, att det är af preklastisk härkomst.¹ Här af framgår redan tydligt, att VAN HISE endast *försöksvis* framställt denna teoretiska definition, något som han äfven sjelf upprepade gånger framhållit.

På grund af dessa omständigheter ansåg jag mig vara berättigad, att för Finland använda beteckningen algonkisk i en mera inskränkt bemärkelse, än den skulle erhålla enligt VAN HISES teoretiska definition. Härvid erhöi jag äfven dennes uttryckliga gillande, då jag i bref till honom framställde mitt tillvägagående. VAN HISE förklarade sig nämligen fullkomligt villig att låta de teoretiska fordringarna träda tillbaka för de praktiska behof, som kunna uppstå vid kartläggningen. Hufvudsaken vore att ega en term, som kan göra praktisk nytta. »It therefore appears to me that it will be a distinct gain for uniformity in geological nomenclature, if you will adopt the term Algonkian to cover the series, which rest unconformably upon the basement complex and are older than the lowest Cambrian. If at any future time you shall see your way clear to separate the sedimentary rocks of the basement complex on a structural basis from the remainder of this group, the term Algonkian can be extended to cover also these sedimentary rocks».

Endast för det fall att man lyckas stratigrafiskt afskilja de i urberget ingående sedimentformationerna från detta, vill således professor VAN HISE hänföra dem till algonkian, i annat fall vill han fortsättningsvis beteckna dem som arkeiska.

Vi kunna således, om vi så önska, tryggt fortfara att använda beteckningen algonkisk i den inskränkta bemärkelse,

af sannolikt klastiska skifferbergarter, hvilka benämnts Keewatin och Vermilion (Lower Vermilion enligt en del förf.). Jfr VAN HISE l. c.

¹ Bull. U. S. Geol. Survey No 86, sid. 478 ff.

hvare jag använt densamma, utan att behöfva befara att stöta på motsägelse från amerikanskt håll. Det är endast i en sådan bemärkelse, den hos oss kan göra någon praktisk nytta, ty gifva vi termen den omfattning, TÖRNEBOHM senast föreslagit för densamma¹ och den faktiskt borde erhålla enligt VAN HISES definition, blir den i det närmaste liktydig med arkeisk i dess gamla betydelse, och det enda vi vunnit är, att vi ersatt detta välklingande, häfdvunna namn med ett i alla afseenden mindre lämpligt. Af det ofvan anförda torde äfven framgå, att en sådan användning icke öfverensstämmer med den betydelse, termen algonkisk i Nordamerika i *praktiken* erhållit.

En olägenhet, som medföljer beteckningen algonkisk och hvarje liknande provisoriskt begrepp, är emellertid den, att detta namn, som är bildadt i analogi med systemnamnen, kommer att motsvaras af en enda färg på de geologiska kartorna. Endast ren sparsamhetshänsyn kan väl dock rättfärdiga att med en och samma geologiska färg sammanföra så olikartade och till åldern skilda bildningar, som exempelvis Nordamerikas Keweewan och Upper och Lower Huronian. Om en gång den lager-serie, som ligger mellan VAN HISES archæan och kambrium, enligt hvad denne själf antager, till mäktigheten är lika betydande som alla de tre postalgonkiska grupperna tillsammans,² så må väl denna monstergrupp till det minsta erhålla *ett* verkligt gruppnamn.

Må vi därför här med ens taga steget fullt ut och i stället för den provisoriska afdelningen närmast under kambrium här, såsom IRVING ville det, införa en ny grupp — med ett namn bildadt i analogi med dem för öfriga grupper och således af teoretisk innebörd. Detta så mycket mer, som de svårigheter, som nu hindra att genomföra den stratigrafiska indelningen längre än till botten af de algonkiska bildningarna, icke äro af öfvergående art. Tvärtom förefaller det, som om vi alltid skulle vara tvungna att betrakta det äldsta arkeiska komplexet såsom i

¹ l. c. sid. 491.

² G. F. F. 18: 298.

viss mån odelbart eller rättare endast lokalt stratigrafiskt delbart. De närmare skälen för denna sats skola vi lemna till senare delen af uppsatsen, där vi komma till frågan om den praktiska tillämpningen af de olika principerna för den nordiska berggrundens indelning. Här, där det till en början gäلت att deducera sig till de olika principer, som kunna ifrågakomma, är det nog för oss, att vi kommit till den tredje möjliga principen för dessa bergarters indelning, hvilken innebär, att vi

3:o) *icke blott provisoriskt men i princip genomföra en tuddelning af de prekambriskas bildningarna, sålunda att af dem de yngsta, tydligt klastiska, stratigrafiskt delbara och af en tydlig diskordans nedåt begränsade sedimentformationerna inneslutas i en ny grupp med ett namn, bildadt i analogi med öfriga gruppnamn, medan de äldsta, starkt metamorfoserade och med eruptivbergarter intimt hopväfda sedimentformationerna få kvarblifva i det äldsta basalkomplexet, som då äfven åtminstone tillsvidare kommer att innehålla de preklastiska bergarterna, ifall sådana förekomma och kunna identifieras.*

Den af DANA införda beteckningen *arkeisk*, hvarunder han innefattade alla prekambriskas bergarter, både sedimentära och magmabergarter, är fortsättningsvis användbart för det äldsta basalkomplexet, äfven sedan mellan detta och den paleozoiska gruppen en ny grupp inskjutits. Det är en fullkomlig missuppfattning af begreppet *arkeisk* att göra detsamma liktydigt med *azoisk*, ty det förre föreslogs af DANA just som en motsats till det senare, emedan man behöfde en neutral beteckning, hvilken icke innebar förutsättningen, att det prekambriskas komplexet inneslöt endast förklastiska och icke fossilförande bergarter.

Om nu det arkeiska basalkomplexet enligt sin definition kan innesluta äfven klastiska och således t. o. m. fossilförande bergarter, fordrar konsekvensen, att namnet för den nya gruppen väljes så, att det icke innebär antagandet att dess liggande är azoiskt. Namnet *proterozoisk* bör måhända på denna grund utslutas och reserveras för det under 1:o) anförda indelningssättet. Jemsides med detta namn föreslog IRVING, när han för trak-

terna omkring Lake Superior genomförde en indelning, i det närmaste öfverensstämmande med den här föreslagna,¹ för den af honom uppställda nya gruppen namnen *eparkeisk* och *agnotozoisk*. Det förra erinrar måhända alltför mycket om arkeisk, det senare, som efter ordalydelsen skulle beteckna »en grupp, där lifvet är okänt», men dock på samma gång genom det senare ordet i sammansättningen vill antyda, att organismer sannolikt funnits där, innebär på sätt och vis en sjelfmotsägelse och skulle, då fossil upptäckas i de agnotozoiska lagren, blifva en anakronism. Beteckningarna *eozoisk* och den af TORELL föreslagna *skotozoisk* motsvaras väl närmast af ett *azoisk*, då ju före gryningen och dunklet går natten, men hvardera kunde väl dock äfven ifrågakomma vid den här föreslagna indelningen. Särskildt för den händelse, att man skulle vilja med ens inskjuta *tvenne* klastiska grupper mellan den paleozoiska och den azoiska, vore det ganska praktiskt att kalla den öfre *eozoisk*, den undre *skotozoisk*. Mot användningen af namnet *eozoisk* som en beteckning för den postarkeiska gruppen talar dock den omständighet, att det användts äfven för de formationer, som innehållit den hypotetiska »*Eozoon canadense*» och hvilka efter all sannolikhet tillhöra det arkeiska komplexet i dess ofvan definierade betydelse, hvarför det lätt kunde medföra förblandning att använda det som namn för en grupp, yngre än detta.

Det namn, som synes mig mest praktiskt och på sätt och vis som en konsekvens af beteckningen arkeisk för det äldsta basalkomplexet, är namnet *arkeozoisk*. DANA har visserligen förut föreslagit samma term som en teoretisk beteckning för alla ursprungligen klastiska formationer af prekambrisk ålder, således som synonymt med beteckningen proterozoisk. DANAS arkeiska afdelning skulle sålunda med tiden kunna tänkas sönderfalla i arkeozoisk och azoisk. Men då beteckningen arkeozoisk i denna rent teoretiska betydelse är obehöflig, såsom liktydig med proterozoisk, och icke heller vunnit någon användning i praktiken,

¹ I. c. sid. 373.

hindrar ingenting att inskränka dess användning sålunda, att termen komme att, såsom ofvan afsetts, omfatta endast de yngsta prekambrika sedimentformationerna.

Hufvudsvårigheten vid denna indelning, likasom öfver hufvud taget vid *hvarje* indelning, vid hvilken de förkambriska sedimentformationerna fördelas på två eller flera skilda afdelningar, ligger nu däruti, att den yngre afdelningens undre gräns i brist på fossil *icke kan kronologiskt definieras*. Låter man den, såsom här föreslagits och såsom i allmänhet praktiserats, ligga vid den äldsta tydligt igenkänliga diskordans, som skiljer de äldsta formationer med mera utprägladt klastisk prägel från det kristallina basalkomplexet, så måste ju denna gräns på olika ställen af jordklotet ligga på olika nivå, eftersom de bergskedjeveckningar och granitintrusioner, som gifvit urberget dess prägel, icke kunna tänkas hafva upphört samtidigt öfverallt. Fastmera är det fallet, att liknande processer hafva egt rum äfven under mycket senare tidrymder, hvarför vi finna basala komplexer af urbergets typ, i hvilka bergarter af paleozoisk eller t. o. m. mesozoisk ålder ingå. Det är denna sanning, som ROSENBUSCH uttryckt i orden, att »das Grundgebirge an verschiedenen Orten der Erde sehr verschiedenes Alter haben kann und haben muss.»¹ Man måste således strängt skilja mellan begreppen grundberg² och urberg, hvilket senare endast innefattar det äldsta prekambrika grundberget eller basalkomplexet, företrädesvis inom de två viktigaste prekambrika terrängerna i Nordamerika och Nordeuropa. Om det tilläfväntys kunde visas, att dessa delar af jordskorpan med hänsyn till veckningar och granitintrusioner genomgått en ungefär motsvarande utveckling, så vore det t. o. m. tänkbart, att denna gräns kunde erhålla en något bestämdare kronologisk betydelse. Eller ock låter det tänka sig, att man med användning af nyupptäckta grunder kunde lyckas att sinsemellan paral-

¹ Neues Jahrb. für Mineral. 1889. Bd II, sid. 97.

² Ett sådant ord, motsvarande det tyska »Grundgebirge», synes mig äfven i svenskan användbart och behöfigt. Det norska ordet grundfjeld kunde väl äfven adopteras för samma ändamål, om icke ordet fjäll i svenskan hade en något annan betydelse än i norskan.

lelisera vissa af de nordamerikanska och nordeuropeiska prekambrika sedimentaflagingarna, och då beslöte sig för att betrakta en viss nivå som undre gränsen för den nya serien.

Detta är emellertid mer än osäkra framtidsmöjligheter, om det än sjelffallet måste framstå som ett eftersträfvansvärdt framtidsmål, att erhålla en geologiskt definierad gräns mellan de ifrågavarande afdelningarna. Såsom saken nu står, måste man strängt hålla fast vid, att begreppet urberg = arkeiskt för närvarande *icke är kronologiskt definierbart* på samma sätt som senare afdelningar.¹ Om man nu tillräckligt betonar detta, torde denna omständighet ej komma att medföra någon större olägenhet.²

I mensklighetens historia talar man ju äfven om det »vilda urtillståndet», ehuru vildar finnas i den dag som är, och någon förvirring uppkommer ej härigenom, emedan alla äro öfverens om hvad härmed åsyftas.

För att nu denna indelning skall vara fullständig, bör man i den äfven införa ett begrepp motsvarande termen azoisk, omfattande de preklastiska bergarterna, om sådana kunna igenfinnas och bestämmas som sådana. Denna afdelning kunde då i analogi med namnen arkeozoisk och arkeisk betecknas som den *katarkeiska*.³ Det katarkeiska komplexet kan då antingen göras till en underafdelning af det arkeiska, eller ock kan man nu eller framdeles, i fall det skulle visa sig, att dess öfre nivå är bättre definierad än andra gränsplan inom urberget, låta det bilda en sjelfständig afdelning af samma rang som den arkeiska och arkeozoiska.

¹ Detsamma gäller emellertid äfven, om än i mindre mån, gränsplanet mellan de klastiska och preklastiska formationerna, ty äfven här kan, såsom TÖRNEBOHM (l. c. sid. 295) framhåller, det icke väntas, »att denna nivå skall öfverallt blifva exakt densamma».

² Jfr NATHORST, Jordens historia, sid. 559.

³ Anmärkas bör att denna användning af ordet icke sammanfaller med den, hvori jag förut (Fennia 8, n:o 3, sid. 61) begagnat detsamma. Enligt denna var begreppet katarkeiskt *förskjutbart*, sålunda att dess gräns lägg vid den lägsta diskordans, som inom urberget dittills lokalt låtit påvisa sig. Stabilt blir det sålunda, så snart man lyckas påträffa en diskordans mot det *preklastiska*, och därför synes det riktigare att med ens beteckna endast detta som katarkeiskt.

Man kan äfven till en början nöja sig med att, såsom TÖRNEBOHM gjort, dela det arkeiska komplexet i en äldre och en yngre afdelning, hvarvid då den förra sjelfallet skulle komma att innehålla alla bergarter, hvilkas prekastiska natur kan anses sannolik, möjligen t. o. m. en del af de äldsta sedimentformationerna.

En sådan tredelning af det prekambiska, hvarvid inom det samma å ena sidan utsöndras de yngsta, tydligt klastiska delarna, å andra sidan, så vidt möjligt, den äldsta prekastiska delen, synes mig tillgodose alla praktiska behof och vore särskildt, såsom jag i det följande skall söka påvisa, synnerligen lämplig vid kartläggningen af vårt nordiska område.

Den tillgodoser på samma gång äfven de båda olika teoretiska synpunkter, som kunna göras gällande vid indelningen af det prekambiska, i det den på sätt och vis är en kombination af de under 1:o och 3:o anförda indelningssätten (den under 2:o anförda kan, såsom varande rent provisorisk, lemnas å sido).

Till sist vill jag för undvikande af missförstånd framhålla, att jag ingalunda fäster hufvudvikten vid namnen, utan vid de olika principer, dessa representera. Valet af en logisk och konsekvent nomenklatur är emellertid därför onekligen af stor betydelse, att man endast genom en sådan kan undvika den begreppsförvirring, som hittills ofta herskat på detta område.

II.

Granska vi nu de försök till en indelning af det nordiska urberget, som på senaste tider blifvit gjorda, så finna vi som en genomgående princip hos dem alla tudelningen i en yngre afdelning, omfattande de tydligt klastiska bergarterna, och ett äldre kristalliniskt urbergskomplex.

En sådan tudelning anser TÖRNEBOHM vara naturlig,¹ ehuru han hvad namnen angår ansluter sig till den amerikanska indelningen och äfven som nämdt sökt konsekvent tillämpa VAN HISES de-

¹ l. c. sid. 299.

fnition af begreppet algonkisk. Då han emellertid på samma gång framhåller, att den indelning, som bäst lämpar sig för våra förhållanden, icke sammanfaller med den amerikanska, framgår däraf att hans anslutning till denna är temligen vilkorlig. NATHORST afskiljer från urberget endast de yngsta, tydligt klastiska, »prekambriska» formationerna.¹ HÖGBOM skiljer mellan arkeiska och postarkeiska eruptivbergarter i samma mening som här afsetts,² och i Finland har jag, såsom redan framhållits vid min försöksvisa tidigare indelning af de prekambriska bildningarna, under beteckningen algonkisk hänfört endast de yngsta, klastiska sedimentaflagringarna, medan liggandet betecknats som det arkeiska komplexet.³

Om vi nu således till en början försöksvis tillämpa den hufvudindelingsgrund, som alla i praktiken använt, så uppställer sig till först frågan, hvilka af de prekambriska sedimentformationer, som afsöndrats från urberget, kunna paralleliseras sins emellan och huru många nya afdelningar för dem behövas.

De i hufvudsak horisontalt liggande sandstensformationerna i mellersta Sverige samt i vestra Finland förete sins emellan en så stor analogi, att de utan tvång låta infoga sig i en och samma afdelning.⁴ Till sin petrografiska beskaffenhet samt i sitt förhållande till olikartade eruptivbergarter, hvilka till en del kunna paralleliseras sins emellan, äro de dock så pass afvikande från hvarandra, att man måste tänka sig, att de tillhöra flera skilda aflagringsserier, ehuru de alla öfverensstämma däruti, att de äro genom en mycket stor diskordans skilda från det veckade urberget.

I nämnda afseenden synas Dalasandstenen och Geflesandstenen visa största analogi sins emellan, medan sandstenen i Ångermanlands kusttrakter till sin beskaffenhet och sitt uppträdande närmast öfverensstämmar med Björneborgssandste-

¹ l. c. sid. 585 ff.

² G. F. F. 15: 209 ff.

³ Fennia 8, N:o 3, sid. 81 ff. och 12, N:o 3, sid. 14.

⁴ Jfr TÖRNEBOHM, l. c. sid. 289 och 298.

nen.¹ Den uppträder nämligen likasom dessa i nära samband med karaktäristiska eruptivbergarter, å ena sidan gabbro (plagioklasfels) och rapakivigranit, å andra sidan olivindiabas, och ligger med hänsyn till sin ålder emellan dessa,² såsom äfven synes vara fallet med Björneborgssandstenen. I norra delen af Ladoga samt på Karelska näset uppträda äfven att döma af där ymnigt förekommande lösa block petrografiskt liknande sandstenar i nära anslutning till rapakivigranit och en diabas, som synes vara yngre än denna. De jemförelsevis obetydliga sandstensförekomsterna i Mälarebäckenet torde väl snarast ansluta sig till Dalasandstenen. Mera olik denna och de vid Bottenhafvet förekommande sandstenarna äro däremot Visingsöformationen, hvars prekambrika ålder dock numera synes vara allmänt antagen, och Almesåkraformationen. Sistnämnda aflagringsserie är på den grund af stort intresse, att dess bergarter i olikhet med de tidigare omnämnda förete spår af bergskedjetryck,³ och därför efter all sannolikhet torde tillhöra de äldsta bland ifrågavarande formationer. Som täcken öfver densamma förekommer emellertid en diabas, hvilken icke visar starkare inverkan af regionalmetamorfos, och diskordansen mot det veckade urberget är äfven här tydlig.

Den starka kontrasten mellan dessa sandstensaflagringer och det omgifvande urberget visar sig emellertid icke blott genom denna diskordans och den petrografiska beskaffenheten, utan

¹ Kvartsitsandstenen i Kauhajoki NO om Björneborg liknar kanske mera vissa Dalabergarter, och i densamma finnas halft förvittrade rullstenar af en bergart, som nära liknar den röda porfyr, som ingår i Dalasandstenens liggande.

² Att sandstenen i Ångermanland är aflagrad på rapakivigraniten och gabbron, framgår redan af den regelbundenhet, hvarmed den öfverlagrar dem, äfvensom däraf, att dessa bergarter närmast kontakten förete otvifvelaktiga *vittrings-fenomen*. Olivindiabasen genomtränger de öfriga bergarterna och förete närmast intill dem de mest påtagliga endogena kontaktinverknningar. De i densamma förekommande ådrorna af granitiskt material synas mig att döma hufvudsakligen af de stuffer af »diabasgranit», statsgeologen LUNDBOHN haft vänligheten visa mig, vara att tolka som de sist stelnade, sura resterna af diabasmagman (primärgångar) och således att likställas med diabasgraniten vid Brefven samt de granofyriska ådrorna i Valamodiabasen.

³ F. EICHSTÄDT. G. F. F. 7: 610.

äfvén däruti, att områdenas gränser framgå *rätlinigt utan att rätta sig efter strykningsriktningarna i det omgivande kristalliniskt-skiffriga komplexet*. Redan på en öfversiktskarta i mindre skala framstå dessa gebit därför tydligt som någonting för urberget främmande, och ansluta sig häruti vida mera till de rester af orubbade kambriskt-siluriska aflagringar, som här och där ännu finnas bevarade i samma trakter.

Dalasadstenen är visserligen ställvis starkt dislocerad genom förkastningar, men någon bergskedjeveckning synes densamma icke hafva undergått under prekambrisk tid,¹ och de densamma underlagrande porfyryerna förete äfvén inga, eller i alla fall mycket svaga spår af regionalmetamorfa inverknningar. I Dalformationen möta vi däremot en bildning, hvilken på grund af den starka veckning den undergått närmast ansluter sig till urberget, ehuru i alla fall skild därifrån genom en tydlig diskordans. Veckningen har, enligt hvad NATHORST antager,² egt rum under prekambrisk tid och antagligen före de prekambriskas sandstensformationernas aflagring, hvadan sålunda Dalformationen genom en ofantlig diskordans skulle vara skild från dessa.

Äfvén om nu TÖRNEBOHMS motsatta antagande skulle vara riktigt, enligt hvilket veckningen här försiggått under paleozoisk tid och denna formation till sin bildningstid icke vore väsentligt skild från de prekambriskas sandstenarna, så finna vi i alla fall på andra håll inom det skandinaviska urbergsområdet klastiska

¹ Hvad särskildt Dalasadstenen i Svartelfvens dalgång angår, synes mig dess branta läge otvivelaktigt vara beroende på förkastningar, hvilka lemnat tydliga spår i form af vackra slintytor i traktens bergarter, men icke på veckningar. De densamma underlagrande, temligen starkt tryckmetamorfoserade hällflintporfyryerna äro med säkerhet ej att likställas med Dalaporfyryerna, som de heller ingenstädes petrografiskt ekvivalera, då de äro äldre än Jernagraniten, hvilken i sin tur genomsättes af den röda något granofyrtade graniten SV om Siljan, som icke synes vara väsentligen äldre än den röda Dalaporfyren. Äfvén på detta ställe, där det mest ser ut, som om Dalaberget och urbergets bildningar skulle öfvergå i hvarandra, synes således diskordansen vara fullt säker.

Huru förhållandena mellan sandstenarna, kvartsiterna och skiffarne i Orsa, angående hvilka SVEDMARK lemnat intressanta meddelanden, skola tolkas, torde väl kunna afgöras, först sedan trakten blifvit i detalj undersökt.

² l. c. sid. 586.

aflagringar, hvilka vittna om, att åtminstone en stor del af ifrågavarande område undergått en veckningsperiod under tiden mellan de prekambriskas sandstensformationernas aflagring och bildningstiden för det komplex, som underlagrar bl. a. dalformationen, eller med andra ord det egentliga urberget.

I de ostligaste delarna af det skandinaviskt-finska naturområdet, eller i trakten norr om Onega och Ladoga samt äfven inom finska Lappmarken, finna vi nämligen rester af en sedimentformation, hvilken till sin beskaffenhet och stratigrafi visar mycket stor likhet med Dalformationen,¹ och hvilken i likhet med denna undergått intensiva veckningsrörelser. Dessa hafva här försiggått under tiden före rapakivins utbrott, då denna öfver hela södra Finland (och äfven i mellersta Sverige) utbredda bergart ingenstädes visar någon inverkan af tryckmetamorfos, och dessutom innesluter brottstycken af de regionalmetamorfoserade dioritiska bergarter, som genomsätta och uppträda lagerartadt inom nämnda sedimentformationer.

Då nu de horisontalt liggande prekambriskas sandstenarna till en del äro yngre, till sin öfriga del åtminstone icke väsentligt äldre än rapakivin, och för öfrigt (vid Ladoga) synes förekomma inom de veckade formationernas utbredningsområde, *måste veckningen hafva försiggått redan före sandstenarnas aflagring*, och en stor diskordans måste således skilja de veckade och oveckade formationerna åt.

¹ Den petrografiska likheten mellan bergarterna i denna formation och Dalformationen äro delvis verkligen förvånande stora. I bottenkonglomeraten i Karelen finner man sålunda bergarter, som på ett hårt när likna Kappebogråvackan. Den lerskiffer, som här öfverlagrar kvartsiten, visar vid en ofta flack stupning samma vackra transversala skiffrihet, som i Dalsland, och den i densamma inlagrade dolomiten är, då den är tät, alldeles lik den i kalklerskiffern i Dalsland förekommande. Det märkvärdigaste är dock förekomsten af en *breccia*, alldeles lik den egendomliga Dalslandsbreccian.

Om nu än, såsom allmänt erkännes, primära petrografiska likheter hos sedimentformationer icke kunna anses som *bevis* för en liktidighet, så väcker dock en så stor likhet, upprepad i flera led, hvilka med ungefär motsvarande mäktighet och i samma ordning följa på hvarandra, ovilkorligen tanken på att de *kunde* vara liktidiga, och andra grunder synas rätt starkt tala för, att Dalformationen och de karelska bergarterna till sin ålder förhålla sig lika med hänsyn till närmast yngre och äldre bergarter.

Denna diskordans är åtminstone skenbart vida större än den mellan de äldre formationerna och urberget, hvilken dock, ehuru med en viss möda, kan utprepareras, och det är därför omöjligt att hänföra de aflagringsserier, som den åtskiljer, under samma beteckning. På en öfversiktskarta öfver Skandinavien och Finland kunna vi ej beteckna dem med samma färg, utan att ge en helt och hållet oriktig föreställning om förhållandena i naturen. För den händelse att endast en ny färg finge införas och det således gälde att af tvenne onda ting välja det minsta, så vore det t. o. m. ur rent kartografisk synpunkt bättre, att beteckna de yngre formationerna som kambrium och gifva de äldre den nya färgen, eller ock att låta de äldre bildningarna kvarstanna i »urberget».

Mäktigheten och den vidsträckta utbredningen af ifrågasvarande formationer samt den tydliga diskordans, som skiljer dem från de närmast yngre bildningarna, synas rättfärdiga uppställandet af en skild afdelning med ett nytt namn för dessa bildningar, hvilka öfver hela sitt utbredningsområde visa stor analogi såväl till sin stratigrafi som rent petrografiskt, och dessutom kunna spåras i så godt som oafbruten följd från de stora sjöarna ända upp till Lappland.

Tager man icke hänsyn till Sverige ensamt, behöfvas otvifvelaktigt åtminstone två afdelningar för de yngsta prekambriiska sedimentformationerna. Har en gång en skild afdelning för de under prekambrisk tid veckade sedimenten uppställts för Finland, synes det rättast att ej heller innesluta den veckade Dalformationen i den öfre afdelningen, så länge det ej är bevisadt, att dess veckning försiggått i postkambrisk tid eller på andra grunder gjorts sannolikt, att den är ekvivalent med någon af de formationer, som inneslutits i den yngre afdelningen. Den petrografiska likheten mellan densamma och Dalasandstenen synes mig i hvarje fall bra nog liten, för att ensamt på denna grund sammanföra dem bägge. Huruvida nu den analogi, Dalformationen i sin beskaffenhet, sin stratigrafi och sina förhållanden till omgifvande bergarter visar med de så långt aflägsna karelska forma-

tionerna, är tillräckligt stor för att rättfärdiga en provisorisk parallelisering, eller om för Dalformationen bör införas en särskild parallelafdelning, vill jag lemna oafgjordt.

Hvad i öfrigt dessa afdelningar angår, så har jag tidigare för den yngre af dem, eller den som omfattar de prekambrika sedimentformationer, som icke under prekambrisk tid undergått veckning, föreslagit namnet *jotnisk* (af sagans jotar eller jotnar), för den äldre afdelningen åter beteckningen *jatulisk* (af jatulit, motsvarande namn i de finska sagorna).¹

Huruvida dessa afdelningar skola kallas system, vill jag lemna oafgjordt. Till omfattningen äro de utan tvifvel att anse som motsvarigheter till de yngre systemen, men för min del har jag ingenting emot att tillsvidare, såsom prof. HÖGBOM under diskussionen föreslog, beteckna dem rätt och slätt som »afdelningar» utan vidare definition. På samma sätt har jag äfven för de »bottniska» skifferbergarterna, hvilka jag tidigare betecknat som ett system, uppgifvit denna beteckning, som kanske här säger för mycket, och betecknat dem helt enkelt som »bottniska formationer». Ett liknande tillvägagående är för öfrigt äfven användbart för de jotniska och jatuliska formationernas vidkommande.

Diskordansen mellan de jatuliska formationerna och urberget är i en del fall, där de ligga flackt, mycket tydlig. På andra ställen, där de äro brant uppresta och inklämda mellan urbergs-skiffrarna, bland hvilka i Karelen äfven (likasom vid Venern) kvartsitiska bergarter förekomma, kan det vara svårare att skilja dem åt, men det afgörande kriteriet finner man dock däruti, att *de urbergsgraniter, med hvilka skiffrarna äro intimt inväfda, aldrig genomsätta de jatuliska bergarterna, utan tvärtom ingå i deras bottenkonglomerat.*

Dessa arkeiska graniter, äfven de yngsta bland dem, äro nu öfver hela Finland genomgående mer eller mindre starkt tryckmetamorfoserade och detsamma gäller äfven de yngsta graniterna i det svenska urberget. Vi finna således häri bevis för att *starka veckningsrörelser öfvergått hela denna trakt* (och icke

¹ De substantiva formerna skulle således blifva *jotnium* och *jatul*.

blott den del, där de jatuliska formationerna förekomma) efter dessa graniters frambrytande. Då därjämte ingenstädes i det egentliga urberget i Sverige förekomma några sedimentbergarter, som med någon sannolikhet kunde antagas vara motsvarigheter till de jatuliska bildningarna i Finland, utan tvärtom de yngsta svenska urbergsskiffrarne med vida större skäl kunna parallelliseras med vissa säkert prejatuliska skiffrar i Finland, hvilka likasom dessa genomsettas af de yngsta urbergsgraniterna, så framgår häraf, att termen jatulisk äfven så till vida har betydelse för Sverige, som hela dess urberg genom den erhåller närmare begränsning till sin ålder. Det kan nämligen sägas vara icke blott prejotniskt, utan äfven prejatuliskt. Finnas således i Sverige icke några sedimentaflagringar bildade under den ofantliga mellantid, som åtskilde aflagringen af de äldsta jotniska och de yngsta urbergssedimenten, så motsvaras i stället de då bildade aflagringarna i Sverige af en desto större diskordans.

Jag tror mig i det föregående hafva med tillräckliga skäl styrkt naturenligheten af de föreslagna tvenne afdelningarna, i hvad angår trakten öster om Kölen. I hvilken mån denna indelning äfven kan tillämpas på de bildningar, som undergått veckning, delvis äfven granitintrusion under postkambrisk tid, vill jag lemna åt andra att afgöra och vill här endast framhålla, att de svårigheter, man kan möta i fjällen, icke böra utgöra ett hinder för denna indelning, om den eljes anses nödvändig. I alla högfjäll med starkt metamorfoserade skiffrar måste ju lokala namn användas, och hvad särskildt Kölen angår, är det väl icke möjligt, att med fullkomlig säkerhet öfverallt genomföra ens åtskiljandet af arkeiska och postarkeiska bergarter, som dock äro så väl skilda i trakterna öster därom.

Att äfven inom det prejatuliska komplexet, eller inom det egentliga urberget, förekomma ursprungligen klastiska bildningar, kan ej gerna möta motsägelse hos någon, som är förtrogen med vårt urberg. TÖRNEBOHM uppräknar i sin nyss citerade uppsats en mängd ställen, där förekomsten af klastiska strukturer inom de svenska urbergsskiffrarne konstaterats af honom

eller andre, bl. a. i bergarter, som till sin ålder måste anses ligga mycket djupt inom detta komplex. I Finland förekomma de mest påtagliga klastiska strukturer icke blott inom de af mig tidigare beskrifna »bottniska» skifferarne i Tammerforstrakten och Österbotten, utan äfven i stor utsträckning inom östra Finlands vidt utbredda skifferformation, inom hvilken dock i allmänhet starkt metamorfoserade, delvis t. o. m. gneisliska bergarter förherska.

Försöka vi nu att afskilja någon del af dessa urbergsskiff-rar från det öfriga komplexet, så möta stora svårigheter redan därför, att de i allmänhet äro så brant uppresta, att någon väsentlig olikhet i strykning och stupning vanligen icke förefinnes mellan till åldern skilda bergarter. Likvisst är det obestridligt, att diskordanser äfven här förekomma. Tydligast bland de hittills påträffade torde väl vara den stora diskordans, som åtskiljer urbergsskifferarne i Tammerforstrakten från deras lig-gande. Här finner man nämligen, att en del graniter, som genom-sätta de äldsta skifferarne i trakten, äro *äldre* än Tammerfors-skifferarne, för hvilka de ställvis utgjort det omedelbara under-laget. På ett ställe finner man t. o. m. här en bildning, som måste anses som ett metamorfoseradt *vittringsgrus* af dessa gra-niter, hvilket direkt öfverlagras af skiffern och vid gränsen mot denna har karaktären af ett bottenkonglomerat. Äfven i de annorstädes inom skifferformationen ymnigt förekommande konglo-meraten påträffar man ofta rullstenar af granit.

Skiff-rar, som till sina förhållanden till de omgifvande berg-arterna synas vara analoga med Tammerforsbergarterna, påträffar man vidare i Österbotten, och enligt hvad prof. HÖGBOM haft vänligheten meddela mig, förekomma på motsatt sida om Botten-viken vid Skellefteelfven äfven skifferformationer, i hvilka sär-skildt konglomeraten och de i dem i form af rullstenar ingående effusivbergarterna visa stor likhet med Tammerforsbergarterna, och hvilka likasom dessa till sin ålder ligga mellan en vidt utbredd yngre granit och ett äldre komplex af gneisartade bergarter. Det syntes icke otänkbart, att diskordansen vid deras botten är en

motsvarighet till den, som skiljer Tammerforsbergarterna från deras liggande. Till och med föreföll det prof. HÖGBOM icke omöjligt, att dessa skifferformationer, som af mig kallats »bott-niska», kunde spåras ännu längre, i det exempelvis skifferarne vid Los och de yngsta skifferarne i Grythyttetrakten möjligen kunde höra till samma afdelning. Detta kan naturligtvis endast afgöras genom framtida detaljundersökningar. Jag har här endast velat omnämna dessa förmodanden för att antyda, huru långt en parallelisering och en indelning af de i urberget förekommande sedimentformationerna i *gynnsammaste* fall kan utsträckas.

Skifferarne vid Grythyttehed synas vara genom en om och föga utpräglad diskordans skilda från de omgivande närmast äldre skifferarne, hvilka tillhöra mellersta Sveriges malmförande formation (granulitformationen enligt TÖRNEBOHM). Denna skulle således, förutsatt att den är ett enhetligt begrepp, snarast kunna antagas vara af prebottnisk ålder, såsom TÖRNEBOHM senast sökt göra sannolikt.

En tydlig diskordans mot det äldre urberget visar »eurit-kvartsitformationen» vid Venern, hvilken af TÖRNEBOHM på ett nära nog uttömmande sätt beskrefs redan så tidigt om år 1870.¹ Det är ett bevis för huru litet våra vanliga kartbladsbeskrifningar egna sig för meddelanden af större vetenskapligt intresse, att denna utomordentligt märkliga formation, säkerligen en af de intressantaste i hela det nordiska urberget, dock blifvit så fullständigt bortglömd, att TÖRNEBOHMS skildring icke ens omnämns i de senare arbeten, i hvilka liknande företeelser skildrats.

Slutligen finner man äfven i Karelen liggandet för den stora skifferformationen öster om denna ännu i behåll och kan fullständigt uppgå gränsen dem emellan. Liggandet består här af en granitgneis af enformig beskaffenhet, hvilken äfven förekommer i form af rullstenar i konglomeraten i skifferformationen och således måste hafva varit åtminstone ställvis eroderad vid tiden för dennas aflagring.

¹ Beskr. till kartbl. n:r 34, Åmål, sid. 15 ff.

På alla dessa ställen är således en indelning af urberget *lokalt* genomförbar. Försöker man att följa diskordansen öfver längre sträckor, skall man emellertid snart se den försvinna och de nyss så tydligt skilda bergarterna sammanväfda på ett oupplösligt sätt. Detta är nämligen fallet öfverallt, där skifferne blifvit intruderade med graniter eller eljest så starkt metamorfoserade och hopveckade, att äldre och yngre skifferar erhållit samma petrografiska karaktär. Särskildt finner man i Finland ofta, att de långsmala skifferzonerna på ena sidan visa en skarp gräns mot sitt liggande, medan de på den andra, där de stöta mot stora områden af granit, yngre än skifferne, genom gneisartade blandningsbergarter öfvergå i denna. Sådana förhållanden finna vi exempelvis i en ofantligt storartad skala i Karelen, där skifferzonen i hela sin längd mot öster är så intimt sammanväfd med gneisen och graniten, att det är alldeles ogörligt att någonstädes draga en skarp gräns mellan dessa bergarter. På samma sätt finna vi äfven vid Tammerfors gneisartade blandningsbergarter af skifferar och graniter, och i de senare förekomma smärre flagor och brottstycken af skiffer (i en del fragment med tydlig konglomeratstruktur) i så stor mängd, att bergarten ej alltid kan kartläggas som en homogen eruptivmassa.

Liknande förhållanden kunna sägas i *regeln* förekomma inom urberget. Alldeles oafsedt huru man vill teoretiskt tolka dem, kan man väl vara ense därom, att *skifferar, gneiser och gneisartade eller till och med massformiga graniter inom urberget uppträda i nära och ofta otvifvelaktigt genetiskt samband med hvarandra*. Vid kartläggningen af dessa bildningar äro vi därför tvungna att efter TÖRNEBOHMS föredöme välja ett beteckningssätt, som tillåter att påvisa detta intima samband och dessa öfvergångar mellan skifferar och eruptivbergarter. Med ett ord, vi måste här i främsta rummet genomföra en *petrografisk* kartläggning, hvarvid naturligtvis ingenting hindrar att samtidigt, t. ex. genom olika färgstyrka, äfven gifva uttryck åt de geologiska åldersförhållandena.

De jatuliska aflagingarna kunde vi ännu beteckna med en skild *formationsfärg*, ty de äro på alla håll bestämdt begränsade mot omgifningen. Försöka vi däremot att på en karta i så stor skala, att den öfver hufvud taget tillåter att gifva någon föreställning om urbergets byggnad, med en gemensam färg utlägga och från det öfriga afskilja de yngsta urbergsskifferne, så stöta vi redan på mycket stora svårigheter, då det kommer att helt och hållet bero på godtycket, hvilka delar af dessa formationer skola anses tillräckligt tydligt visa den ursprungliga beskaffenheten för att få räknas med. Den ena vill kanske erkänna de fyllitiska, hälleflintartade eller granulitartade skifferne med i dem inlagrade tydliga konglomerat som säkra sediment. Den andre räknar med äfven glimmerskifferartade bergarter, då de tydligt visa sig öfvergå i de förra, och en tredje vill kanske äfven betrakta sådana »ådergneiser», i hvilken ett glimmerskifferartadt element ingår som hufvudbeståndsdel, som hörande med till samma sedimentformation.

Det går en sålunda, då man söker utreda urbergets geologi och specielt då man vill följa de däri förekommande diskordanserna, ungefär som när man försöker reda en öfvermåttan trasslig härftva: ett stycke kan man lyckas draga ut en tråd ur det öfriga och tycker, att det reder sig bra nog, för att dock till sist upptäcka, att dess båda ändar äro hopplöst intrasslade i den outredbara härftvan.

På dessa grunder tror jag, att vi icke blott för närvarande utan äfven för långa tider framåt komma att behöfva ett begrepp af en omfattning, motsvarande hvad som kallats urberget. Vilja vi nu rätta namnen efter indelningen och icke tvärtom för vinnande af en konstlad likformighet söka inpressa våra bildningar i från annat håll lånade schemata, så böra vi för de prekambriskas bildningarna som hufvudindelingsgrund vidhålla denna tudelning i yngre klastiska bildningar och ett äldsta, kristalliniskt basalkomplex, som af alla ansetts vara den mest naturliga, och låta namnen rätta sig därefter. .

Hvad nu namnen för dessa afdelningar angår, så har jag ofvan sökt visa, att namnet *arkeisk* icke är detsamma som *azoisk* och således kan användas som synonymt med *urberg* för att beteckna detta äldsta basalkomplex. Att öfre gränsen för det arkeiska hos oss och i Nordamerika kan ligga på en olika geologisk nivå, och att begreppet således icke har en strängt definierad kronologisk betydelse, betyder föga, ty så länge man icke kan tänka på att bestämdt parallelisera *någon* af de prekambriskas sedimentformationerna hos oss med de amerikanska Keweenawan, Upper Huronian, Lower Huronian etc., lär väl ingen i alla fall komma på den tanken, att den undre gränsen för dem, som en samfäld enhet betraktade, skall vara densamma på båda ställena. För vårt område blir gränsen för de arkeiska i alla fall mycket naturlig och har äfven här kronologiskt värde.

För den öfre afdelningen har jag i främsta rummet föreslagit serienamnet *arkeozoisk*, men vid detta förslag fäster jag jmförelsevis mindre vikt, då man särskildt på kartor har föga användning för gruppnamnen, utan kan nöja sig med namnen för systemen eller afdelningarna af motsvarande omfattning. Hufvudsaken är således här att om möjligt enas om namn för dessa.

Jag vill här endast ännu en gång påpeka, att den arkeozoiska gruppen icke nödvändigtvis skulle behöfva omfatta alla fossilförande prekambriskas bergarter. Det låter mycket väl tänka sig, att fossil kunde upptäckas i de arkeiska skiffrarna (i sjelfva verket finnas i fylliten vid Tammerfors egendomliga säcklika bildningar, bestående af kolsubstans, hvilka mycket erinra om något organiskt). Men äfven om en sådan upptäckt gjordes, kvarstå dock oförändrade samma svårigheter att vid indelningen skilja de bergarter, i hvilka fossilen funnos, från den »härfva», i hvilken de ligga intrasslade, och de måste således fortsättningsvis betecknas som arkeiska bildningar. Häri inne-ligger ju ej heller någon motsägelse, om man blott ständigt erinrar sig, att arkeiskt ej är identiskt med azoiskt.

Om nu än således det arkeiska eller urberget i främsta rummet definierades därigenom, att det är för starkt förändradt, för att dess stratigrafi skulle kunna i detalj utredas på samma sätt, som är fallet med yngre formationer, till och med ännu med så gamla som de jatuliska aflagringarna, så ha vi å andra sidan sökt framhålla, att detta komplex dock lokalt kan stratigrafiskt afdelas. Ty hvarje gång man inom detsamma påträffar en sedimentserie med tydlig diskordans mot liggandet, kan man utgående från denna gränslinie fastställa lagerföljden. Där sedimentformationen, såsom ofta är fallet, till åldern ligger mellan tvenne intrusivgraniter med vidsträckt utbredning, kan man t. o. m. genom att taga hänsyn till denna omständighet utsträcka parallelliseringen öfver ganska stora områden.

Hvarje gång vi nu undersökt en sådan arkeisk sedimentformation och funnit dess liggande, uppställer sig frågan: huru har detta uppstått? Finna vi äfven här bergarter, hvilkas sedimentära natur synes sannolik, så böra vi söka spåra dem ända till ett ställe, där deras ursprungliga beskaffenhet ännu är tillräckligt väl bibehållen för att kunna igenkännas. Detta är i allmänhet fallet vid gränsen mot det komplex, som i sin tur utgjort deras liggande. Ty om engång detta lyckats bevara sig från förstörelse genom tiderna, hvilket endast är förklarligt därigenom, att det vid veckningsrörelser uppträdt horstartadt, *måste det äfven hafva skyddat de på detsamma hvilande närmast yngre sedimenten från att starkare förändras.*

Vid denna äldre gränslinie upprepar sig nu ånyo samma fråga. Långsamt trefvande oss fram från hängande till liggande, möta vi således allt äldre och allt starkare metamorfoserade komplex af sedimentbergarter med i dem inblandade eruptiver.

Skall nu detta framåtskridande nedåt i formationsskalan fortgå i oändlighet, finna vi, såsom HUTTON påstått, inom den geologiska urkunden »no vestige of a beginning?»

Jag var tidigare böjd för ett antagande, som stod en sådan åsikt ganska nära, därvid alltför mycket generaliserande den erfarenhet, jag kommit till vid studiet af en jemförelsevis in-

skränkt del af det finska urberget. Det äldsta komplex, jag lärt känna, då jag skref mitt utkast »Om bärggrunden i södra Finland», var det, som utgör liggandet för de bottniska skifferformationerna, och detta består ännu helt och hållet af en blandning af otvifvelaktiga sedimentbergarter, såsom fylliter, glimmer- och hornblendeskiffrar, med intrusivgraniter, dioriter m. m.

Senare har jag emellertid haft tillfälle att studera förhållandena i östra Finland, i hvars mäktiga skifferformation ingå bergarter, som vida mera likna dem, som finnas i det prebottniska komplexet, än de vestfinska skiffrarne. Då vi hittills ingenstädes funnit de ostfinska skiffrarne i kontakt med de prebottniska graniterna, utan endast med sådana, som äfven genomsätta bottniska bergarter, kan deras åldersställning med hänsyn till dessa visserligen ännu icke anses utredd. Temligen sannolikt förefaller dock, att de äro äldre än dessa, och i så fall kunde de karelska skiffrarne med sina gneisartade varieteter vara ekvivalenter till åtminstone en del af de i allmänhet gneisartade äldre skiffrarne i vestra Finland.

I denna karelska, eller såsom jag benämnt den »ladogiska» skifferformations liggande *finna vi nu inga glimmerskiffrar eller liknande bergarter*, hvilkas sedimentära härkomst skulle synas sannolik. Det består hufvudsakligen af en egendomlig röd gneisgranit eller granitgneis, hvilken trots sin ofta nog nästan massformiga beskaffenhet aldrig visar någon fullt typisk granitstruktur. I samband med den förekomma andra granitgneiser af vexlande färg och struktur samt gråa eller gråhvita gneiser med otydligt begränsade mörkare strimmor och flagor af glimmerrikare material, men inga typiska skifferbrottstycken. Karakteristiska för den röda granitgneisen äro dess isynnerhet mot gränserna förekommande »dioritiska inlagringar», i hvilka bergarten i allmänhet är starkt skiffrig, påminnande om en hornblendegneis.

På grund af den analogi, som denna formation i sin geologiska ställning och sin sammansättning syntes visa till vestra Sveriges stora gneisområde, intresserade det mig mycket att lära

känna detsamma. I sjelfva verket fann jag härvid, att äfven petrografiskt likheten t. ex. mellan jerngneisen i trakten NV om Kristinehamn och den röda gneisgranit, som förekommer på uddarna i Impilaks vid Ladoga, var nästan fullständig, och att äfven de starkare metamorfoserade varieteterna af hyperiterna vore alldeles lika de »dioritiska inlagringarna» i Karelen. Den där förekommande gråa gneisen var åter närmast lik den gneis, som förekommer t. ex. vid Dalslandsbanan mellan Ed och norska gränsen.

Det förefaller sålunda, som om den motsvarighet till »vestra Sveriges stora gneis- och granitformation», som TÖRNEBOHM skänade i mitt lagerschema för Finland, redan nu skulle vara funnen, och som om vi således på begge ställena skulle ega ett äldsta, uteslutande af magmabergarter bestående och sannolikt äfven »preklastiskt» komplex.¹

Detta vill med andra ord säga ungefär detsamma, som att vi i dessa formationer skulle ega ännu bibehållna rester af jordens första stelningskorpa. Så mycket än detta begrepp missbrukats och därför räkat i dåligt anseende, är det dock, såsom bland andre ROSENBUSCH² och DE LAPPARENT³ framhållet, a priori

¹ DE GEERS och NATHORSTS antagande (G. F. F. 8: 39 och 100), enligt hvilket hyperiternas förekomst längs gneisområdets gräns skulle vara att tolka däri-genom, att de frambrutit i »storartade spricksystem utmed en urgammal brottlinie i jordskorpan», är, så anslående det än eljes kan synas, åtminstone icke tilllämpligt på de dioritiska inlagringarna i granitgneisen i Karelen, hvilka dock som nämndt på samma sätt följa gränslinien åt. Ty långt ifrån att denna vore en förkastningsgräns, visar sig tvärtom granitgneisen vara det underlag, på hvilket skifferarne aflagrat sig (jfr sid. 19) och som med ganska flack lutning fortsätter under dessa. (På en del ställen äro dock de yngre bildningarna skjutna öfver granitgneisen, så att denna kommer i beröring med skifferformationens *yngha* delar). Detta synes mig snarast antyda, att granitgneisen ligger *under* det af skifferar och graniter bestående komplexet i vestra Finland — för så vidt icke detta äldsta underlag genom senare uppsmältning eller granitintrusioner här blifvit till oigenkänlighet förändradt. NATHORSTS hypotes, enligt hvilken vestra Sveriges granitgneiser tvärtom en gång skulle hafva *öfvertäckt* graniterna i östra Sverige — sjelfallet då äfven de där förekommande sedimentära skifferar, som äro äldre än graniterna — synes mig icke synnerligen antaglig, både i och för sig och på grund af svårigheten att tillämpa den för förklaringen af de analoga förhållandena i Karelen.

² l. c. sid. 87.

³ *Traité de Géologie*, sid. 710.

icke osannolikt, att det någonstädes skall kunna påträffas. Frågan har onekligen en stor bärvidd, och här möta vi den nu för första gången i en sådan form, att den kan diskuteras på grundvalen af ett faktiskt material, som kan underkastas petrografisk undersökning och begränsas till sin ålder med hänsyn till andra bergarter.

I hvarje fall tror jag att vi föga behöfva frukta för en framtida omflyttning, om vi efter TÖRNEBOHMS föredöme, i hvad angår jerngneisen, förlägga dessa båda formationer djupast ned i lagerserien. I denna äldsta »katarkeiska» afdelning skulle då utom dessa bildningar äfven åtminstone till en början komma med den södermanländska granatgneisen, ehuru denna, såsom TÖRNEBOHM anmärker, till sin beskaffenhet redan vida mer närmar sig metamorfoserade sedimentbergarter.

Det arkeiska i trängre mening, eller den afdelning af det äldsta komplexet, inom hvilket säkra sedimentbergarter förekomma, skulle således för Sveriges vidkommande omfatta å ena sidan en äldre afdelning, innehållande hufvudsakligen de malmförande skiffrarne i mellersta Sverige (TÖRNEBOHMS granulitformation), å andra sidan urbergets svagast metamorfoserade yngre skifferformationer, såsom Skellefteåfältets, Grythyttfältets och östra Venerstrandens skiffrar, samt efter all sannolikhet äfven Vestanåskiffrarne, hvilka synas mycket likna de sistnämnda och väl därför snarast torde böra räknas med till urberget.

Hvilka af dessa formationer nu kunna paralleliseras sinsemellan och huru många skilda afdelningar för dem behöfvas, kan väl afgöras först efter en förnyad detaljundersökning, vid hvilken särskildt förhållandet till granitbergarterna uppmärksammas och kontakter mot liggandet ifrigt eftersökas. Enligt min tanke vore det vid uppgörandet af en nomenklatur för de arkeiska sedimentformationerna lämpligt att uppställa den fordran, att ett nytt namn för en afdelning bör införas först då, när för densamma vunnits en begränsning nedåt genom upptäckten af en tydlig diskordans mot liggandet, särskildt dess granitbergarter, och uppåt genom att åtminstone förhållandet till vidt

utbreda eruptivbergarter, särskildt graniter, blifvit fastställt. På denna grund torde det väl äfven vara rättast att vänta med införandet af en geologisk term motsvarande den s. k. granulitformationen, huru sannolikt det än synes att denna bildar en sammanhängande enhet och ehuru väl dess ålder torde kunna anses bestämd uppåt genom dess förhållande till Upsalagraniten, som genomtränger den. För min enskilda del känner jag mig visserligen öfvertygad om, att såväl i detta som i andra fall kommande undersökningar, om än utgående från något olika förutsättningar, icke skola lyckas rubba hufvuddragen af den indelning af urbergets sedimentformationer, som framgått af TÖRNEBOHMS undersökningar.

Hvad åter Finland angår, kunna vi i de vestra delarna bland de afdelningar af det äldsta komplexet, i hvilka sedimentbergarter förekomma, med stor tydlighet åtskilja en yngre underafdelning, den *bottniska*, hvilken omfattar en mängd skilda, genom diskordanser åtskilda, ehuru i sitt förhållande till granitintrusionerna analoga aflagringsserier, och ett äldre komplex, inom hvilket de sedimentära skifferne äro blandade med i allmänhet gneisartade graniter, hvilka synas motsvara Upsalagraniten och de med denna samhöriga urbergsgraniterna i mellersta Sverige. Däremot kunde vi ej för närvarande med någon bestämdhet afgöra, hvilken åldersställning dessa vestfinska skiffer intaga till den stora ostfinska (»ladogiska») skifferformationen, ehuru det syntes sannolikast, att denna är åtminstone något äldre än de »bottniska» bergarterna.

I händelse man till en början ville dela det arkeiska komplexet i endast två afdelningar, så blefve det väl nödvändigt att gifva den äldre den omfattning, TÖRNEBOHM föreslagit för densamma, eller en sådan att den komme att innehålla hufvudsakligen de bergarter, som med någon sannolikhet kunna antagas vara preklastiska. För vestra Finlands vidkommande förefaller det dock ganska onaturligt att beteckna dess utomordentligt starkt dislocerade prebottniska komplex med däri förekommande gneisartade graniter som »yngre arkeiskt», och äfven ur allmänna

principiella skäl synes det lämpligare att gifva den yngre afdelningen en mera inskränkt omfattning, så att däri infogades endast de yngsta af urbergets sedimentformationer, hvilka äro något så när väl begränsade mot det öfriga.

Skulle man kunna besluta sig att från början införa begreppet »katarkeiskt» som namn för det äldsta, så att säga mest inkarneradt arkeiska, hvarvid det arkeiska i trängre mening skulle omfatta endast den af hopblandade sediment- och eruptivbergarter bestående »härfvan», så egde man således frihet att som »äldre arkeiska» beteckna de starkare metamorfoserade delarna inom denna. Det katarkeiska blefve i så fall på sätt och vis af sidoordnad betydelse med det arkeiska, men då det förra namnet enligt sin betydelse endast innebär ett slags förstärkning af det senare, hindrar ingenting att man, när man talar om »arkeiska bildningar» i allmänhet (i samma betydelse som »urberget»), däri innefattar äfven de äldsta urbergsbildningarna, eller de katarkeiska. Slutligen kan man äfven — och detta torde kanske för närvarande vara den mest praktiska utvägen — låta det katarkeiska blifva en del af det »äldre arkeiska», då ju ingenting hindrar, att detta innefattar äfven det äldsta arkeiska.

På alla håll möta vi således försöksvisa slutsatser, af hvilka en del redan i en snar framtid torde kunna ersättas af bestämdare formulerade, och luckor i indelningen, äfven där sådana icke nödvändigtvis betingas af ofullständigheten af det föreliggande faktiska materialet. Det faller af sig sjelft, att under sådana omständigheter den här föreslagna indelningen, af hvilken schemat på sid. 29 ger en överblick,¹ icke på något vis kan göra anspråk på att betraktas som definitiv. En sådan indelning kan endast erhållas genom en längre tids samarbete mellan dem, som saken närmast angår, sedan härunder de från olika håll fram-

¹ I detta schema hafva äfven eruptivbergarterna medtagits, hvarvid de af dem, som icke uppträda företrädesvis bäddformigt och således kunna betraktas som delar af lagerserien, äro utmärkta med kursivstil.

1:o Den enklaste teoretiska indelningen.	2:o Rent provisorisk indelning.	3:o Föreslagen teoretiskt-praktisk gruppindelning.	Föreslagen indelning i mindre afdelningar.	Den föreslagna indelningen försöksvis tillämpad på Sverige och Finland.
Proterozoiska gruppen.	Algonkiska systemet.	Arkeozoiska gruppen.	Jotniska afdelningen (systemet).	<p align="center">Bildningar, som ej under prekambrisk tid undergått starkare bergskedjeveckningar.</p> <p>Sandstenen i Dalarna, Gestrikland, vid Svartelfven, Mälaren etc. med intrusiva och effusiva bäddar af Särna- och Åsbydiabas; i underlaget Dalaporfyrer och <i>Siljansgranit</i> (vid Gefle rapakivi). Sandstenen i Ångermanland i Kaubajoki, vid Ladoga(?) med intrusiva bäddar af Åsbydiabas (vid Ladoga Särnadiabas); i underlaget <i>Rapakivibergarter, kvartsitkonglomerat, labradorsten och gabbro.</i> Visingsöformationen. Almesåkraformationen med diabasbäddar.</p> <p align="center">Stor diskordans.</p>
			Jatuliska afdelningen (systemet).	<p align="center">Bildningar, veckade under prekambrisk tid, men yngre än urbergsgraniterna.</p> <p>Kvartsitlerskiffer-dolomitformationerna i Karelen, Olonets och Lappland med intrusiva bäddar af metamorfoserade basiska eruptiver. Dalsländsk Dalformationen med inlagrade metamorfoserade basiska eruptiver.</p> <p align="center">Stor diskordans.</p>
	Arkeiska basalkomplexet.	Arkeiska basalkomplexet.	<p>Yngre arkeiska formationer (bottniska t. e. d.)</p> <p>Äldre arkeiska formationer,</p> <p align="center">inclusive</p> <p>Katarkeiska formationer.</p>	<p align="center">Bildningar, tillhörande det granitgenomsatta urbergskomplexet.</p> <p><i>Yngre urbergsgraniter i Sverige.</i> Skifferne vid Skellefteå, Los, Grythytted, vestra Venernstranden, Vestanå, med inlagrade effusivbergarter.</p> <p align="center">Diskordanser.</p> <p><i>Äldre arkeiska graniter (Upsalagraniten etc.)</i> Graunitformationen.</p> <p align="center">Diskordanser?</p> <p>Södermanlands granatgneis? Jerngneisen. Vestra Sveriges grå gneis.</p> <p><i>Yngre urbergsgraniter i Finland.</i> Tammerforsskifferne, uralitporfyriten vid Tavastehus, i Pellinge, skifferne i mellersta Osterbotten.</p> <p align="center">Diskordanser.</p> <p><i>Äldre arkeiska graniter.</i> Äldre skiffer i vestra Finland och skifferne i östra Finland?</p> <p align="center">Diskordanser.</p> <p>Den röda granitgneisen och den grå gneisen i östra Finland.</p>
Azoiska gruppen.				

ställda förslagen underkastats kritikens skärseld och deras användning pröfvats vid kartografiska arbeten.

Här har det framför allt gällt att söka utreda de olika principer, som kunna göras gällande vid indelningen, och de kriterier, på hvilka den i praktiken bör grundas. Hvad nu den här föreslagna indelningen angår, så grundar den sig, såsom det framgår af det föregående, hufvudsakligen på följande kriterier: 1:o) *sedimentbergarternas åldersförhållanden till vidt utbredda eruptivbergarter*, 2:o) deras ställning med hänsyn till *veckningsrörelser af betydande omfång*, 3:o) förefintligheten af *diskordanser*, hvilka äfven, där lagren stå lodrätt, kunna röja sig genom deras kontaktförhållanden, samt slutligen, *inom de på dessa grunder uppställda hufvudafdelningarna*, 4:o) på bergarternas *petrografiska beskaffenhet*.

Att sistnämnda moment måste begagnas med stor försiktighet, är en sats, som i vår tid allmänt erkännes, och som äfven kan styrkas genom exempel från vårt eget område.

Sålunda synes mig t. ex. den ganska allmänt rådande åsikt, som äfven uttalades under diskussionerna angående nomenklaturen, enligt hvilken de i allmänhet »hälleffintartade» porfyriska bergarterna af granitfamiljen skulle intaga en *bestämd nivå* i det nordiska urberget, vara bevisligen oriktig. Täta strukturmodifikationer synas tvärtom förekomma inom alla de stora granitformationerna och äfven inom en mängd af de under mellantiderna mellan deras eruption bildade sedimentbergarterna såsom inlagrade yteruptiv. Sålunda finna vi hälleffintartade porfyrbegarter i genetiskt samband med Upsalagraniten¹ (möjligen bildande en tätare gränsszon inom denna, som sedermera sönderbrutits). Vidare tillsammans med Vexiögraniten, hvilkens liktidighet med Upsalagraniten väl ej kan anses fullt bevisad, samt i Småland äfven under andra förhållanden, hvilka uppväcka tanken på att här kunde finnas flera grupper hälleffintartade bergarter.² I Finland finna vi metamorfoserade traktyter och »rhyoliter» af

¹ SVEDMARK, G. F. F. 10: 15 och HÖGBOM, ibid. 15: 260.

² OTTO NORDENSKJÖLD, Bull. Min. Inst. of Upsala, I, N:o 15.

hällfintartad beskaffenhet som bäddar och i form af rullstenar i de bottniska skifferformationerna, medan den postbottniska graniten visar en gränsszon af metamorfoserad kvartsporfyrr och i sin tur genomsättes af den pressade kvartsporfyren i Karvia. I vestra och södra Sverige möta vi porfyriska hällfintor af sannolikt effusiv härkomst vid Svartelfven, i Helleforstrakten och på andra ställen i granulitformationernas öfversta delar, vid vestra Venerstranden samt vid Vestanå; dessa bergarter kunde väl möjligtvis vara sins emellan liktidiga, men synas däremot icke motsvara någon af tidigare nämnda grupper. Slutligen hafva vi ännu bland svagare eller alls icke metamorfoserade prekambrisk bergarter Dalaporfyrrerna i Sverige och de finska rapakivikvartsporfyrrerna t. ex. på Hogland och Blåklubben. Sammanlagdt finnas väl således minst sex eller sju till åldern skilda grupper kvartsporfyriska bergarter af prekambrisk ålder, och att draga några bestämdare slutsatser angående liktidighet mellan två formationer endast på grund af *förekomsten* af sådana bergarter torde därför falla sig svårt.

Hvad sedimentbergarterna angår, har jag t. ex. tidigare velat parallelisera den jatuliska kvartsiten i Karelen med de i Tiirismaa samt på Tytärsaari i Finska viken förekommande mera glasiga kvartsiterna. Sistnämnda bergarter genomsättas emellertid, åtminstone på det senare stället, enligt RAMSAYS iakttagelser, af röd gneisgranit och tillhöra tydligen det prejatuliska komplexet, inom hvilket äfven i Karelen kvartsiter förekomma.

Dessa exempel, hvilka lätteligen kunde ytterligare ökas, visa noggsamt hvilka faror möta, när det gäller att parallelisera på olika orter uppträdande bergarter på grund af deras petrografiska likhet, och berättiga utan tvifvel till påståendet, att stor kritik bör öfvas vid ett sådant förfarings sätt. Men vill man gå ännu längre och uttala en kategorisk förkastelsedom öfver alla paralleliseringar på grund af petrografiska kriterier, så vill jag mot ett sådant påstående i likhet med IRVING¹ inlägga en bestämd gensaga.

¹ Seventh Annual Report U. S. Geol. Survey, sid. 378.

Ty då fossil i urberget saknas, så är det ju i grunden alltid från det petrografiska, man utgår, redan då det gäller att afgöra, hvad som bör räknas till en och samma formation, och äfven paralleliseringen af på olika ställen förekommande formationer blefve här helt enkelt en onöjlighet, om det petrografiska fränkännes all betydelse.

Dock förefaller det mig fullt lika rättmätigt att antaga, t. ex. att de genom sin egendomliga struktur karakteriserade rapakivbergarterna i alla de skilda gebiten äro genetiskt förbundna, som då man sluter till, att de genom Olenellusfaunan utmärkta, i England, Sverige och Norge förekommande aflagringarna äro liktidiga bildningar. Eller då vi vid Tavastehus och i Pellinge skärgård utanför Borgå (delvis äfven i Tammerforsfältet) finna uralitporfyriter, som i en mängd olika varieteter in i minsta drag visa likhet till sin ursprungliga petrografiska beskaffenhet och arten och graden af sin ombildning, och då vi på hvardera stället finna dem nära förbundna med ljusare, »andesitiska» bergarter, så synes det väl icke oberättigadt att antaga ett geologiskt samband mellan dessa bergarter, som äfven i sin geologiska ställning till omgivande bergarter öfverensstämma.¹

Lika litet som man bör påstå, att likhet i någon enskild punkt mellan två naturföremål bevisar någonting angående deras samhörighet, lika litet kan man undgå att medgifva, att vid förekomsten af likhet i en mängd enskildheter sannolikheten af ett genetiskt samband växer icke i aritmetisk, men i geometrisk progression.

Naturligtvis kan man icke uppställa någon bestämd regel, enligt hvilken det vore möjligt att afgöra, när likheten i det petrografiska är tillräckligt stor för att berättiga till en paralle-

¹ Däremot torde jag hafva gjort ett misstag, då jag i samma bergartsgrupp äfven ville indraga labradorporfyren på Hogland, på grund af dess likhet med en i uralitporfyritgebietet i Tammela förekommande bergart (Fennia, 8, N:o 3, sid. 92, anm.). Ty RAMSAY har senare gjort iakttagelser, som bekräfta hans tidigare åsikt, enligt hvilken den är yngre än det klastiska kvartsitkonglomeratet och nära ansluter sig till rapakivkvartsporfyren.

lisering. Detta måste afgöras för hvarje enskildt fall, och här ställes just urbergsgeologens förmåga och erfarenhet på det hårdaste prof. Misstag korrigeras sig lätt, om blott jemförelserna ej göras tillfälligtvis, utan konsekvent genomföras vid undersökningen af en större terräng, och framför allt grundas på ett *ingående* petrografiskt studium af de däri förekommande bergarterna. På sistnämnda omständighet ville jag särskildt lägga den största vikt. Långt ifrån att kunna dela deras åsikt, som anse att det petrografiska icke bör tillerkännas någon betydelse vid indelningen af urbergets formationer, hyser jag således tvärtom den bestämda öfvertygelsen, att endast ett på den moderna petrografiens hjälpmedel grundadt studium af detta komplex kan gifva några resultat af bestående värde.