

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

# HALLE- OCH HUNNEBERGS TRAPP

GEOGNOSTISKT OCH MIKROSKOPISKT UNDERSÖKT

AF

E. SVEDMARK.



Pris 75 öre.

SVERIGES  
GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

---

HALLE- OCH HUNNEBERGS TRAPP.

GEOGNOSTISKT OCH MIKROSKOPISKT UNDERSÖKT

AF

E. SVEDMARK.

---

STOCKHOLM, 1878.  
P. A. NORSTEDT & SÖNER.  
KONGL. BOKTRYCKARE.

I en föregående uppsats<sup>1)</sup> har jag i korthet redogjort för det mikroskopiska utseendet hos några få prof af trapp från Hunneberg. Denna undersökning, som verkställdes i samband med en utförligare af samma bergart från Kinnekulle och Billingen, blef både af brist på tillräckligt material och på grund af tidsomständigheterna icke så utförlig och noggrann, som önskligt varit.

På bekostnad af Sveriges Geologiska Undersökning bereddes mig sommaren 1876 tillfälle att på stället studera de eruptiva bildningarne vid Halle- och Hunneberg samt att dervid insamla ett rikhaltigt undersökningsmaterial. Resultatet af de härvid anställda forskningarne meddelas i det följande.

---

<sup>1)</sup> Bidrag till kännedomen af Vestgötabergets Trapp. Upsala 1875, sidd. 29—31.

## INLEDNING.

*Trapp* är en gammal svensk benämning på finkorniga, mörka bergarter, hvilka antingen uppträda under form af täcken utbredda öfver lagrade bergarter, eller mera allmänt såsom större eller mindre gångar. Ursprungligen härleder sig detta namn från Kinnekulle, Hunneberg, Billingen samt öfriga med dem likartade berg inom Vestergötland. Formen hos dessa berg, med deras i trappformiga afsatser liggande kambriska och siluriska lager samt öfverst den med branta väggar uppstigande mörka bergarten, hvilken form isynnerhet framträder karakteristisk uti Kinnekulles byggnad, har antagligen gifvit första upphofvet till namnet. Sedermera har detta företrädesvis fäst sig vid den ofvantill liggande bergarten, som vid sin förklyftning delar sig uti pelarlika och qvaderformiga stycken, hvilka åter genom att delvis nedrasa gifvit upphof till bergartens trappstegslika utseende vid hans branta sidor. Så har denna bergart särskildt blifvit benämd *trapp* och derifrån har namnet öfvergått till andra med lika utseende och sammansättning, ehuru de icke genom sin yttre form kunna göra anspråk på denna benämning i dess äldsta betydelse.

---

CRONSTEDT <sup>1)</sup> använde först namnet *trapp* såsom bergartbenämning. LINNÉ och hans lärjunge PEHR KALM, hvilka båda under sina resor genom Vestergötland besökt de nämnda

<sup>1)</sup> Försök till en Mineralogie, Stockholm 1758.

trakterna, kalla den öfverst liggande bergarten omvexlande *hård sandsten* (LINNÉ), *gråsten* (L.) och *gråberg* (L. och KALM) <sup>1)</sup>. TILAS <sup>2)</sup> anmärker mot LINNÉS benämning, att de prof han sett af bergarten icke stämma öfverens med den vanliga grå, vågiga graniten från Upland. Sjelf har TILAS icke besökt detta område <sup>3)</sup>.

TORBERN BERGMAN <sup>4)</sup> upptog den egentliga frågan om trappbäddarnes i Vestergötland bildningssätt. Han jemför bergarten med utländska basalter och finner honom till utseende och gry lika med de engelska.

Att basalt och trapp varit smälta och tunnflytande vid sin bildning, vill BERGMAN icke gå in på <sup>5)</sup>, anser dock, att åtminstone den förra kunnat under form af en trögt flytande massa drifvas upp af vulkaniska krafter, sedan han först blifvit uppmjukad af hettan. BERGMAN hänför trapp till *flolägriga bergarter*, men bergarten har i början varit plastisk och »i Vestgötabergen somligstädes liksom flutit ned öfver kanterna af en eller flera näst underliggande floar» <sup>6)</sup>. Deremot anser han sig icke kunna afgöra huruvida trappen är afsatt i vatten efter och ofvanpå de underliggande lagren, eller om han förut blifvit aflagrad och sedan på det nyssnämnda sättet uppdrifven i likhet med basalterna, då de nybildade lagren nalkades vattenbrynet.

G. WAHLENBERG <sup>7)</sup> har utförligt sysselsatt sig med undersökning af Sveriges geognostiska förhållande i allmänhet och dervid äfven behandlat det föreliggande ämnet. I sammanhang med framställningen om trappens förekomstsätt och sammansättning har han äfven uttalat sina åsikter om hans

1) CARL LINNÆI Wästgötaresa. Stockholm 1747.

PEHR KALMS Wästgöta och Bohusländska resa. Stockh. 1747.

2) Utkast till Sveriges Mineralhistoria. Præsidiital i Vet.-Akad. 1765, sid. 50.

3) Anf. st. sidd. 48—49.

4) Physisk beskrifning öfver jordklotet, 2 upl. 1773—74.

5) BERGMANS åsikter om orsakerna till eruptioner, se bd. 2 sid. 214 o. följ.

6) Anf. st. sid. 361.

7) Om svenska jordens bildning. 2:dra upl. Upsala 1824 (Tidskriften Svea, D).

daning. WAHLENBERG synes vara böjd för det antagande, att trappen är analogt bildad med de petrifikatförande lagren. Vi anföra hans egna ord <sup>1)</sup>: »Trapplagret, som utgör öfversta kronan af Vestgötabergen, har 106 sv. fots tjocklek och liksom föregående lager — lerskiffern — stark lerhalt, men som så vida antagit kristallinisk natur, att hela massan genom vittring under meteorernas fria åverkan sönderfaller till mer eller mindre grofva sandkorn» <sup>2)</sup> samt tillägger härvid i en not: »Detta vittringssätt skiljer trappen så väl å ena sidan från den äldre *Grünstein*, hvilken består af större, så inemellan hvarandra fogade kristaller, att massan genom vitt-ring spricker blott i större bitar, som å andra sidan från den yngre *Basalten*, hvaruti en jemn hufvudmassa finnes, som upptager strödda kristaller och alldeles icke vittrar sönder». Vidare heter det: »Med den något kristalliniska naturen har också alla spår efter lefvande varelser försvunnit dem».

I den sista punkten framträder tydligt och klart den för alla äldre författare karakteristiska benägenheten att icke skilja mellan trappens och de petrifikatförande lagrens uppkomstsätt, hvilken åsigt äfven i den först anförda punkten framlyser. Deremot jämföres i noten trappen med de till utseende och beskaffenhet mera öfverensstämmande grönstenarne och basalterna, utan att dock något säges om deras under det tidsskede, i hvilket WAHLENBERG skref, så mycket omordade och omtvistade uppkomstsätt, eller öfver hufvud någon viktigare likhet anföres.

Gå vi vidare, finna vi slutligen hans åsigt bestämdare uttryckt <sup>3)</sup>: »att döma af utseendet hos oss tyckes det också

<sup>1)</sup> Anf. st. sidd. 53—54.

<sup>2)</sup> Redan HERMELIN (Rön och försök hörande till mineralhistorien öfver Skaraborgs län i Vestergötland. Vet.-Akad:s handl. 1767) bestämmer trappen (i enlighet med CRONSTEDTS mineralogi) såsom en *förstenad jernlera*, hvaraf uppträda två varieteter, en bestående af grofva, sådiga partiklar (d. v. s. grofkristallinisk), en åter gnistrig och tät. Så äfven BERGMAN, Vet.-Akad:s handl. 1768.

<sup>3)</sup> Anf. st. sid. 76 i noten till sid. 73.

*rimligare, att de — trapparterna — skulle vara afsatta från eller ur luften, än att de skulle vara uppskjutna ur det inre af jorden såsom en vulkanisk massa och på detta sätt kommit ofrånpå.*

Här framträder å ena sidan en skarpt utpräglad anti-plutonism, men å den andra synes han, såvida vi få gifva någon afgörande vikt åt den bestämda ordalydelsen, icke vilja gå in på, att trappen bildats direkt genom afsättning ur vattnet, utan framställer i stället en åsigt, som i våra dagar äfven, fastän på ett annat sätt och i samband med andra förhållanden, blifvit uttalad. Enligt denna skulle vi i dylika bergarter se — om vi så få uttrycka oss — ett slags *ærolither*. Men då WAHLENBERG icke vidare utvecklar sin sats, utan nöjer sig med att helt naket och enkelt framkasta den, har för icke länge sedan — vid Vetenskapsakademiens högtidsdag år 1877 — NORDENSKJÖLD i tydliga drag framställt sin åsigt om vissa dylika bergarters ursprungligen tuffartade bildningssätt af kosmiska partiklar samt deras sedermera under tidernas längd antagna kristalliniska natur.

HISINGER <sup>1)</sup> benämner till en början bergarten *flo-trapp* och anför såsom bevis för dess bildning på våta vägen dels lagrens horisontella läge, dels att trappen, om han varit eruptiv, borde hafva flutit ned i dalarne och icke ensamt hållit sig på bergens högsta toppar, samt att han icke alls uppträder gångformigt. Senare öfvergår dock HISINGER efter hand till annan åsigt och uttalar sig slutligen bestämdt för trappens eruptiva natur.

Först <sup>2)</sup> framställer han det såsom »tvifvelaktigt om trappen skall räknas till öfvergångsperioden, eller om han är af vulkaniskt ursprung». I senare fallet anser han det vara mest sannolikt, att trapplagret öfver de underliggande lagren utgjutit sig i sammanhängande skikt, som sedan denuderats och lemnat kvar de nu befintliga bergen. Trappen

<sup>1)</sup> Vet.-Akad:s handl. 1797.

<sup>2)</sup> Mineral. Geogr. v. Schweden 1826.

kallas *diorit* <sup>1)</sup>, hvilken nedåt är tät, men uppåt blir grof-kornig och visar dioritens beståndsdelar, fältspat och hornblende.

Slutligen <sup>2)</sup> öfvergår HISINGER fullständigt till den plutonistiska åsigten och säger, att öfvergångsbildningen »*blifvit belagd eller öfvergjuten af diorit, före den tidpunkt då förstörelserevolutionen inträffade*», samt vidare: »*att dioritmassan under dess utbredning varit i flytande och glödande tillstånd, bevisas af dess åverkan på underliggande lerskiffer och de förändringar den lidit*», hvarvid han hänvisar till flera sådana speciellt iakttagna förändringar hos lerskiffern.

A. ERDMANN <sup>3)</sup> använder namnet *hypersthenfels* för alla i Vestergötlands silurtrakter förekommande trappbildningar; deremot räknar han den inom flera trakter af Sverige gångformigt uppsättande trappen till de egentliga diabaserna.

STRENG <sup>4)</sup> upptager augit och labrador såsom beståndsdelar i dessa trapparter, hvilka han med rätta uppställer såsom typ för de med det uråldriga, betecknande och otvifvelaktigt ännu användbara namnet trapp benämnda bergarterna. STRENG hänför trappen från alla Vestgötaberger till de basaltiska, olivinfria bergarterna med finkornig struktur, lig-gande mellan doleriterna och basalerna i inskränkt be-märkelse.

*Sveriges Geologiska Undersökningar* hafva sträckt sig till Halle- och Hunneberg, och i beskrifningen till bladet »*Venersborg*» <sup>5)</sup> finna vi en utförlig skildring af trappens förekomstsätt, sammansättning, mäktighet och utbredning samt redogörelse för hans förhållande till de underliggande bergarterna och flera bevis för hans eruptiva natur <sup>6)</sup>.

1) Anf. st. sidd. 200—201.

2) Anteckn. i Physik och Geognosi. 4:de häft. 1828, sidd. 51—52.

3) Om de i Sverige förekommande bergarter, som föra hornblende eller augit. Vet.-Akad:s handl. 1846.

4) Zeitschr. d. d. g. Gesellschaft. Bd. 10. 1858, sid. 173.

5) 40. Några ord till upplysning om bladet »*Venersborg*» af Elis Sidenblad.

6) Anf. st. sidd. 64—75.

Utom den ofvan omnämnda, af mig verkställda mikroskopiska undersökningen hafva vi äfven af A. E. TÖRNEBOHM <sup>1)</sup> offentliggjorda mikroskopiska studier öfver Halle- och Hunnebergs trapp. TÖRNEBOHM har uppställt denna bergart såsom typ för den diabasart han kallat *hunnediabas* eller *salitdiabas*.

### I. Fysisk och geognostisk beskrifning.

Halle- och Hunneberg, belägna inom Vestergötland vid s.v. ändan af Venern, höja sig i medeltal omkring 90 meter öfver Venerns yta, ofta alldeles tvärbrant till mer än 60 meter från det omgifvande landskapet. Härigenom få de oaktadt sin relativt ringa höjd, hvilken ingenstädes går högre än 150 meter öfver hafsytan, karaktären af verkliga berg, såsom de också i trakten allmänt benämnas. De beherrska fullständigt det omgifvande landskapet, öfver hvilket släta och fruktbara yta man från deras yttre kant har en vidsträckt utsigt.

De båda bergen hafva sin längdutsträckning i norr och söder omkring 13,5 kilometer. Största bredden är omkring 8 kilometer. Det mindre, triangelformiga Halleberg löper med en något afrundad spets, den s. k. Hallesnipan, ut i Venern. Hunneberg ligger söder derom och har form af en rektangel med afrundade hörn och en bågformig utböjning af den sydöstra sidan. Största utsträckningen går i s.v.—n.o. från Tunhems kyrka till Flo klef <sup>2)</sup>. Bergen äro beklädda med tät barrskog, som endast afbrytes af vidsträckta mossar, kärr samt på Hunneberg af talrika sjöar. Halleberg har endast en sjö, den rätt stora Hallsjön. På båda bergen

1) Om Sveriges viktigare diabas- och gabbroarter. Vet.-Akad:s handl. Bd. 14, 1877.

2) Jmfr. bladet »Venersborg».

träffa vi intill de större sjöarne äfven löfskog samt något ängsmark. Egendomligt är, att den yttre kanten af bergen nästan öfver allt är högre än det inre, hvarigenom sjelfva bergsytan får utseende af en flat skål med ojemn botten, i hvilkens större fördjupningar vattnet samlats till sjöar och kärr. Från plåtåerna söker vattnet sedan sitt naturliga aflopp i de remnor och afbrott, som öppnats i den omgifvande barrieren, och störtar der i små kaskader ned för bergets tvärbranta sidor.

Emellan bergen framstryker i nordostlig riktning en djupt inskuren dalgång, hvars bredd sällan går öfver 600 meter. Denna dalgång har påtagligen först utgjort en spricka, uppkommen vid den eruptiva massans stelnande, hvilken spricka sedan utvidgats och erhållit sitt nuvarande utseende genom denudation. Härför talar isynnerhet väggarnes olika skapnad, af hvilka den norra — Halleberg — är alldeles tvärbrant, den södra deremot — Hunneberg — afrundad och sluttande norrut i flera, på vissa punkter tydligt markerade och likaledes afrundade afsatser <sup>1)</sup>. Tvenne större sprickdalar förekomma derjemte vid Halleberg. Den södra afskär genom en djup insänkning nästan helt och hållet den s. k. Häcklan från berget, den norra bildar en grusfylld dal, som likaledes till största delen afskiljer ett parti, Hallesnipan, från Halleberg.

Såsom en allmän följd af bergartmassans öfvergång till fast form och den dervid försiggående kontraktionen hafva vi att räkna den pelarformiga afsöndringen, hvilken isynnerhet framträder vid de tvärbranta yttersidorna af bergen. Med denna råa pelarformiga afsöndring, som aldrig har någon likhet med basaltens ytterst regelbundna, utan vanligen delar bergarten i snedvinkliga, oliksidiga, fyrkantiga pelare, är

<sup>1)</sup> Jmfr. Några ord t. uppl. om bl. »Venersborg», sid. 49.

HISINGER med sin skarpa blick har redan anmärkt detta utseende och funnit samma orsak till dalens bildning. Anteckn. i Physik och Geogn. 5:te häft. sid. 70.

äfvén ganska ofta förbunden en annan afsöndringsform, som delar trappelarne i qvaderformiga stycken. Denna afsöndringsform uppträder visserligen äfvén själfständig, men är i de flesta fall att anse såsom en förening af den pelarformiga och den ofta ensamt uppträdande och särskildt för den här afhandlade bergarten karakteristiska bankformiga afsöndringen.

Trappen hvilar, såsom bekant är, vid Halle- och Hunneberg på äldre undersiluriska och kambriska bildningar, öfver hvilka han utbredt sig som ett täcke. Vid första ögonkastet iakttager man vid båda bergen, att han icke ligger öfver allt på enahanda lager, utan än går djupare ned, än sträcker sig högre upp<sup>1)</sup>. Sin största mäktighet har trappen på södra sidan af dalgången åt dess östliga ända, således i norra delen af Hunneberg. Orsaken härtill är tydlig, om vi antaga att den förkastning, som här egt rum, varit samtidig med trappens eruption. Då trappen utbredde sig täckformigt, måste han först utfylla alla ojemnheter och således äfvén den, som uppkommit genom den icke obetydliga förkastningen<sup>1)</sup>, hvarvid hela Hunneberg och förnämligast dess nordliga ända blifvit djupt nedsänkt. Som lagren således stupa åt detta håll, följer äfvén derutaf, att trapptäcket här bör hafva en större mäktighet än på södra sidan, hvilket också i verkligheten är fallet, ty vid Storeklef vid Hunnebergs södra ända gå silurlagren högt upp mot bergsslutningen, medan nedtill vid bergets fot sandstenslagren vidsträckt träda i dagen.

Den omnämnda vexlingen i mäktighet är synnerligen beaktansvärd. Man finner nämligen trappen hvilande än längst ned på sandsten<sup>2)</sup>, än på alunskiffer, än på der ofvan liggande lager och högst oregelbundet på dem alla. De lagrade bergarterna hafva äfvén olika utbredning på skilda

1) Jmfr. anf. st., profilen sid. 48.

2) Detta är äfvén iakttaget af HISINGER. Anteckn. i Phys. och Geogn. 5:te häft. sid. 67 samt 6:te häft. sidd. 59—60.

ställen, och de yngsta återfinnas endast på spridda punkter. Den naturliga förklaringen för denna företeelse är, att lagren efter sin bildning och före trapperuptionen varit utsatta för denudation, hvilken åstadkommit en ojemn yta, öfver hvilken trappen utgjutit sig. Om denna denudation äfven förstört andra öfverliggande lager, equivalenta med de öfriga Vestgöta-bergens yngre lager, är en fråga, som naturligtvis måste lemnas derhän. De möjligen en gång på närmare eller fjärrare håll kvarlemnade spåren eller spillrorna af en sådan hafva otvifvelaktigt senare blifvit utplånade och fullkomligt bortsopade af denudationen under isperioden.

Sannolikt har denudationen af Halle- och Hunnebergs lagrade skikt stått i samband med den, som öfvergått Falbygdens samtidigt aflagrade kambriska och siluriska bildningar. Slättlandet, hvaröfver samtliga bergen resa sig, har varit betäckt af vidsträckta dylika aflagringar, hvilka helt och hållet eller till betydlig del blifvit förstörda och hufvudsakligen endast bibehållna på de områden, öfver hvilka ett trapptäcke skyddande utbreddt sig.

Härvid uppstår en annan fråga, om man kan anse trappen vara bildad samtidigt på alla förekomstställen, eller icke. I detta hänseende kan man tänka sig tre olika fall.

Trappen kan hafva brutit upp under eller omedelbart efter de nu befintliga hvarfvens aflagring. I detta fall måste trappen vid Halle- och Hunneberg vara äldre än de öfriga bergens, hvarest han förekommer ofvanpå yngre lager. Detta antagande framställes öfver hufvud taget af alla äldre författare. Vidare kan eruption hafva inträffat först en tid efter aflagringen, hvarvid man antingen får antaga ett samtidigt utbrott på alla ställen omedelbart efter de nu ensamt på Falbygdens berg förekommande lagrens bildning, eller ock olika eruptionstider.

Att ett viktigt inkast låter sig göra mot det första antagandet, är förut visadt. Man måste nämligen förutsätta, att vid Halle- och Hunneberg en icke obetydlig tid förflutit

mellan de sedimentära lagrens bildning och trapperuptionen, under hvilken tid de denuderande krafterna hunnit uträtta sitt arbete på de under trappen hvilande hvarfven.

Hvad åter angår den samtidiga eller oliktidiga bildningen af alla trapplager inom Vestergötland, möter bestämmandet här af de största svårigheter. Härvid äro de enda stödjepunkterna bergartens förekomst, utseende och sammanställning, hvilken senare, såsom längre fram skall visa sig, är olika för Halle- och Hunneberg mot de öfriga bergens. Men huru svaga dylika bevis äro för afgörande af bergarters relativa ålder, ligger i öppen dager.

Utgår man från det icke osannolika antagandet, att de kambriska och siluriska bildningarna i Vestergötland en gång varit sammanhängande <sup>1)</sup>, så ligger äfven den förutsättning nära till hands att inom detta jämförelsevis inskränkta område endast obetydliga vexlingar i de öfver allt horizontelt eller nästan horizontelt liggande lagrens mäktighet kunnat ega rum. Likaledes bör, på grund af de obetydliga och oftast omärkliga ojemnheterna i hela landskapets nivåförhållanden, den följande denudationen hafva verkat ungefär med samma kraft på hela området. Då komma förhållandena vid eruptionen att gestalta sig på följande sätt.

Först, och innan denudationen hunnit åstadkomma allt för stora förändringar, hafva trapperuptioner vid Kinnekulle, Billingen m. fl. ställen egt rum. Derefter har denudationen vidare fortgått, till dess efter en tid en ny eruption egt rum, hvarvid ett skyddande täcke utbredt sig öfver hvad, som ännu var kvar vid Halle- och Hunneberg. Slutligen har den vidare fortgående denudationen utplånat de sista spåren till sammanhang mellan nämnda aflagringsområden.

Sålunda skulle enligt det här framställda antagandet Halle- och Hunnebergs trapp vara yngre än Kinnekulles och Falbygdens, utan att man dock skulle hafva skäl att

<sup>1)</sup> Detta antages redan af HISINGER. Anteckn. i Phys. och Geogn. häft. 4, sid. 51.

förutsätta, det någon längre geologisk tidrymd förflutit mellan de båda bergarternas framträdande.

## II. Petrografisk beskaffenhet.

### 1. Bergartens sammansättning och kontaktfenomen.

I allmänhet är trappen på Halle- och Hunneberg en mörk, grönaktig, mera sällan ljusgrå eller brunaktig, vanligtvis finkornig bergart.

Inom den mest finkorniga kan man visserligen här och der särskilja den ljusgrå *fältspaten* från de öfriga beståndsdelarne, men dessa senare äro icke urskiljbara från hvarandra. Den mera tydligt korniga visar derjemte *augitens* starkt glänsande genomgångar, hvilka icke sällan hafva ett trådigt, ibland nästan asbestartadt utseende och en dermed följande skimrande glans. Jemte *augit* finnes äfven *hornblende* i små partier, hvilket dock ej för blotta ögat kan iakttagas. Andra beståndsdelar urskiljer man sällan; någon gång kanske ett litet korn af *svafvelkis* eller *magnetkis*.

På några få punkter finnes en grofkornig varietet. Här urskiljas *fältspatkristaller*, vanligtvis långsträckta, med glänsande och streckade ytor, *augit* äfven i kristaller med starkt glänsande ytor, hvilka ega det ofvan omnämnda asbestlika utseendet starkt utprägladt, ofta fortsatt genom hela kristallen. Äfven bladiga genomgångar uppträda här och der jemte de prismatiska, således en *diallagartad* utbildning. *Quarts*, samlad i korn i riklig mängd på vissa punkter, medan han på andra saknas eller endast sparsamt uppträder, är en ganska vigtig beståndsdel. Derjemte förekommer *hornblende*, små partier af *svafvelkis* och *magnetkis* samt *apatitnålar*. Slutligen framträder sparsamt mellan dessa beståndsdelar en finkornig grönaktig massa.

Vid betraktande af denna varietet kunde man lätt falla på den tanken, att en gångbildning med grofkristallinisk utbildning här föreligger. Så torde dock icke förhållandet vara. Visserligen kunna vi ej genom direkt observation öfvertyga oss härom, ty alla punkter, der varieteteten träffas äro otillgängliga genom ras, jordbetäckning eller vatten <sup>1)</sup>. Deremot visa flera af de tillvaratagna stofferna huru den finkorniga trappen småningom öfvergår i den grofkorniga. Härvid blir den förstnämnda till en början porfyrartad genom invuxna augit- (och hornblende) kristaller, småningom framträda äfven större fältspatkristaller och efter hand är den grofkorniga varieteteten fullständigt utvecklad. Detta utseende har icke någon likhet med en egentlig gångbildning, vid hvilken man vanligtvis kan iakttaga mer eller mindre skarpt utpräglade salband, eller öfverhufvud en bestämd begränsning mellan de med olika gry utrustade delarne. Karakteristisk är rikedomen i synnerhet på kvarts och derjemte på hornblende. För öfrigt är den mineralogiska sammansättningen och äfven anordningen densamma inom hufvudbergarten och denna varietet.

Vid *kontakten* med de underliggande skiffrarne antager trappen en ytterst finkornig struktur, liksom ock dessa förändra utseende och beskaffenhet, blifva hårda, kompakta, ofta hälleflintlika med mussligt brott samt förlora sin tunn-skiffrighet <sup>2)</sup>. Samtidigt inträda äfven andra kontaktförhållanden, af hvilka isynnerhet två äro anmärkningsvärda.

<sup>1)</sup> Det senare är förhållandet vid den kanal, som sprängts i och för sänkning af sjön Eldmörjan på Hunneberg. Oaktadt flitigt efterspanande å de ofvan vattnet stående bergväggarne lyckades det icke upptäcka lokalen, hvarifrån de lössprängda stycken med detta utseende ledde sitt ursprung, hvilka finnas i stenhoparne vid sidorna af kanalen.

Andra ställen, der liknande varieteter i lösa block anträffats, äro på Hunneberg vid Hoolsbrotten samt vid Hallebergs fot, dels norrut utmed stranden af Venern, dels mellan Munkestens gästgifvaregård och egendomen Qvilla.

<sup>2)</sup> HISINGER, Anteckn. i Physik och Geogn. 5 häft. sid. 67 anför trappens kontaktinverkan på sandstenen, sådan HISINGER observerade honom vid Lilleskog (Lilla Skog) vid foten af Halleberg. Sandstenen var »förklyftad i

Först uppträder *svafvelkis* (pyrit) såsom ett utmärkande *kontaktmineral*. Pyritpartierna äro ymnigast vid sjelfva kontakten mellan de båda bergarterna och mineralet aftager småningom åt ömse sidor både i mängd och storlek. Ögonskenligt är, att vi här hafva framför oss en kontaktverkan af den uppbyggande trappen på de underliggande lagren och isynnerhet på den svafvelkisrika lerskiffern, hvilkens svafvelkis blifvit concentrerad vid beröringspunkten mellan bergarterna.

En ännu viktigare *kontaktverkan* är den, att trappen blifvit *bituminös* i beröring med skifferne.

Vid Mossebobotten på östra sidan af Hunneberg gjordes jag först af en arbetare vid brotten uppmärksam på, att trappen vid slag af hammaren utvecklade en intensiv lukt af »fotogen». Vid närmare undersökning af förhållandet befanns det, att denna bituminösa lukt framträdde starkast hos de stuffer af trapp, som togos från sjelfva kontakten med skiffern. Ett prof taget på något längre afstånd derifrån var mindre impregneradt och de på andra ställen tagna stofferna saknade, hvarje spår af denna lukt. Hos skiffern deremot iaktogs icke ens vid sjelfva kontakten någon dylik lukt.

Förhållandet var tills vidare outredt ända till dess, att jag vid släendet af en trappstuff från kontakten med skiffern ofvanför torpet Hagen under Nygård vid Hunnebergs vestra sida upptäckte, att en vätska sipprade ut ur en genom slaget blottad hålighet<sup>1)</sup>. Vätskan, som snart fördunstade och således icke noggrannare kunde undersökas, hade en stark bituminös lukt. Sedan min uppmärksamhet en gång blifvit fäst på denna omständighet, fann jag trappen regelbundet vid kontakten innehålla flera dylika, vanligen mycket små

---

oordentliga, små verticala prismer, med många tvärklyfter». Dessutom hade sandstenen blifvit förändrad, var icke vidare »hård och homogen», utan liknade »en till liten grad mörbränd sandsten».

<sup>1)</sup> Denna stuff förvaras i Sveriges Geologiska Undersöknings museum.

håligheter fyllda af den bituminösa vätskan<sup>1)</sup>. Dessutom utvecklar han alltid vid slag en starkt bituminös lukt.

Utaf det anförda är först och främst påtagligt, att trappen hämtat sin bitumenhalt från den, såsom bekant är, starkt bituminösa skiffern. Vidare måste han *före* sitt tillhårdnande hafva erhållit densamma genom en slags destillation ur skiffern vid eller omedelbart efter sjelfva eruptionen, icke senare genom någon långsamt fortskridande imbibition.

## 2. Mikroskopiskt utseende.

Den *mikroskopiska undersökningen* gifver vid handen, att trappen vid båda bergen, såsom man väntat, är absolut lika och att således intet tvifvel förefinnes om bergens samtida bildning äfven hvad beträffar det öfversta lagret. Vidare visa sig under mikroskopet flera förhållanden, hvilka väsentligt bidraga till förklaring af trappens uppkomst, utbildning och de förändringar, beståndsdelarne och sjelfva bergarten i sin helhet under tidernas lopp fått röna.

### a. Beståndsdelar.

*Plagioklasen* är ovanligt klar och genomskinlig samt visar sällan spår af en börjande förändring. Till följe häraf framträder alltid tvillingstreckningen tydlig. Kristallerna äro af två slag, antingen långsträckta, någon gång åt båda ändarne utbildade, men vanligen afbrutna mot hvarandra eller mot öfriga partiklar, eller också korta och breda, vanligen rektangelformiga. De senare bilda ofta carlsbadertvillingar, eller sakna tvillingstreckning. De angripas lika starkt som de förstnämnda vid behandling med syra och visa sig således

<sup>1)</sup> Detta är också det enda fall, under hvilket trappen har antydning till porös struktur. Eljest är han kompakt och utfyller hela rummet, som upptages af bergarten.

vara likartade till sin sammansättning med de andra. Dessutom ser man äfven korsformigt sammanvuxna kristaller, som tyckas skära hvarandra under samma vinkel, som den vanliga longitudinella tvillingstreckningen och den icke sällan uppträdande basiska.

Plagioklasen är i allmänhet icke mycket besvärad af inneslutningar. Utom långsträckta och rundade mikroliter förekomma här och der små svärmar af gasporer samt hos de grofkornigare varieteterna någon gång en och annan vätskeinneslutning. Inom de större kristallerna träffa vi mindre plagioklaser med tydlig tvillingstreckning, dels oregelbundet invuxna, dels i ofvan antydda rigtning parallelt med basiska planet. Apatitnålar på vanligt sätt genomstingande plagioklaskristallerna saknas ej heller. Dock äro de icke att anse såsom egentliga inneslutningar, då de ofta fortsätta in i andra plagioklaskristaller eller i augitpartier, men så tillvida, som de antagligen äro först utbildade, kunna de af plagioklasen omslutna delarne af dem anses såsom sådana.

Af *pyroxen* förekomma två slag utbildade <sup>1)</sup>. Först den vanliga *augiten* med starkare eller svagare brun färg, ibland svagt rödbrun och icke sällan gulbrun. Han saknar oftast bestämd kristallbegränsning och förekommer vanligtvis i större och mindre partier liksom inklämd mellan de tydligare utvecklade fältspatkristallerna. Öfverhufvud framträda pyroxengenomgångarne tydligt, hvarjemte augiten för öfrigt är lätt igenkänlig genom sin starka ljusbrytning och lifliga polarisation. En del af de ej allt för tunnt slipade augitpartien visa ganska tydlig dichroism mellan svagt rosarödt och ljusst grönt.

Inneslutningar äro föga talrika och erbjuda icke något särskildt af intresse. Denna pyroxen förekommer i större mängd, än den följande samt innesluter ofta större eller mindre, företrädesvis lamellära partier af densamma. Tvillingar efter den för augiten vanliga formen äro icke säll-

<sup>1)</sup> Jmfr. TÖRNEBOHM, anf. st. sid. 23.

synta, hvarvid i de flesta fall en smal lamell är inskjuten mellan de båda tvillinghalfvorna.

Det andra *pyroxen*mineralet, som af TÖRNEBOHM benämnes *salit*, skiljer sig ganska skarpt från det förra genom tydlig kristallbegränsning (kristallerna äro vanligtvis långsträckta, prismatiska, hvarvid en del afsmalna mot ena ändan och således blifva kilformiga), färglöshet samt stor benägenhet att destrueras. Äfven denna pyroxen är icke sällan svagt dichroitisk. Han visar derjemte vanligen ganska liflig polarisation med särdeles briljanta färger, hvaruti han i allmänhet öfverträffar den förstnämnda pyroxenen.

De vanliga pyroxengenomgångarne framträda äfven hos denna ganska tydligt. Det är dock icke utefter dessa, som destruktionen försiggår, såsom man närmast skulle väntat sig. Kristallerna, som både härigenom och tillfölje af sin färglöshet förete en slående likhet med olivin, genomdragas af en mängd oregelbundna sprickor, från hvilka förändringen utgår. Till en början har denna äfven stor likhet med den för olivinen karakteristiska. I sprickorna afsätta sig en mängd gröna, bruna eller svarta partiklar. Derefter inträder en egendomlig process. Ungefär vinkelrät mot hufvudaxeln blir en fin streckning skönjbar, hvilken vid destruktionens fortgång allt starkare tager öfverhanden. Slutligen öfvergå kristallerna uti nästan opaka, inuti merendels smutsigt gröna och trådiga, utanpå något brunaktiga, ofta starkt metalliskt skimrande massor, hvilka i likhet med olivin innesluta oförändrade ljusa partier. Den omnämnda streckningen, hvilken är beroende af en (hos den oförändrade pyroxenen latent) basisk genomgångsriktning, framträder härvid med stor skärpa, men uteslutande inom de destruerade partierna, och nu synes densamma blifva ledtråden vid den fortgående ombildningen, dock alltid med de först nämnda sprickorna till utgångsbas. Vid denna förändringsprocess utplånas efter hand de ursprungliga pyroxengenomgångarne. Stundom ersättas de basiskt anordnade fina lamellerna af bredare, staf-

ormiga, fortfarande strängt parallela, hvilka ofta antaga en blågrön färg och visa dichroism. Äfven de finare lamellära förändringsprodukterna äro dichroitiska.

Här föreligger således möjligen en uralitbildning, hvarigenom det redan nämnda hornblendets förekomst naturligen skulle kunna förklaras. Dock äro en stor del af dessa hornblendepartier sjelfständiga och stå icke i något synbart sammanhang med augitkristallerna <sup>1)</sup>. Och dessutom närma sig vissa af de nämnda produkterna mera till klorit och bestå äfven på vissa punkter med säkerhet af detta mineral samt dermed till sammansättning och utseende beslätade substanser.

Äfven den förstnämnda pyroxenvarietetet är, fastän i mindre grad, underkastad samma förändringsprocess efter oregelbundna sprickor, men hos denna saknas merendels den ofvan afhandlade basiska streckningen. Förändringsprodukten är trådig, grönaktig.

Ett annat utseende erbjuda alldeles ofärgade, klara, glasiga augitpartier, hvilka ramlikt omslutas af en grön, trådig eller oregelbundet nätformig substans med liflig aggregatpolarisation. Denna sekundära produkt sänder in stamlika utskott med fina, fjunlika strålar uti den klara augitmassan.

Magnetit förekommer icke såsom sekundär produkt bildad vid augitens förändring.

*Titanhaltig magnetit*, eller *titanjern*, eller antagligen båda tillsammans förekomma ganska ymnigt dels i större, ofta skarpt begränsade partier bildade genom sammanväxning af flera korn, hvarvid in- och utspringande vinklar uppstått, utan att man dock härutaf kan sluta till någon tvillingbildning eller öfverhufvud någon regelbunden sammanväxning, dels åter i mindre korn, någon gång med antydan till kvadratisk eller hexagonal begränsning, men företrädesvis med afrundade, liksom afsmälta hörn. I finkorniga varieteter

<sup>1)</sup> En annan del af hornblendet uppträder deremot i verklig nära förening med augit.

träffas äfven stafformiga massor af sammanvuxna, alltid af-rundade malmkorn med rätvinkligt anordnade utskott af enahanda sammansättning och form. Leukoxenartade förändringsprodukter synas sällan. Deremot omkransas ett och annat malmkorn af små biotitfjäll.

*Hornblende* uppträder i vexlande mängd och saknas aldrig fullständigt. Den tydliga prismatiska genomgången, den starka dichroismen samt den mörkbruna eller gröna färgen karakterisera mineralet tillräckligt. Ofta blifva vissa hornblendekrystaller trådiga, asbestartade, medan andra deremot äro förändrade till gröna eller brungröna kloritfjäll, hvilka vid fortsatt förvandling i det inre öfvergå till oregelbundet trådiga eller bladiga massor. Egendomliga äro sammanväxningar af olika färgade, gröna och bruna hornblendepartier, hvilka bildningar icke äro sällsynta. Dessutom stå de nedan nämnda biotitfjällen ofta i nära samband med hornblendepartierna och slutligen sällar sig hornblendet äfven till augitkrystallerna. Det sist anförda synes tyda på en sekundär utbildning utaf åtminstone en del af hornblendet. Svårt blir deremot att antaga, det allt hornblende här är af sekundärt ursprung, då vissa af de större partierna ega en omisskänlig och bestämd kristallinisk utbildning, om också sjelfva begränsningen icke blir fullt regelbunden.

I de ofvan nämnda grofkorniga varieteterna träffas ganska stora hornblendepartier.

*Biotit* uppträder i små bruna, gredelina eller svagt rödaktiga fjäll, hvilka ofta ligga inklämda mellan de öfriga beståndsdelarne och till följe derutaf hämmats i sin utveckling, eller blifvit böjda. Biotiten hyser få inneslutningar, mest uppträdande mot kanterna medan midten vanligen är fri. En del af dessa äro biotitfjäll, andra låta deremot icke närmare bestämma sig. Någon gång äro fjällen i kanterna förändrade till en grönaktig, något trådig massa.

*Pyrit* är redan omnämnd såsom ett karakteristiskt kontaktmineral, ofta i jämförelsevis stora partier inbäddad i den för öfrigt finkorniga massan.

*Apatit* förekommer såsom vanligt i ljusa eller gråaktiga, långsträckta nålar med hexagonalt tvärsnitt oregelbundet inströdda i bergarten.

*Quarts* förekommer mycket sparsamt i små korn och uppträder i större mängd endast i den grofkorniga varietet.

### b. *Struktur och strukturvarieteter.*

*Strukturen* är utan undantag *massformig* samt kristalliniskt kornig utan andra vexlingar än de, som betingas af beståndsdelarnes relativa storlek.

Fältspaten spelar härvid hufvudrolen såsom bildande bergartens egentliga skelett. Ty det är efter de alltid väl utbildade, om också icke med allsidig kristallinisk begränsning utrustade, utan vanligtvis mot hvarandra och öfriga mineral sönderbrutna samt rigtningslöst utströdda fältspatkristallerna, som de öfriga partiklarne fått mer eller mindre foga sig. Så antager gerna augiten form af de godtyckliga mellanrum, fältspatpartiklarne lemnat mellan sig, utan att man dock har rättighet att säga det förra mineralet på något sätt vara osjelfständigt utveckladt. Dels uppträder nämligen den ljusa pyroxenarten, såsom förut är nämndt, i sjelfständiga och väl utbildade kristaller, dels omsluta ofta större, sammanhängande augitpartier flera fältspatkristaller, och visa sig således åtminstone till massan öfverlägsna, och slutligen saknar ej heller den vanliga augiten alltid en mer eller mindre bestämd begränsning.

De obetydliga mellanrum, som icke äro utfyllda af augit, hornblende, magnetit eller biotit, innesluta en i bergarten mycket underordnad klorit- eller viriditartad substans, som i allt öfverensstämmer med de rådande beståndsdelarnes förändringsprodukter, om hvilka vi vid behandlingen af dessa hvar för sig talat. Denna mellanmassa, om hon verkligen kan kallas så, gifver därför det intryck om sig, att vara

väsentligen undanträngd och af ingen egentlig betydelse för bergartens struktur.

---

Vid *kontakten* med de underliggande sedimentära bergarterna är trappen ytterst *finkornig*, ofta fullkomligt *afanitisk*. Skifferne förändra äfven struktur, blifva hårda med hälleflintlikt utseende och brott. Så väl inom trappen som skiffern uppträder pyrit i kristaller, eller vanligare i större oregelbundna partier, rikligast i närheten af den för öfrigt skarpa kontakten samt aftagande i mängd åt ömse håll. Detta förhållande iakttages lika väl med obeväpnadt öga som under mikroskopet.

I närheten af kontakten saknas det ljusa pyroxenmineralet, såsom det synes, fullständigt. Hornblende och biotit finnas deremot äfven här.

---

Under mikroskopet urskiljes ännu tydligare än för blotta ögat, att *ingen skarp gräns finnes mellan den vanliga bergarten och den ofta omnämnda grofkorniga varietetten*. Bergarten antager småningom sin grofkorniga struktur derigenom, att fältspat-, pyroxen- och hornblendemineralen efter hand betydligt tilltaga i storlek. — Men utom denna blott af den relativa storleken beroende förändring framträda äfven hos den grofkorniga varietetten andra strukturvexlingar, förorsakade dels genom uppträdande af accessoriska beståndsdelar och deras anordning, dels af den stora benägenhet till förändring och omgestaltning hos vissa beståndsdelar, hvarigenom uppkommit sekundära bildningar med egendomlig karaktär.

Från den nämnda benägenheten att undergå förändring och omgestaltas gör ofta fältspaten undantag. De stora plagioklaskristallerna visa stark glans på ytorna, tydlig tvillingstreckning samt äro till största delen klara och genomskinliga, alldeles i likhet med hufvudbergartens plagioklas.

Men äfven han har stundom dukat under för förändringen och blifvit dunkel genom kaolinisering eller gifvit upphof till kloritartade förändringsprodukter, hvilka med skiftande utseende uppträda inom sprickor i kristallerna, men i synnerhet vid gränsen till augitpartien och således visa, hvarest hufvudsätet och utgångspunkten för denna inverkan äro att söka.

Pyroxenen är nämligen i allmänhet förändrad, både den bruna, som vanligen blir dunkel genom utbildning af gråaktiga ogenomskinliga korn, och i ännu högre grad den ljusa, hvilken ofta helt och hållet öfvergått till en af hopfiltade gröna trådar, eller ibland af bladiga partiklar bestående massa, i hvilken vid längre framskridet förändringsstadium äfven magnetit ingår. Den ljusa pyroxenen synes dock af taga i mängd ju grofkornigare trappen blir och saknas i den mest utvecklade. Detta försvinnande är måhända endast skenbart så till vida, som man har allt skäl att misstänka, det de i denna varietet ingående accessoriska mineralen äro sekundära och således ursprungligen bildade i synnerhet af denna pyroxen. En dylik gradvis försiggående öfvergång kan man icke sällan följa allt igenom. Härvid ser man pyroxenkristallerna utefter de sprickor, som genomdraga dem, vid förändringens fortgång mista sitt sammanhang och lösa upp sig i småpartier, hvilka derigenom erbjudande större yta åt de angripande krafterna snart öfvergå till ett virrvar af ombildningsprodukter. Genom ytterligare fortsatt ombildning framgå härur sekundära mineral, såsom kvarts, hornblende, biotit, magnetit, klorit o. s. v.

Någon gång antager den sekundära klorit- eller viriditmassan, hvilken alltid är dichroitisk och affärgas genom behandling med syra, en mera regelbunden struktur. Trådarne ordna sig parallelt eller oftare radielt, så att augitkristallerna med bibehållande af sin yttre begränsning, och ofta ännu med metalliskt skimrande ytor, i sitt inre utgöras af små radialstråliga viriditkolor. Dylika förekomma

äfvén här och der i den under detta förhållande mera framträdande mellanmassan samt tränga äfvén in mellan kvartskornen.

Quarts förekommer nämligen i icke ringa mängd och synes i allmänhet vara senare utbildad, än de öfriga beståndsdelarne. Dels förekommer han i talrika, större, sjelfständiga, kantiga korn, dels på egendomligt sätt sammanväxt med plagioklasen. Han uppträder nämligen i stänglar tillsamman med dylika af vanligen något vittrad och dunkel fältspat. I tvärsnitt synas till följe deraf de kantiga, klara quartzkornen rutformigt omgifna af fältspatlister, ett uppträdande som starkt erinrar om det analoga förhållandet mellan dessa båda mineral i den grofkorniga skriftgraniten. M. LÉVY <sup>1)</sup> har åt detta mikroskopiska utbildningssätt gifvit namnet *mikropegmatit*, en desto lämpligare benämning som såväl hos dessa mikropegmatiter, som antagligen äfvén hos den egentliga pegmatiten beståndsdelarne och dermed äfvén strukturformen äro af sekundärt ursprung. TÖRNEBOHM <sup>2)</sup> benämner denna form »skriftfältspat», ett namn taget från endast en af de ingående beståndsdelarne och som icke omfattar den i denna bildning kanske viktigare quartzen. Denna mikropegmatit spelar här rolen af utfyllningsmassa mellan de öfriga beståndsdelarne.

Hornblende ingår i icke obetydlig mängd, dels i sjelfständiga kristaller, dels innerligt anslutet till den bruna augiten, hvilken det ofta fullständigt omsluter och hvaraf det ögouskenligen är en förändringsprodukt. Likaledes synes, såsom ofvan är antydt, hornblende äfvén alstras af de klorit- och viriditartade substanserna genom en med dessa fortsatt förändringsprocess. Genom vissa ursprungliga eller sekundära hornblendepartiens förändring hafva å andra sidan dylika viriditlika produkter uppkommit.

<sup>1)</sup> Memoire sur les divers modes de structure des roches éruptives. Annales des mines (7 ser.) tom VIII. 1875 sid. 379.

<sup>2)</sup> Anf. st. sid. 11.

Slutligen förekommer äfven magnetit, svafvelkis, biotit mycket sparsamt, samt apatit i stora kristaller.

Den här beskrifna varieteten är således en lokal grofkornig utbildning, hvilkens beståndsdelar just tillfölje af denna beskaffenhet och den större angreppsytta de derigenom lemnat åt genomsippande vatten och genom andra krafters inverkan blifvit i betydlig grad förändrade samt till och med fullständigt lemnat rum för nybildade mineral.

### c. *Allmän bestämning.*

Efter den *mikroskopiska analysen* är trappen vid Halle- och Hunneberg en olivinfri *diabas*, utmärkt genom närvaron af två *pyroxenmineral*, båda *augit*. Hufvudbeståndsdelarne äro *plagioklas* och de båda nämnda *augit*varieteterna, till hvilka närmast i mängd och betydelse sälla sig titanhaltig *magnetit* och *titanjern* antagligen i blandning med hvarandra. Såsom accessoriska beståndsdelar märkas *biotit* och *hornblende*, *svafvelkis* samt *apatit*. *Quarts* uppträder förnämligast i den grofkorniga varieteten och träffas eljest endast i underordnade korn. Dessutom förekomma sekundärt utbildade produkter, såsom *klorit* och *viridit* med alla möjliga öfvergångar i hvarandra och närbeslägtade bildningar.

Hvad dessa sistnämnda bildningar angår har jag förut i den ofvan anförda uppsatsen: »Bidrag till kännedomen af Vestgötabergets trapp» framhållit, att alla dessa kloritartade eller kloritlika substanser i allmänhet icke äro någon väsentlig beståndsdel af bergarten *diabas*, utan endast förändringsprodukter, dels, och förnämligast, af de ingående mineralbeståndsdelarne, isynnerhet *augiten*, dels kanske äfven af en möjligen ursprunglig, icke kristallinisk massa mellan dessa. Vid ytterligare studier af den här afhandlade och ett stort flertal dermed beslägtade bergarter har denna åsigt blifvit ännu mera stärkt. Om också *klorit* ännu i de nyare petrografierna

upptages såsom en väsentlig beståndsdel i diabasen, hafva dock författare, som sysselsatt sig med mikroskopiska undersökningar af diabas och beslägtade bergarter, nästan utan undantag framhållit dess sekundära natur. ZIRKEL<sup>1)</sup> påpekar detta och ROSENBUSCH<sup>2)</sup> anvisar i sitt nyligen utkomna kritiska arbete öfver de massformiga bergarterna åt den »kloritiska beståndsdel» dess plats bland de icke väsentliga och öfverhufvud sekundära elementerna inom diabasen.

De *kemiska analyser*, som blifvit utförda, visa full öfverensstämmelse med diabasens normala sammansättning. Af de båda här anförda har 1. utförts af STRENG<sup>3)</sup>, 2. vid Sveriges Geologiska Undersökning af E. SIDENBLADH<sup>4)</sup>. Båda äro af trapp från Hunneberg.

	1.	2.
Kiselsyra.....	50,58	51,40
Titansyra.....		1,06
Lerjord.....	14,58	13,94
Jernoxid.....		1,26
Jernoxidul.....	14,70	12,80
Manganoxidul.....	0,04	
Kalkjord.....	10,89	8,73
Talkjord.....	6,88	5,26
Kali.....	0,79	2,91
Natron.....	2,85	1,40
Vatten.....	1,40	1,26
Svafvelkis och magnetkis.....		0,10
	102,71	100,12

TÖRNEBOHM<sup>5)</sup> har efter den ljusa pyroxenvarieteteten, hvilken han på grund af dess utseende och stora benägenhet

<sup>1)</sup> Mikrosk. Beschaffenheit d. Mineralien und Gesteine, sid. 407.

<sup>2)</sup> Mikrosk. Physiographie d. massigen Gesteine, sidd. 323 och 340.

<sup>3)</sup> Zeitschr. d. d. Geol. Ges. X. 1858 sid. 174.

<sup>4)</sup> Några ord till upplysning om bladet »Venersborg» sid. 67.

<sup>5)</sup> Anf. st. sid. 24.

att förändras antager vara hufvudsakligen en svagt jernhaltig kalk-talk-augit, benämnt bergarten *salitdiabas*. Detta namn är så mycket mera berättigadt och betecknande, som *salitens* förekomst här är synnerligen karakteristisk. I åtskilliga andra diabaser både från Sverige och från utlandet (af de senare i synnerhet från N.-Amerika) träffas samma mineral, men aldrig så karakteristiskt utprägladt och i så stor myckenhet som vid Halle- och Hunneberg.

---

Hvad diabasens *uppkomstsätt* angår, kan icke något tvifvel om hans *eruptiva natur* uppstå. I bergarten förefinnes icke något klastiskt element, som kunde tyda på en tuffartad, eller rent sedimentär bildning. Deremot äro *mineralpartiklarne* tydligt *kristalliniska* och visa en afgjord *regellös anordning*, hvarvid icke sällan med bestämdhet kan iakttagas, att kristallerna under sin utbildning samtidigt inverkat störande på hvarandra. Än skjuter en plagioklaskristall in uti augiten, eller är han sönderbrusten mot densamma, än åter hafva augitpartier kilat sig in i plagioklasen och splittrat honom, och slutligen äro ofta de ene inneslutne i de andre. I de finkornigare varieteterna framträder ofta en tydlig *fluidalstruktur*, hvilket visar, att *alla beståndsdelarne*, som taga del i strömningarne, *samtidigt utbildat sig inom en flytande magna*. Äfven malmpartiklarne hafva bildats samtidigt med de öfriga, hvilket säkert kan iakttagas der, hvarest kristaller af dessa skjutit sig in mellan plagioklaslamellerna och böjt dem isär. Slutligen tyda äfven de omnämnda *kontaktfenomenen* — inverkan och förändring på skiffarne och sandstenen, diabasens bitumenhalt samt utskiljandet af svafvelkis i närheten af kontakten — omisskännligt på ett *eruptivt ursprung*.

---

### III. Jemförelse med andra diabaser.

Vid jemförelse med andra diabaser, vändes blicken naturligen först till de öfriga Vestgötabergens diabas. Förut har denna ansetts identisk med Halle- och Hunnebergs, från hvilken han ej heller för blotta ögat står att skilja. TÖRNEBOHM har först vid sina mikroskopiska undersökningar uppmärksammat skilnaden i deras sammansättning <sup>1)</sup>. Då han skildrat denna bergart jemte andra liknande och äfven den nyss nämnda uppsatsen af mig speciellt sysselsätter sig med detta ämne, behöfves här endast en kortfattad framställning af den vid dessa berg förekommande diabasens allmänna karakter.

I *Kinnekulles diabas* erbjuda plagioklas och augit icke någon olikhet med den förut beskrifna bergartens. Den ljusa pyroxenvarieteteten saknas helt och hållet. Hornblende uppträder endast sporadiskt och saknas fullständigt i flera undersökta prof. Företrädesvis synas hornblendepartierna vilja sälla sig till augiten, med hvilken de ofta äro sammanvuxna. Äfven förekommer hornblende samladt liksom i små körtlar på vissa enstaka punkter.

Magnetit och titanjern uppträda såsom vanligt i korn, eller kristaller, ofta äfven i kristalliter med ormbunkslik utbildning. Den förre omgifves någon gång med en krans af små biotitfjäll, det senare har icke sällan det för detsamma karakteristiska gråaktiga öfverdraget af leukoxen.

Olivin förekommer i större och mindre, afrundade korn, ojemt fördelad mellan de öfriga beståndsdelarne och äfven innesluten i dessa. Flera af de större kornen äro ännu till en del friska, mestadels hafva de dock dukat under för omdaning till serpentin eller andra förändringsprodukter.

<sup>1)</sup> Anf. st. sid. 22.

De mindre kornen äro med få undantag på detta sätt alltigenom förändrade. Destruktionsprodukternas färg är mycket vexlande, gulbrun, mörkbrun, smutsigt grönaktig eller vackert klargrön. De mindre partierna hafva i synnerhet antagit de gröna färgtonerna. Härvid finnas dock flerfaldiga undantag och skiftningar.

Biotit i bruna och äfven gröna fjäll är mer eller mindre sparsamt inströdd i bergarten. Biotitens anslutning till magnetitkristallerna är redan omnämnd. I kanterna äro ofta biotitfjällen förändrade till en grön, trådig, viriditlik substans. Detta eger förnämligast rum, der fjällen ligga inuti dylika sekundära produkter, vare sig dessa äro uppkomna ur mineralbeståndsdelarne eller mellanmassan.

Sekundärt utbildad mellanmassa uppträder nämligen här något rikligare än i förut beskrifna bergart. Omdaningarne och strukturförhållandena äro för öfrigt öfverensstämmande i båda.

Sammanfattas i korthet *Kinnekullediabasens* karakteristiska mikroskopiska egenskaper, äro de som följer. Den ljusa pyroxenvarieten saknas fullständigt, deremot uppträder såsom accessorisk beståndsdel ett annat magnesiasilikat, *olivin*. Hornblende är sällsyntare, en viriditartad mellanmassa deremot något ymnigare än i Halle- och Hunnebergsdiabasen.

*Kinnekulles diabas är således olivindiabas.*

*Diabasen från Billingen och öfriga Falbygdsberg* är till utseende och sammansättning öfverensstämmande med Kinnekulles. Detta jemte öfverensstämmelsen i geognostiskt hänseende för öfrigt tyder med största säkerhet på ett samtidigt och antagligen gemensamt ursprung.

Under mikroskopet utmärka sig alla Vestgötadiabaserna genom sitt friska utseende. Härutinnan bilda de en slående motsats till flera andra inom Sverige uppträdande diabaser. Så äro enligt TÖRNEBOHM bergarterna från Dalsland till den grad förändrade, att augiten fullständigt försvunnit och lemnat rum för hornblende, klorit och andra

sekundära produkter. Äfven den södermanländska diabasen, hvilken under form af en stor gång af öfver 40 kilometers utsträckning stryker fram förbi Hellefors — TÖRNEBOHMS »Helleforsdiabas» — innesluter till ganska stor del förändrade beståndsdelar.

Dessa diabasers större benägenhet för förändring härflyter sannolikt från bergarternas uppträdande i gångar och i allmänhet i jernförelsevis mindre omfång, än i de stora massiverna i Vestergötland, hvilkas fria läge i förening med deras finkornighet i betydande grad skyddat dem från en förändring, som ofta lättast söker sin väg genom de grofkorniga omslutande bergarterna ända till de i dem inneliggande gångformiga och understundom totalt förändrar de senares inre beskaffenhet.

En stark förändring hos *gångformigt uppträdande bergarter* af samma eller beslätad sammansättning har man vidare tillfälle att studera i de *norska augit- och hornblendeförande eruptiverna* från siluområdet vid Kristiania och annorstädes <sup>1)</sup>. Hos alla träffas spår af en långt framskriden omgestaltning utaf en eller flera deras beståndsdelar.

En *porfyrit* från *Väckerö* är isynnerhet karakteristisk genom de stora plagioklaskristallernas utseende. Dessa hafva en äfven för obehäpnadt öga urskiljbar gulgrön, starkt förändrad kärna samt en ännu glänsande och delvis polariserande, men dock kornigt dunkel rand. De öfriga beståndsdelarne — pyroxen, olivin, magnetit — äro äfven starkt förändrade och nybildningsprodukter förekomma i stor mängd. Till och med apatiten har förändrats och blifvit ganska grumlig. En annan finkornig bergart från samma ställe har plagioklasen något mindre starkt kaoliniserad, är rik på kvarts och ännu mera på biotit. Pyroxenmineralet har förändrats till klorit, äfven något hornblende uppträder, nästan pseudomorfosartadt fyllt med nydaningsprodukter.

<sup>1)</sup> För en följd af dylika har jag att tacka Amanuensen G. HOLM i Upsala.

Den eruptiva bergarten från *Hovedön* har likaledes sina beståndsdelar mer eller mindre starkt förändrade. Här tilldrager sig isynnerhet de titanhaltiga malmpartiklarne vår uppmärksamhet tillfölje af sin förändring genom gråaktiga och leukoxenartade produkter till mer eller mindre genomskinliga och klara kristalliniska korn<sup>1)</sup>, hvilkas natur ej kunnat exakt bestämmas af brist på lämpligt material, men hvarpå jag vill fästa uppmärksamhet för möjligen kommande studier öfver de titanhaltiga jernmineralens egendomliga ombildningsprocess<sup>2)</sup>.

Gångbildningen vid *Haugsand* med porfyritartadt utvecklade grågröna, fetaktigt glänsande plagioklaskristaller är likaledes destruerad. Detsamma är förhållandet med en afanit från *Bårum*, hvilken derjemte visar en ganska vacker fluidalstruktur samt har små sprickor fyllda med klorit, kvarts och andra nydaningsprodukter.

Slutligen har äfven en bergart från *Brevig* undersökts, hvilken både makroskopiskt och mikroskopiskt har ett något basaltlikt utseende, isynnerhet i senare fallet genom då urskiljbara, väl utvecklade augitkristaller, men äfven denna är starkt destruerad. Bergarten är för öfrigt en verklig diabas.

Äfven åtskilliga bland *Skånes diabaser*, hvilka vanligtvis uppträda gångformigt eller i mindre massiver, men hvilkas utsträckning jordbetäckningen oftast undandöljer, äro starkt förändrade. Så är förhållandet med följande tre, hvilka tagits vid undersökningen af kartområdet »Herrevadskloster», nämligen en från Vedby socken, en från Gustafs-

1) En dylik, något mindre långt framskridna, förändringsprocess har jag äfven observerat i en diabas från Herborn i Nassau (slipprof af VOIGT och HOCHGESANG, Göttingen N:o 48).

2) Titanitens förekomst i bergarter, som föröfrigt gerna föra jernmineral, såsom i granit, syenit, gneis, diorit m. fl., synes bekräfta, att han der är ett sekundärt mineral, antagligen uppkommen ur den titanhaltiga malmen samt derjemte möjligen äfven ur de någon gång titanhaltiga pyroxenerna och amfibolerna.

borg, Perstorps socken <sup>1)</sup> samt en från Åningatorp, Gråmanstorps socken <sup>2)</sup>.

*Diabas* från *Djurröd*, Andrarums socken, bladet »Öfveds kloster» <sup>3)</sup>, är deremot mindre förändrad än de sistnämnda. Beståndsdelarne äro plagioklas, augit (den ljusa pyroxenvarieteteten synes saknas), magnetit och apatit. Dessutom ingår något hornblende och quartz samt ytterst sparsamt små biotitfjäll.

Nästan alldeles oförändrad och särdeles typisk är en *olivindiabas* från *Bollerup*, n.o. om Toarp, Bollerups socken, bladet »Simrishamn» <sup>4)</sup>. Plagioklasen är glasglänsande och vackert tvillingstreckad, augiten rödbrun, liknande pyroxenen i bergarten från Elfdalen (den förut s. k. elfdalshyperiten). Den ljusa pyroxenvarieteteten saknas äfven här. Magnetitpartierna utgöras ofta af stafformigt ordnade, i hörnen afrundade oktaedrar. Dessa oktaedrar förekomma dessutom mera drusformigt sammanhopade, eller ock enstaka, eller är slutligen magnetiten endast en oregelbunden gyttning af kantiga korn. Olivinen är vanligtvis alltigenom serpentiniserad med klar och vacker, grön färg; ett och annat klart och oförändradt parti förekommer äfven. *Quartz* uppträder i ganska stor mängd, en del med kristallytor, hvilka dock aldrig äro utvecklade åt alla sidor. Flera halfutvecklade kristaller ligga nämligen liksom trängda intill hvarandra,

<sup>1)</sup> Dessa uppräknas af TÖRNEBOHM bland hans »Kongadiabaser».

<sup>2)</sup> Deremot äro mycket finkorniga, gångformigt uppträdande diabaser vanligtvis ytterst ringa förändrade, hvilket ögonskenligen är beroende af deras mera kompakta beskaffenhet. Så är förhållandet med den bekanta diabasgången från Carlberg vid Stockholm, vidare dylika från Ädelfors i Småland, Gåsborns socken i Vermland, Bollerups gård, Bollerups socken, Skåne (Jmfr. HISINGER IV 182) samt i Rönne å vid Klippans pappersbruk, Gråmanstorps socken, bladet »Herrevadskloster». Undantag härifrån gifvas dock äfven. En finkornig diabas med tydlig fluidalstruktur från Blankan, Norberg är betydligt förändrad. Något förändrad, åtminstone i afseende på vissa beståndsdelar, är dessutom finkornig diabas från Sala.

<sup>3)</sup> Stuff n:o 2219 i Sveriges Geologiska Undersöknings museum.

<sup>4)</sup> Stuff n:o 2221.

hvarigenom vissa kristallytor saknas <sup>1)</sup>. Derjemte visa flera kvartskristaller en skalformig byggnad med kristallkonturerna fortsatta i olika lag inuti mineralet. Vidare förekommer apatit samt i mindre mängd en trådig kloritsubstans både i mellanrummen mellan beståndsdelarne och äfven någon gång omkring kvartskornen. Slutligen visar sig äfven fluidalstruktur.

Den nu beskrifna bergarten öfverensstämmer i alla väsentliga delar med Kinnekulles och de öfriga bergens *olivindiabas* och torde af alla skånska diabaser vara den, som kommer den nyssnämnda bergarten närmast.

Till Halle- och Hunnebergs *salitdiabas* sluter sig deremot en *diabas från trakten vid kyrkan i Esphults socken, bladet »Linderöd»* <sup>2)</sup>.

Utom plagioklas, de båda pyroxenvarieteterna, apatit och magnetit förekommer äfven hornblende i talrika partier. Kvarts finnes sparsamt och biotit synes alldeles saknas. Den vanliga augiten visar ibland bestämd kristallbegränsning samt är här och der delvis förändrad till hornblende. Den ljusa pyroxenen förekommer icke allt för sparsamt, men vanligtvis i mindre korn eller kristaller. Äfven denna pyroxen omgifves någon gång af en hornblenderam samt har för öfrigt likartad förändringsprocess med samma mineral i diabasen från Halle- och Hunneberg.

Flera hornblendepartier äro ögonskenligen ursprungliga och då hornblendet uppträder i denna bergart såsom en konstant och karakteristisk beståndsdel, närmar sig densamma den intill diabasen stående bergart, som först GÜMBEL och sedan instämmande med honom ROSENBUSCH benämnt *proterobas* <sup>3)</sup>, d. v. s. en *hornblendeförande diabas*.

<sup>1)</sup> En analog förekomst af kvarts i Kinnekulles diabas är omnämnd i Bidrag till kännedomen af Vestgötabergets Trapp, sid. 23.

<sup>2)</sup> Stuff n:o 2216.

<sup>3)</sup> GÜMBEL, Die paläolithischen Eruptivgesteine des Fichtelgebirges. München 1874. ROSENBUSCH, Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine, Stuttgart 1877, sid. 346.

En typisk *proterobas* föreligger från *Lilla Mellösa socken, Södermanland* <sup>1)</sup>.

Plagioklasen är delvis förändrad. Augiten är rödbrun, icke mycket förändrad annat än i sprickor, hvarest en grönaktig trådig nydaningsprodukt afsatt sig. I augiten inneslutna små hornblendepartier äro deremot vanligen kloritiserade. Hornblende framträder ymnigt, dels i klara, bruna eller grönblå partier, dels innehållande åtskilliga förändringsprodukter, deribland rikligt magnetit, hvilket mineral antingen afsatt sig utefter hornblendets asbestartade trådar, eller i sprickor samt ofta tager öfverhanden och fullständigt förmörkar kristallerna. Magnetit och titanjern förekomma i större partier eller i enstaka, tydliga kristaller, hvarvid i synnerhet det hexagonala titanjernet omgifvits af en krans nybildningsprodukter, hvilka dock här synas vara af kloritisk eller viriditartad natur. Så ligga i ett slippof två dylika hexagoner nära hvarandra inuti ett mörkare grönt viriditparti och omgifna af en likaledes skarpt hexagonal ljus rand. Jemte dessa jernmineral uppträder äfven pyrit. Apatit i talrika nålar, vanligen af betydande storlek, genomsätter ofta augiten och äfven de öfriga beståndsdelarne. Slutligen ingår äfven såsom beståndsdel i bergarten quartz i små, men talrika korn.

Af de bergarter, hvilka GÜMBEL och ROSENBUSCH omnämna såsom äkta *proterobaser*, har jag endast haft två till mitt förfogande. Först *proterobas från Göda vid Bautzen i Sachsen* <sup>2)</sup>. I jmförelse med denna är den nu föreliggande svenska bergarten närmare öfverensstämmande med den beskrifning, de båda nämnda författarne lemna öfver *proterobas*. Vidare har ROSENBUSCH <sup>3)</sup> såsom *proterobas* med porfyrartad

<sup>1)</sup> Profvet är taget från Upsala Universitets geologiska samlingar och ingen närmare fyndort angifves på etiketten. Säkert tillhör det den stora, förut omnämnda södermanländska diabasgången, hvilken till betydande del stryker genom nämnda socken. Bergarten är grofkornig till medelkornig.

<sup>2)</sup> ROSENBUSCH anf. st. sid. 346.

<sup>3)</sup> Anf. st. sid. 347.

utbildning upptagit den bekanta *uralitporfyrn från Vaksala*. I denna är dock hornblendet betydligt öfvervägande, hvarigenom bergarten närmar sig diorittypen. Den först nämnda *proterobasen* från Södermanland är således bland de här upptagna mest öfverensstämmande med de hornblendeförande bergarter, hvilka efter GÜMBELS och ROSEBUSCHS bestämning under detta namn sluta sig till diabasen.

De här slutligen anförda bergarterna kunna således jemte trappen från Halle- och Hunneberg uppställas i följande ordning och indelas efter nedanstående grundtyper.

Närmast till den egentliga *diabasen* sluter sig *trappen från Halle- och Hunneberg samt en och annan från Skåne*, karakteriserad genom närvaron af en ljus pyroxen jemte den vanliga mörka — *salitdiabas*.

*Trappen från Kinnekulle jemte öfriga Vestgötaberget samt en stor del af de skånska diabaserna* förer blott den vanliga pyroxenen, men innehåller olivin — *olivindiabas*.

Inom båda dessa grupper träffas jemte augit äfven hornblende, men endast i undanträngda partier. Då hornblende uppträder mera konstant och karakteristiskt, såsom i *bergarten från Lilla Mellösa i Södermanland*, uppkommer — *proterobas*.

Slutligen bildar *uralitporfyrn från Vaksala* genom sin rikedom på hornblende en öfvergång till — *diorit*.

Af Sveriges Geologiska Undersökning hittills utgifna äro:

A. Geologiska kartbladen med beskrifningar.

a) i skalan 1:50000:

1. Westerås, 2. Arboga, 3. Skultuna, 4. Södertelge, 5. Eskilstuna,
6. Stockholm, 7. Enköping, 8. Fånö, 9. Säfstaholm, 10. Ångsö, 11.
- Köping, 12. Hellefors, 13. Lindholm, 14. Lindsbro, 15. Skattmansö,
16. Sigtuna, 17. Malmköping, 18. Strengnäs, 19. Ramnäs, 20. Wår-
- gårda, 21. Ulricehamn, 22. Eriksberg, 23. Nyköping, 24. Tärna,
25. Sämsholm, 26. Sala, 27. Rånäs, 28. Borås, 29. Leufsta, 30.
- Eggegrund, 31. Upsala, 32. Örbyhus, 33. Svenljunga, 34. Amål,
35. Baldersnäs, 36. Wingershamn, 37. Upperud, 38. Degeberg, 39.
- Rådanefors, 40. Wenersborg, 41. Wiskafors, 42. Engelsberg, 43.
- Salsta, 44. Rydboholm, 45. Hörningsholm, 46. Riddarhyttan, 47.
- Linde, 48. Örebro, 49. Segersjö, 50. Årsta, 51. Nynäs, 52. Trosa,
53. Björksund, 54. Riseberga, 55. Latorp, 56. Nora, 57. Stafsjö,
- 58 & 59. Sandhamn & Tärnskär, 60. Båstad, 61. Hessleholm och
62. Claestorp.

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

b) i skalan 1:200000:

1. Huseby, 2. Ljungby och 3. Vexjö.

Pris: för hvarje kartblad med beskrifning 1,50 kr.

- B. *Öfversigtskarta öfver glaciallerans utbredning inom södra delen af Sverige*, af A. ERDMANN. Skala 1:1000000. Pris 2 kr.
- C. *Bladindelning för det geologiska kartverket*, jemte betydelsen af alla derå använda tecken. Pris 0,50 kr.
- D. *Bidrag till kännedomen om Sveriges quartära bildningar*, af A. ERDMANN, med atlas innehållande 14 kartor. Pris 8 kr.  
*Exposé des formations quarternaires de la Suède, accompagné d'un atlas, par A. ERDMANN. Edition abrégée pour l'étranger.* Pris 8 kr.
- E. *Geologisk öfversigtskarta öfver bergarterna på östra Dal*. Skala 1:200000. Pris 1,50 kr.
- F. *Beskrifning öfver Skånes stenkolsförande formation*, af E. ERDMANN, med karta och 4 taflor. Nedsatt pris 6 kr.  
Samma arbete, åtföljdt af en Résumé på franska, af E. ERDMANN. Pris 10 kr.
- G. *Beskrifning öfver Besier-Ecksteins kromolitografi och litotypografi*, af A. BÖRTZELL. Pris 1,50 kr.
- H. *Geognostisk profil öfver den skandinaviska fjellryggen mellan Östersund och Levanger*, af A. E. TÖRNEBOHM. Pris 0,50 kr.
- I. *Bidrag till kännedomen om Sveriges erratiska bildningar*, samlade å geol. kartbladet "Örebro", af O. GUMÆLIUS, med 4 taflor. Pris 0,75 kr.
- J. *Öfversigt af de geologiska förhållandena vid Hallandsås*, af D. HUMMEL, med 2 taflor. Pris 0,75 kr.
- K. *Ueber die Geognosie der Schwedischen Hochgebirge*, von A. E. TÖRNEBOHM. Mit einer Karte. Pris 1,50 kr.
- L. *Om några försteningar från Sveriges och Norges "Primordialzon"*, af J. G. O. LINNARSSON, med 1 tafla. Pris 0,25 kr.
- M. *Om mellersta Sveriges glaciala bildningar*, af O. GUMÆLIUS. I. *Om krosstensgrus*. Pris 0,75 kr. II. *Om rullstensgrus*. Pris 0,75 kr.
- N. *Om rullstensbildningar*, af D. HUMMEL. Pris 0,75 kr.
- O. *Om malmagrens åldersföljd och deras användande såsom ledlager*, af O. GUMÆLIUS. Pris 1,50 kr.

- P. *Geognostisk beskrifning öfver Persbergets grufvefält*, af A. E. TÖRNEBOHM, med 1 karta. Pris 5 kr.
- Q. *Om Sveriges lagrade urberg, jemförda med sydvestra Europas*, af D. HUMMEL, med 1 karta. Pris 1,50 kr.
- R. *Kemiska bergartsanalyser, sammanställda och bearbetade* af HENRIK SANTESSON. I. Gneis, hälleflintgneis ("eurit") och hälleflinta. Pris 1 krona.
- S. *Undersökningar öfver istiden*, af OTTO TORELL. Pris 0,75 kr.
- T. *Sur les traces les plus anciennes de l'existence de l'homme en Suède*, par OTTO TORELL. Pris 0,50 kr.
- U. *Om en cykadékotte från den rätiska formationens lager vid Tinkarp i Skåne*, af A. G. NATHORST. Pris 0,50 kr.
- V. *Nya fyndorter för arktiska växtlemningar i Skåne*, af A. G. NATHORST. Pris 0,50 kr.
- X. *Öfversigt af Nerikes öfvergångsbildningar*, af G. LINNARSSON. Pris 0,75 kr.
- Y. *Om faunan i lagren med Paradoxides ölandicus* af G. LINNARSSON. Pris 0,75 kr.
-