

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 94.

OM

URALITPORFYRN OCH HÄLLEFLINTAN

VID

VAKSALA

AF

E. SVEDMARK.

(AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. FÖRHANDL. 1888. BD X. H. 1.)



Pris 0,25 kr.

OM

URALITPORFYRN OCH HÄLLEFLINTAN

VID

VAKSALA

AF

E. SVEDMARK.

(AFTRYCK UR GEOL. FÖREN. FÖRHANDL. 1888. BD X. H. 1.)



STOCKHOLM 1888.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

EUGÈNE SVEDMARK. *Om uralitporfyrn och hälleflintan
vid Vaksala.*

I Geologiska Föreningens förhandlingar för år 1876 (Band III, sid. 151) finnes intagen en uppsats af mig: *Mikroskopisk undersökning af uralitporfyrn vid Vaksala*. I denna redogöres, såsom titeln angifver, hufvudsakligen endast för den nämnda bergartens mineralogiska sammansättning och struktur. Deremot är dess geognostiska förekomst och förhållande till omgifvande bergarter endast i korthet berörd och uppgifterna härom utgöras till största delen blott af några citat. Orsaken till denna knapphändiga behandling af uralitporfyrns geognosi förklaras deraf, att jag under min vistelse vintern 1875—76 i Leipzig, hvarest jag hade förmånen att vid mina arbeten åtnjuta professor F. ZIRKELS ledning, bland andra mikroskopiska undersökningar utfört äfven denna, hvilken derefter *omedelbart* efter min återkomst till fäderneslandet publicerades.

Då emellertid studiet af de gångbildande bergarterna inom vårt land visat sig vara af icke ringa betydelse för frågan om berggrundens geognosi i allmänhet och hvarje bidrag härtill kunde anses vara af åtminstone någon betydelse, hade jag redan länge haft för afsigt att underkasta den i flere hänseenden märkliga förekomsten af uralitporfyr vid Vaksala en närmare granskning på ort och ställe. Under nu förflutna sommar begagnade jag mig därför af tillfället att på genomresa till Dalarne stanna i Upsala och derifrån göra en exkursion till trakten omkring Vaksala. Jag åtföljdes härvid af hr C. A. WALLROTH. I det

följande meddelas en redogörelse för de af oss gjorda iakttagelserna och för mina senare undersökningar, hvarjemte en kort historik öfver äldre meddelanden om uralitporfyrn och omgifvande bergarter förutskickas.

Historik.

Uralitporfyrn vid Vaksala uppmärksammades först af A. ERDMANN, såsom framgår af J. H. AF FORSELLES beskrifning till den af honom upprättade geognostiska kartan öfver Sverige.¹⁾ I sin *Vägledning till bergarternas kännedom*, Stockholm 1855 (sid. 153), hänför ERDMANN bergarten till dioritporfyreerna. I den beskrifning, som åtföljer den af ERDMANN år 1857 utgifna *geologiska kartan öfver Fyrisåns dalbäcken*, lemnar han vidare några upplysningar om uralitporfyrns uppträdande (sid. 18). Bergarten förekommer, säger E., »såsom smärre gångar uti hälleflinta af några alnars eller famnars mäktighet och en deremot svarande utsträckning på längden. — — — De sagda gångarne uppsätta dels i nordsydlig, dels i nordnordvestlig riktning, och afskära sålunda under en mer eller mindre spetsig vinkel hälleflintans lager, hvilka hafva sin utsträckning i nordvest eller vestnordvest.»

I beskrifningen till det geologiska kartbladet *Upsala* (S. G. U. Ser. Aa. N:o 31. Stockholm 1869) lemnar M. STOLPE några ytterligare upplysningar om uralitporfyrn. Den genom-sätter gångformigt en mörk, nästan svart hälleflinta, hvilkens grundmassa innehåller ganska ymnigt utsöndrade kristaller af fältspat, hvilken angifves vara *oligoklas* (sid. 15). Den stora likheten mellan denna porfyroidiska hälleflinta och sjelfva uralitporfyrn frambålles såväl af STOLPE som redan förut af ERDMANN. STOLPE säger på ofvan anförda ställe: »endast de små svarta, glänsande uralitkristallerna i denna (uralitporfyrn) hindra förvexlingen bergarterna emellan.» I min uppsats om uralitporfyrn har jag påpekat, att den mörka hälleflintan på sina ställen äfven innehåller porfyroidiskt utsöndrade hornblendekri-

¹⁾ Manuskript förvaradt i Jernkontorets bibliotek.

staller jemte fältspaten. Likheten de båda bergarterna emellan blir sålunda ganska stor och ofta förvillande i handstycken.

Analyser.

Nedanstående analyser, som utförts af STOLPE och finnas anförda i beskrifningen till kartbladet *Upsala* (sid. 16), visa huru närstående den mörka hälleflintan och uralitporfyrn äro hvarandra äfven hvad den kemiska sammansättningen beträffar.

	Hälleflinta	Uralitporfyr
	%	%
Kiselsyra	65,09	59,11
Lerjord	13,30	12,14
Jernoxid	4,27	6,40
Jernoxidul	3,72	5,17
Manganoxidul	0,48	spår
Kalkjord	5,50	7,34
Talkjord	2,62	4,44
Kali	1,81	1,20
Natron	1,27	1,80
Vatten	1,38	1,96
	<hr/> 99,44	<hr/> 99,56.

Hälleflintans egentliga vikt var 2,76, uralitporfyrns 2,89.

Vid en jämförelse mellan dessa båda analyser är hufvudsakligen följande att märka. Hälleflintan är visserligen rikare på kiselsyra och äfven på lerjord än uralitporfyrn, liksom den senare utmärker sig från hälleflintan genom en högre jernoxid- och jernoxidulhalt samt mera kalkjord och talkjord, men de båda bergarterna komma det oaktadt i afseende på den kemiska sammansättningen hvarandra mycket nära. Hälleflintan är också såsom sådan betraktad mycket basisk¹⁾, medan å andra sidan uralit-

¹⁾ H. SANTESSON angifver kiselsyrehalten i de svenska hälleflintorna i medeltal efter 55 analyser till 72,30 %. *Kemiska bergartsanalyser*. (S. G. U. Ser. C, N:o 17, sid. 76). I ofvan omnämnda beskrifning till kartbladet *Upsala* finnas äfven (sid. 15) anförda två analyser på hälleflinta, som angifva en kiselsyrehalt af 74,72 och 74,22 %.

porfyrn bör räknas till de mera sura porfyriterna.¹⁾ I det följande kommer att visa sig i hvad mån detta ur analyserna omedelbart framgående resultat bekräftas af den mikroskopiska undersökningen.

Uralitporfyrns geognostiska förekomst.

Såsom redan A. ERDMANN meddelat förekomma flere gångar af den mörka bergarten, som af honom benämnts uralitporfyr, i kullarne omkring Vaksala. Vid rekognoseringen af det sedermera utgifna geologiska kartbladet *Upsala* iakttog geologen M. STOLPE år 1867 enligt af honom förda dagboksanteckningar denna gångbergart på följande ställen, som finnas angifna på vidstående kartskezz, fig. 1.

1) Vid vägen, som går vesterut från Johannisberg, i den vestligaste af de här förekommande hälleflintkullarne. Gången är omkring 1,5 *m* mäktig.

2) Söder om Ängelstad i bergkullen vid vägen.

3) Vester om Vaksala kyrka i hällen nära landsvägen. Denna är den mest bekanta af alla gångarne i trakten.

4) Nordvest om Johanneslund. I de låga hällarne utmed vägen förekomma flere gångar.

5) Norr om Salabacke, intill vägen åt Gränby. Här förekomma 2 (eller 3) gångar, en mindre af endast 0,3 *m* mäktighet i vestra kanten af bergkullen och en större omkring 4 *m* bred på östra sidan af vägen. Vester intill vägen träffas äfven en mörk bergart, som antagligen bildar en tredje gång.

6) I norra delen af bergkullen mellan Gränby och Brillinge. Gången är endast 0,2—0,3 *m* bred.

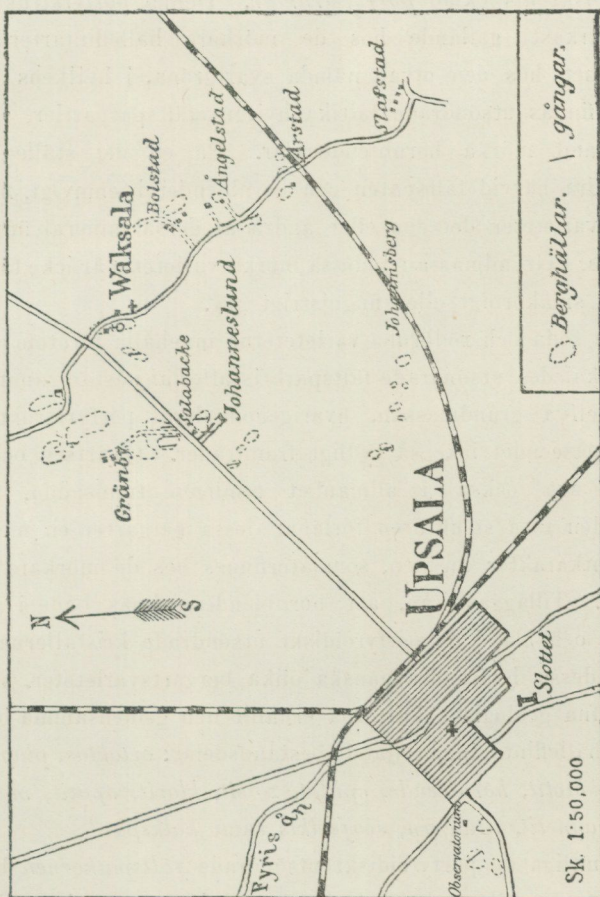
Till de här uppräknade gångbildningarna kunna ytterligare läggas två af hr WALLROTH och mig påträffade porfyritförekomster, en i den vestligaste af de små, ur lermarken endast obetydligt framträdande hällarne sydvest om Johanneslund och en

¹⁾ Jemför J. ROTH. *Beiträge zur Petrographier de pluton. Gesteine*. Berlin 1884, sid. XXX-XXXV. Enligt de af ROTH anförda analyserna vexlar porfyriternas kiselsyrehalt mellan 64,94 och 48,95 %.

annan strax invid Johanneslund. Äfven dessa båda äro utlagda på kartskizzen fig. 1.

Samtliga dessa gångar gå med ett undantag i nordnordvestlig rigtning. Den i bergkullen mellan Gränby och Brillinge upp-

Fig. 1.



Kartskizz öfver trakten mellan Upsala och Vaksåla. Skalan 1 : 50,000.

trädande gången genomsätter granit, alla de öfriga förekomma i den såsom hälleflinta betecknade bergarten.

Bergarternas petrografiska beskaffenhet.

Hälleflintan i trakten omkring Vaksåla har ett mycket vexlande utseende. Man träffar sålunda ljus, röd, rödbrun, mörk-

brun eller gråaktig hälleflinta; på somliga ställen är den till och med mörkt grönaktig, nästan svartgrön.

En gemensam karaktär för nästan alla dessa för öfrigt ganska skiljaktiga varieteter af hälleflintan är en mer eller mindre typiskt utvecklade *porfyrstruktur*. Denna porfyrstruktur gör sig starkast gällande hos de mörkare hälleflintarterna och isynnerhet hos den ofvan nämnda svartgröna, i hvilkens grundmassa finnas utsöndrade talrika vitgrå fältspatpartier, kvartskorn samt mörka hornblendenålar. På en del ställen hålla hvarandra härvid fältspaten och hornblendet i jernvigt, medan i andra varieteter det ena eller andra af dessa mineral är öfvervägande. Grundmassan i dessa mörka varieteter är icke tät, utan har ett småkornigt eller fingnistrigt gry.

De röda och rödbruna varieteterna innehålla förutom kvartskorn likaledes utsöndrade fältspatkristaller af nästan samma färg som sjelfva grundmassan, hvarigenom deras porfyrstruktur vid första påseendet icke så tydligt framträder. Quartzen och fältspaten äro också i allmänhet temligen tunnsådda, liksom också den täta strukturen förlänar dessa bergarter en mera ren hälleflintkaraktär än den, som återfinnes hos de mörkare varieteterna. Tilläggas kan, att hornblende saknas både i grundmassan och bland de porfyroidiskt utsöndrade kristallerna.

I dessa hvarandra ganska olika bergartsvarieteter, som på de utgifna geologiska kartorna erhållit den gemensamma benämningen hälleflinta, ingå följande beståndsdelar: *ortoklas*, *plagioklas*, *quarts*, *biotit*, *hornblende*, *epidot*, *zoisit*, *klorit*, *apatit*, *magnetit*, *titanomagnetit*, *titanjern*, *svafvelkis* samt *kalkspat*.

Samtliga de porfyroidiskt utsöndrade *fältspatkornen* befinna sig i ett mer eller mindre långt framskridet förändringstillstånd. Ogenomskinliga eller svagt genomlysande massor af gråaktiga korn intaga det största rummet bland förändringsprodukterna och lemna endast mindre partier af ännu oförändrad fältspatsubstans kvar. Gränsen mellan denna klara återstod af fältspaten och den korniga massan är i allmänhet icke skarp. Såsom ändprodukter af den inom fältspaten försiggångna förändrin-

gen framträda inom den grumliga massan större och mindre korn af *epidot* (och *zoisit*), *quarts* och *kalkspat*. Många fältspatkristaller äro dessutom genomdränkta af ett rödbrunt kornigt jernpigment. I sjelfva fältspatmassan ligga invuxna små korn af magnetit och titanomagnetit. Öfriga inneslutningar äro till följd af substansens större eller mindre ogenomskinlighet svåra eller omöjliga att exakt bestämma. Vätskeinneslutningar hafva ej observerats. Fältspaten är öfvervägande *plagioklas* jemte ett mindre antal korn, som synas vara *ortoklas*. I sjelfva grundmassan förekomma äfven fältspatkorn.

Quartsen förekommer inströdd i grundmassan dels i tydligt utbildade kristaller, dels i större oregelbundna partier. Grundmassan innehåller temligen mycket *quarts* i de ljusare varieteterna, i de mörkare åter mindre. De invuxna *quarts*kristallerna eller kornen äro ofta sönderkrossade och den undulerande utsläckningen inom dessa partier antyder de pressningar, för hvilka de varit utsatta. Sjelfva grundmassan har ofta trängt in emellan *quarts*kornen och sammanläkt dem. Å andra sidan synes emellanåt huru *quarts*kornen förskjutit den omkringliggande finkorniga massan. *Quarts*kornen omgifvas ofta af en med den öfriga grundmassan olikfärgad, än ljusare än mörkare zon, som för öfrigt bildas af samma beståndsdelar som den öfriga grundmassan. Vätskeinneslutningar förekomma såsom vanligt i stor mängd och ligga ofta samlade i regelbundna svärmar.

Hornblende uppträder hufvudsakligen inom de mörkare, grönaktiga varieteterna, både i porfyroidiskt utsöndrade kristaller och såsom mindre korn i grundmassan. Bland de förstnämnda träffas flere, som genomgått en så grundlig förändring, att af dem endast finnes kvar en spöklik återstod i den yttre kristallformen. Hela den ursprungliga *hornblendes*substansen är försvunnen och i dess ställe ligga öfvervägande kristaller af magnetit eller titanomagnetit och *epidot* jemte fjälliga, bladiga och oregelbundet formade partier af *biotit*, *klorit* och *jernockra* med här och der ett klart *quarts*korn emellan sig. Ofta hafva magnetitkristallerna brutit sig ut ur *hornblendes* ursprungliga

kristallbegränsning och derigenom mer eller mindre fullständigt utplånat densamma.

Magnetit, *titanomagnetit* och *titanjern* uppträda på vanligt sätt. De titanhaltiga malmpartiklarne, som äro de rådande, omgifvas af den karakteristiske leucoxenranden. *Svafvelkis* förekommer här och der i små kubiska kristaller.

Epidot, *zoisit* och *kalkspat* höra till de sekundära mineralen i bergarten. I sprickfyllnader, som här och der förekomma, ingå vanligen *quarts*, *kalkspat*, *epidot* och *svafvelkis*.

Apatit förekommer ganska sparsamt.

Kloriten synes dels vara en förändringsprodukt, dels möjligen en ursprunglig beståndsdel af grundmassan. Den förekommer nämligen ofta som en utfyllning mellan de öfriga beståndsdelarne, dock icke enbart utan alltid åtföljdt af smutsbruna *biotitfjäll* och *quartskorn*.

Grundmassan består hufvudsakligen af en finkornig blandning af *quarts*, *fältspat* och *biotit*. Det är sällan, man så exakt kan särskilja den finkorniga massans beståndsdelar som här. Då det eljest ofta är omöjligt att äfven i polariseradt ljus med säkerhet skilja *quartsen* och *fältspaten* från hvarandra, så framträder här skilnaden utomordentligt tydligt till följd deraf att *fältspatkornen* i likhet med de porfyroidiskt utsöndrade *fältspatkristallerna* äro starkt förändrade, så att de grumliga, ogenomskinliga kornen med skärpa framträda emot de klara och genomskinliga *quartspartiklarne*. *Magnetit*, *titanomagnetit*, *epidot* samt *jernockreartade bildningar* ingå föröfrigt jemte den ofvan nämnda *kloriten* såsom *grundmassans* beståndsdelar.

Hällefintans geognostiska förhållande till den angränsande graniten kan ännu icke anses vara fullständigt utredd. A. ERDMANN och M. STOLPE hafva båda i sina meromnämnda beskrifningar anmärkt, att *hällefintan* och *graniten* i närheten af hvarandra »visa ömsesidiga öfvergångar». För så vidt man kan urskilja detta i den för sådana undersökningar temligen ogynnsamma terrängen med sina små och spridda *hällar*, synes det i sjelfva verket framgå, att dessa anmärkta öfvergångar hvarken

äro några kontaktfenomen i vanlig bemärkelse ej heller uppkomna genom någon senare metamorfos, utan verkliga mellanformer mellan två hvarandra mycket närbeslägtade och antagligen samtidigt bildade bergarter.¹⁾ Likartade öfvergångar mellan granit och hälleflinta framträda äfven vester och nordvest om Upsala fram emot Nyby i Börje socken, i hvilken trakt för öfrigt gångar af diorit och porfyrit likartade med de här afhandlade icke heller saknas. Det finnes sålunda flere skäl som tala för, att bergarten i fråga skulle sluta sig till felsiterna och på grund häraf rättast benämnas *felsitporfyr*.

Uralitporfyrn är till färgen mörkgrön eller svartgrön och förekommer under hufvudsakligen två olika former. I den ena

¹⁾ Ett likartadt förhållande mellan granit och hälleflinta förtjenar i anslutning härtill att omnämnas.

Såsom bekant förekomma inom östra Sveriges granitterritorium flere betydande inlagringar af en såsom hälleflinta upptagen bergart. (Se Geologisk öfversigtskarta öfver Sverige utgifven af Sver. Geol. Undersökn. Södra bl. 1884). Under sommaren 1887 var förf. i tillfälle att närmare studera en del af ett sådant hälleflintparti, det som sträcker sig vester om Oskarshamn. Här förekommer en hälleflinta af ganska karakteristiskt utseende intill en medelkornig, i och för sig väl utpräglad granit. Men vid kontakten mellan dessa båda kunna flere egendomliga strukturförhållanden iakttagas, hvilka antyda att graniten och hälleflintan (felsiten?) hafva ett närmare geognostiskt samband med hvarandra än hvad man förnt antagit.

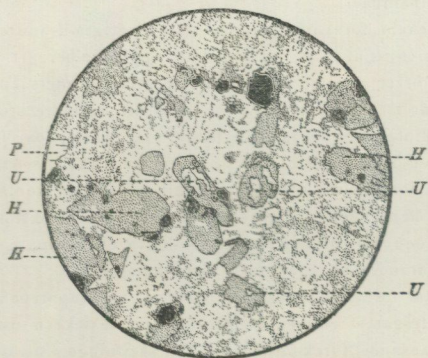
Om detta förhållande skulle befinnas vara upprepadt äfven på andra ställen, blir frågan onekligen af största intresse icke minst för de småländska och angränsande förekomsterna. I beskrifningen till det geologiska kartbladet *Vexjö* (S. G. U. Ser. Aa, N:o 3, sid. 9) anför D. HUMMEL, att hälleflintan är mera kornig intill graniten, »så att en öfvergång kunde tyckas ega rum», men tillägger dock strax derefter: »men att en skarp gräns likväl finnes, kan man på många ställen iakttaga.» Redan i beskrifningen till kartbladet *Huseby* (S. G. U. Ser. Ab., N:o 1, sid. 10) anmärker HUMMEL, att graniten på vissa ställen liknar en kornig hälleflinta. Ytterligare antydningar om samma sakförhållande återfinnas vidare i beskrifningen till kartbladet *Lessebo* (S. G. U. Ser. Ab. N:o 4, sid. 15) af N. O. HOLST. Enligt muntligt meddelande af M. STOLPE har han på flere ställen inom Småland iakttagit öfvergångar mellan granit och hälleflinta likartade med de nu omnämnda. STOLPE har också sedan flere år i sina dagböcker upptagit benämningen felsit i stället för hälleflinta på förevarande bergart.

För en fullständig utredning af de antydda förhållandena krävas emellertid mera ingående undersökningar än de, som hittills utförts. Sedan uppmärksamheten en gång blifvit särskildt fäst härpå, böra också sjelfva fakta lättare kunna utredas naturen.

hafva *plagioklaskornen* öfverhanden öfver de öfriga utsöndrade mineralen *hornblende* och *augit* (uralit), medan de senare mineralen i den andra, mörkare varietetet förekomma i större mängd och emellanåt öfverflygla plagioklaskornen, som dock aldrig fullständigt saknas. Bifogade fig. 2 gifver en bild af uralitporfyrens allmänna utseende under mikroskopet.

Plagioklasen har vanligtvis tafvelformig utbildning eller ock förekommer den i något afrundade kristalliniska partier. Kristallerna hafva ofta ganska stora dimensioner och visa emellanåt en zonal struktur, som isynnerhet är allmän hos de större kristallerna. På längden utdragna plagioklaskristaller saknas fullständigt. Färgen är öfverhufvud taget ljust gröngrå och alltid

Fig. 2.



Parti af uralitporfyr från hällen vester om Vaksala kyrka.

P = plagioklas, H = hornblende, U = uralit.

grumlig. Denna grumling förorsakas af plagioklasmassans långt framskridna förändringstillstånd, fylld som den är af epidot, zoisit och öfriga sönderdelningsprodukter, såsom den mikroskopiska undersökningen närmare gifver vid handen.

Hornblendet är grönt till blågrönt, mera sällan brunt och förekommer i allmänhet i stora, kompakta och kraftigt utvecklade kristaller, som ofta bära spår af inom bergarten försiggångna pressningar. Just den omständighet att en stor del af hornblendekristallerna äro tydligt böjda eller till och med sön-

dersprängda, hvarvid den omgifvande grundmassan trängt in mellan hornblendesplitrorna eller i sprickorna, angifver otvetydigt hornblendets ursprungliga natur inom bergarten, ja till och med att de omnämnda hornblendepartierna enligt all sannolikhet varit färdigbildade före sjelfva grundmassan.

Samtliga de ursprungliga *augitkornen* äro till öfvervägande del, ofta helt och hållet *uralitiserade*, så att endast mindre rester af augitsubstansen återstå. Såsom karakteristiskt för den senare förtjenar särskildt påpekas dess svagt brunaktiga, ljusgrå eller nästan färglösa beskaffenhet. Efter vanligheten har hornblendets utbildning fortgått från augitkristallernas periferi mot det inre med oregelbunden begränsning mot de kvarvarande augitpartierna. Den nybildade hornblendesubstansen har öfvervägande bladig eller kompakt utveckling, mera sällan synas inom uraliten några stråliga hornblendepartier. Augitens karakteristiska kristallform framträder ganska allmänt i de under mikroskopet synliga kristallsnitten.

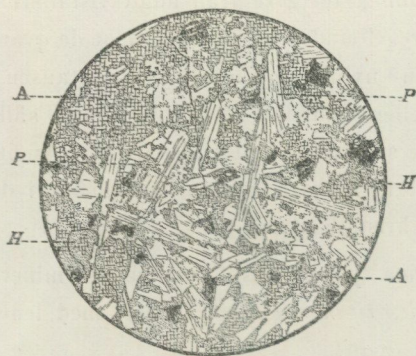
Bland öfriga porfyroidiskt utvecklade mineralkorn märkas vidare *magnetit*, *titanomagnetit*, *ilmenit* med leucoxen (titanit), *svafvelkis* samt *apatit*.

Grundmassan bildas, såsom den mikroskopiska undersökningen gifver vid handen, till öfvervägande del af grönt, kornigt hornblende jemte plagioklas och mera sparsamt förekommande kvartskorn samt mycket spridda små magnetitkorn. Åtskilliga andra mineral, som visa sig vara af sekundärt ursprung, förekomma derjemte inom bergarten. Anmärkningsvärdt är, att biotit synes alldeles saknas eller åtminstone endast förekomma i mycket undanträngda partier.

Uralitporfyrn sluter sig således, både hvad struktur och de ingående mineralpartiklarnes beskaffenhet och utbildning angår, till de äkta *porfyriterna* (dioritporfyriterna). Den bör sålunda rättast benämnas *augitförande* (uralitförande) *dioritporfyrit*. Jag betonar detta särskildt, då ROSENBUSCH fortfarande synes vara mest böjd för att hänföra denna bergart till diabasporfy-

riten eller augitporfyriterna¹⁾, oaktadt jag redan i min uppsats om ifrågavarande uralitporfyr framhållit den öfvervägande rol, som *det primära hornblendet* spelar icke allenast inom sjelfva grundmassan (sid. 159 i G. F. F. och sid. 12 i separatexemplaren) utan ock särskildt under form af porfyroidiskt utsöndrade kristaller (sid. 153 i G. F. F. och sid. 5 i separatex.). I en senare afhandling²⁾ har jag ytterligare omnämnt samma uralitporfyr och på grund af den öfvervägande hornblendehalten uppställt densamma såsom slutande sig närmast intill dioriterna.

Fig. 3.



Diabasporfyr i gång vid St. Aby i närheten af Rosenfors, Mörlunda socken, Kalmar län.

P = plagioklas, H = hornblende, A = augit.

De till grundmassan hörande plagioklaskristallerna äro jemt utbildade i alla dimensioner och man söker förgäfvets i alla prof den stomme af långsträckt, kors och tvärs liggande plagioklasstänglar (»plagioklasleisten»), som är så karakteristisk för alla diabasbergarter och hvilken i det längsta är urskiljbar äfven vid ett långt framskridet förändringsstadium inom dessa. (Se fig. 3.)

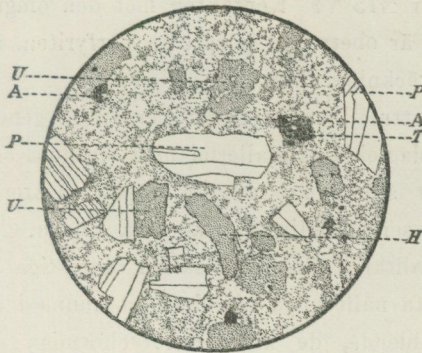
Denna *diabasåskorniga struktur* är så karakteristisk för samtliga till diabasen sig slutande bergartsvarieteter, att någon för-

¹⁾ H. ROSEBUSCH. *Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine*. Zweite Auflage. Stuttgart 1887. Sid. 500.

²⁾ *Halle- och Hunnebergs trapp*. Stockholm 1878. S. G. U. Ser. C, N:o 25, sid. 35.

vexling mellan diabasporfyriter och dioritporfyriter näppeligen bör kunna ega rum. Det gifves visserligen former af diabasbergarter, som vid första påseende kunna gifva anledning till en sådan förvexling, nämligen de starkt förändrade varieteterna sådana de förekomma på flere ställen inom Sverige och särskildt inom Dalsland och Småland. I det stora flertalet af dessa finnas dock mer eller mindre tydliga spår af den ursprungliga diabaskorniga strukturen, hvilken utan vidare angifver deras plats intill diabaserna.¹⁾

Fig. 4.



Dioritporfyr (uralitporfyr) från gången i hällen vester om Vaksala kyrka.

P = plagioklas, H = hornblende, U = uralit, A = apatit, T = titanjern.

Vidstående fig. 3 och 4 belysa närmare den ofvan anförda skilnaden mellan de båda bergartstyperna. Den här afbildade diabasen, hvilkens augit till icke ringa del blifvit uralitiserad, visar i naturen utpräglad porfyrstruktur med utsöndrade stora plagioklaskrystaller, af hvilka dock ingen framträder inom det lilla af figuren omfattade partiet. Båda figurerna äro zinketsningar efter mikrofotografier.

¹⁾ Jemför A. E. TÖRNEBOHM. *Om Sveriges vigtigare diabas- och gabbro-arter*, V. A. H. Bd 14, N:o 13, sid. 31.

De olika arterna af dioritporfyrit vid Vaksala.

Från rent petrografisk synpunkt sedt kunna följande tre arter af dioritporfyrit särskiljas inom området intill Vaksala.

Porfyrit vester om Vaksala kyrka.

Såsom typ för den genom sin rikedom på utsöndrade plagioklaskristaller karakteriserade porfyriten kan uppställas den, som uppträder i gången vester om Vaksala kyrka, mellan denna och stora landsvägen (se fig. 1). Gången, som endast är blottad till några meters längd och hvars bredd icke går upp till 2 m, går i riktningen N15°V. Kontakten mot den omgifvande mörka bergarten, som är obetydligt ljusare än porfyriten, är utmed gångens hela utsträckning skarp.

Till det yttre karakteriseras bergarten genom de ymniga tafvelformiga plagioklaskristallerna med sin ljusa och orena grön-gula färg. De större kristallerna uppnå en storlek af 12 cm. Jemte plagioklasen urskiljas talrika små mörka, glänsande hornblende- och uralitkristaller, som sällan öfverstiga 3 cm i längd. De långsträckta nålformiga bland dessa kunna i allmänhet anses vara hornblende, de kortare tafvelformiga deremot augit (uralit). För blotta ögat framträda derjemte små gytringar af svafvelkis.

Från denna lokal härstammar allt det material, som låg till grund för den år 1875 utförda mikroskopiska undersökningen, och är sålunda den i uppsatsen lemnade karakteristiken i allt tillämplig på denna bergart. Något af större vigt är icke att tillägga till redogörelsen för dess utseende under mikroskopet, om icke det att såväl den utsöndrade plagioklasen som hornblendet och de uralitiserade augitkristallerna samtliga bära spår af mekanisk påverkan efter deras utbildning.

Porfyrit nordvest vid Johanneslund.

Nordvest intill Johanneslund gennomsättes den här förekommande rödbruna hälleflintan (felsiten) af en mörk porfyrit. Intill ekonomibyggnaderna vid sockengränsen mellan Upsala och

Vaksala visar denna bergart vackra, i sicksack gående kontaktlinier. Ögonskenligen har porfyriten jemte den omgifvande bergarten varit utsatt för ett horisontelt tryck.

Gångens hufvudrigtning är N30°O, således afvikande från de angränsande gångarnes strykning. Af förekomsten framgår dock icke med bestämdhet att detta är gångens ursprungliga utsträckning, då det kan vara mycket möjligt att den vid sjelfva berggrundens allmänna förskjutning blifvit rubbad ur sitt första läge. Gången synes kila ut mot NNO vid de ofvan nämnda byggingarna. Söderut finnes ingen säker i dagen framträdande fortsättning på densamma. Den porfyrit, som förekommer närmare intill Johanneslund i denna rigtning, företer en helt annan utbildningsform och tillhör sannolikt en annan gång. Vester härom finnas flere gångar, hvilkas bergart har ett ganska vexlande utseende och endast delvis kan paralleliseras med förevarande porfyrit.

Den finkorniga grundmassan har i det närmaste samma mörka färg som grundmassan i porfyriten vester om Vaksala. I sin helhet är dock bergarten vid Johanneslund mörkare än den sistnämnda. Detta beror derpå, att de invuxna plagioklaskristallerna både äro färre till antalet och dertill hafva en dunklare färg än hos den andra porfyriten. Härtill kommer ock, att hornblendet och augiten (uraliten) i den förevarande porfyriten uppträda i ymnigare utsöndrade kristaller än inom Vaksalaporfyriten.

Under mikroskopet stämma båda bergarterna i sina allmänna drag temligen nära öfverens. Den hufvudsakliga skilnaden är till större delen beroende af den redan för blotta ögat framträdande olikheten i plagioklasens och hornblendets relativa mängd. Pyroxenens paramorfos har här fortskridit till sitt sista stadium, der hornblendesubstansen fullständigt ersatt augitsubstansen i samtliga de partier, hvilkas yttre konturer angifva, att de ursprungligen varit utbildade med augitens kristallform. Vidare förtjenar framhållas, att de mekaniska påverkningar, för hvilka bergarten varit utsatt, äfven under mikroskopet kunna spåras hos de ingående mineralen.

En med denna i hufvudsak öfverensstämmande porfyrit, endast något ljusare till färgen, uppträder i den stora hällen SSV om Johanneslund. Bergarten förekommer dock här icke i gångform, utan mera såsom en bäddformig inlagring.

Porfyrit sydvest om Johanneslund.

En tredje porfyritvarietet är den, som uppträder i en låg håll strax intill stora landsvägen vestsydvest om Johanneslund. I denna är *plagioklasen* betydligt undanträngd och de svartgröna glänsande *hornblendekristallerna* äro öfvervägande bland de porfyroidiskt utsöndrade mineralen. Inom kristallerna med *pyroxenens* kristallform synes hornblendesubstansen för det mesta hafva fullständigt intagit augitsubstansens plats. Endast ett par obetydliga återstoder af den senare hafva spårats inom de för mikroskopet undersökta slipproffen. *Titanjernets* breda leucoxenramar och ofta alltigenom metamorfoserande tillstånd, den rikliga förekomsten af epidot och kalkspat inom plagioklasen och hornblendet med flere omständigheter tyda föröfrigt på en långt gående metamorfos inom bergarten.

Porfyrit med endast fältspat.

Samtliga förut omnämnda porfyritvarieteter innehålla porfyroidiskt inströdda korn af plagioklas, hornblende och augit bredvid och om hvarandra. Men andra arter gifvas med endast fältspatkristaller utsöndrade. En gång med sådan bergart förekommer strax intill Johanneslund något sydligt om den mörka porfyriten vid ekonomibyggnaderna. Denna gång går äfven i nordnordostlig riktning och är liksom den andra starkt veckad. Kantiga stycken af den omgifvande rödbruna felsitiska bergarten ligga inbäddade i porfyriten.

Grundmassan är tät och mörkgrå och innehåller som sagdt endast fältspat utsöndrad i ganska riklig mängd och med tafvelformig utbildning.

Under mikroskopet visa sig fältspatkornen åtminstone till öfvervägande del vara *plagioklas*. Ortoklas har icke med säkerhet funnits närvarande, då fältspatsubstansens starka grumling

lägger hinder i vägen för en undersökning häraf. Förekomsten af kalkspat jemte epidot såsom sekundära produkter gifver äfven antydning om att en kalkfältspat (kalk-natronfältspat) företrädesvis bör vara närvarande i bergarten. Jemte plagioklasen finnes ej obetydligt med *titanjern* utsöndradt, ofta i väl utbildade kristaller och vanligtvis allt igenom förändradt till leucoxen (titanit). Magnetit synes alldeles saknas. Slutligen märkas äfven små spridda kristaller af *apatit*. Grundmassan, som synes vara mycket fattig på kvarts, visar en synnerligen väl utpräglad »fluidstruktur».

Dioritgångar.

Bland de i trakten af Vaksala och Upsala uppträdande gångarne hafva några visat sig utgöras af *diorit* utan porfystruktur och upptagas derföre särskildt under detta bergartsnamn.

Diorit vid vägen till Gränby.

Gångbergarten på vestra sidan om landsvägen utmed vägen till Gränby är icke porfyrtadt utvecklad, utan har utseende af en finkornig *diorit*, och såsom sådan igenkännes den ock under mikroskopet. I den omvexlande ljusare eller mörkare gröngrå grundmassan finnas på sina ställen små strimmor eller gytringar af svafvelkis, som är det enda för blotta ögat urskiljbara mineralet.

Bergarten har i det stora hela likartadt utseende å ömse sidor om vägen, och det är icke osannolikt att den tillhör en och samma gångbildning, hvilket dock icke vid besöket på stället kunde med säkerhet konstateras. Från den lilla gången längst i vester togs icke något prof, liksom ej heller från gången nordnordost om Gränby i den stora granitkullen. Gångarne äro utsträckta i ungefärligen nord-sydlig riktning eller med någon dragning åt NV.

I motsats till de söder och öster ut uppträdande porfyriterna är den förevarande bergarten karakteriserad genom de ingående mineralpartiklarnes friska och oförstörda utseende, hvilket väl till stor del är en följd af dioritens finkorniga struktur. Följande

beståndsdelar hafva under mikroskopet iakttagits: *plagioklas*, *hornblende*, *epidot*, *klorit*, *titanomagnetit* och *titanjern* med *leucocoxen*, *svafvelkis* och *apatit*.

Diorit söder om Ångelstad.

Såsom diorit bör likaledes upptagas den bergart, som uppträder i den ofvan (sid. 6) omnämnda gången söder om Ångelstad vid vägen från Vaksala till Årstad och Slafstad. (Se kartskizzen fig. 1).

Från den ytterst finkorniga dioriten vid Gränby skiljer sig denna genom sin tydligt korniga struktur, som kan karakteriseras såsom småkornig. I den grågröna mineralblandningen framträda företrädesvis de 1—2 mm stora hornblendekrystallerna med sina glänsande kristallytor. Plagioklaskornen, som hafva ungefär samma dimensioner, äro deremot svårare att urskilja med blotta ögat men under luppen gifva äfven de sig tydligt tillkänna genom sin karakteristiska dunkelt ljusgröna färg.

Bergartens utseende under mikroskopet företer intet vidare anmärkningsvärdt. *Hornblendet* och *plagioklasen* hålla hvarandra ungefär i jemvigt, möjligen med någon öfvervigt för det förra mineralet. Af öfriga mineral förekomma *titanjern*, som undergått stark metamorfos, *magnetit* (titanomagnetit), *apatit* och *biotit* i spridda partier samt såsom vanligt *epidot* i betydande mängd och sekundärt utbildadt. *Quarts* saknas fullständigt i de undersökta slipproffen.

Diorit vester om Upsala observatorium.

Såsom liggande inom det af kartskizzen fig. 1 omfattade området förtjenar vidare omnämnas en mindre gång af diorit i en granithäll vester intill Upsala observatorium. Gången, som finnes angifven å kartan, har en mäktighet vexlande mellan 0,2 och 0,5 m och går i riktningen N37°V. Kontakten mot den omgifvande rödaktiga småkorniga hornblendegraniten är under hela den i dagen gående utsträckningen skarp.

Dioriten har ett mycket finkornigt gry. Färgen är mörkt gröngrå med en dragning åt brunt.

Plagioklas och *hornblende* bilda bergartens hufvudbeståndsdelar och utmärka sig båda genom sin klara och ogrumlade beskaffenhet, en egenskap som för öfrigt återfinnes hos samma mineral i flere längre vesterut uppträdande dioritgångar. *Plagioklasen* har den hos dioriterna vanliga utbildningsformen. *Hornblendet* förekommer till större delen såsom små kristaller utströdda öfver allt i bergartmassan, men samlar sig äfven här och der i små gytttringar och har då en mera tafvelformig utbildning.

Öfriga beståndsdelar äro hufvudsakligen *epidot*, *klorit*, *titanit* och *apatit*.

Magnetit förekommer endast i ovanligt små och spridda korn. Titanhaltiga malmpartiklar äro ännu mera sällsynta. Denna brist på de eljest i dioritiska bergarter så vanliga malmineralen är så mycket mera anmärkningsvärd, som den omgifvande graniten å sin sida icke alls är fattig på sådana. I slipprof med kontakt mellan båda bergarterna gör sig denna olikhet ganska märkbar, ty strax invid kontakten vidtagna i graniten talrika mörka malmpartiklar, af hvilka de flesta äro titanhaltiga och ofta åtföljas af väl utbildade titanitkristaller.

Diorit från Ekeby och Krogsta.

Såsom i det föregående (sid. 11) framhållits, genomsättes graniten och den såsom hälleflinta betecknade bergarten vester och nordvest om Upsala af talrika gångar af diorit. Då det kunde vara af intresse att se i hvilket förhållande denna diorit står till de ofvan beskrifna dioriterna, underkastades äfven bergarten i ett par af dem en mikroskopisk granskning. Härför utvaldes bland de i Sveriges Geologiska Undersöknings museum förvarade dioritstufverna en från berget ostnordost vid Ekeby i Börje socken och en annan från höjden nordvest om Krogsta i Åkerby socken. Dioriten bildar på båda ställen smala gångar i hornblendegraniten.

Till det yttre visa dessa bergarter en slående likhet med dioriten i gången söder om Ängelstad, och den mikroskopiska

undersökningen bekräftar ytterligare den nära öfverensstämmelsen dem emellan.

Resumé.

Berggrunden i trakten omkring Vaksala kyrka vid Upsala utgöres af *granit* och en till utseendet mycket vexlande finkornig till tät bergartskomplex, som hittills gått under det gemensamma namnet *hällflinta*.

Granitens och dessa bergartsvarieteters *geognostiska förhållande* till hvarandra kan ännu icke anses vara fullständigt utredd. Vissa karakteristiska öfvergångar mellan graniten och hällflintan antyda dock, att den senare antagligen sluter sig nära intill graniten. Under sådana förhållanden skulle bergarten rättats böra benämnas *felsit* eller, då den ofta är porfyrartadt utvecklad, *felsitporfyr*.

Inom denna felsitiska bergart uppträda *gångformigt* flere olika bergartsvarieteter, hvilka benämnts *uralitporfyr*. De å felsiten (hällflintan) och uralitporfyrn verkställda kemiska analyserna angifva en anmärkningsvärd öfverensstämmelse dem emellan, hvilken äfven gör sig gällande med hänseende till den mineralogiska sammansättningen. Mellan de mörkare arterna af den förra bergarten och den typiska gångbergarten vester om Vaksala förefinnes sålunda ingen annan väsentlig skilnad i afseende på ingående beståndsdelar än närvaron af kvarts i den förstnämnda och uppträdandet af augit (uralit) i den sistnämnda.

Vid närmare undersökning har det visat sig, att dessa gångbergarter till större delen äro porfyrartadt utvecklade, hvarvid plagioklas förekommer hos alla samt i de flesta derjemte hornblende och uralit. De *uralitförande* arterna sluta sig såväl hvad sammansättning som struktur angår närmast till dioriten och äro sålunda att uppfatta som *dioritporfyr* (*uralit-dioritporfyr*).

Tre olika varieteter af *uralitförande dioritporfyr* kunna särskiljas omkring Vaksala.

Den första, som förekommer vester om Vaksala kyrka, utmärkes genom sin rikedom på porfyrartadt utsöndrade plagioklaskri-

staller jemte på likartadt sätt invuxna kristaller af hornblende och uralit.

I en porfyrit nordvest vid Johanneslund äro plagioklaskristallerna utsöndrade i ringare mängd än i den förra, medan deremot hornblende och uralit rikligare uppträda.

Slutligen äro plagioklaskristaller endast sporadiskt utvecklade i en tredje varietet, som förekommer sydvest om Johanneslund. Hornblende och uralit äro i denna synnerligen talrikt förhanden.

En *porfyrit* invid Johanneslund saknar alldeles både hornblende och uralit och visar sig sålunda vara af helt och hållet olika art med de föregående.

Norr om de sist nämnda porfyritgångarna, vid vägen till Gränby, och åt sydost, i närheten af Ängelstad, hafva derjemte träffats gångar af *diorit*, som icke har porfyrstruktur.

Slutligen omnämnes en gång af finkornig *diorit*, som förekommer intill observatoriet i Upsala, och ett par dioritgångar längre vester ut från Upsala, hvilka i allt stå bergarten i gången vid Ängelstad mycket nära. Dioriten i gången vid observatoriet och den från trakten af Gränby äro deremot något olika med de nyssnämnda liksom de sjelfva till det yttre äro skiljaktiga sinsemellan.

Beträffande slutligen den uralitförande dioritporfyritens och dioritens direkta förhållande till hvarandra kan ingenting med full visshet sägas. Sannolikast äro de att anse såsom icke allenast till arten utan äfven till tiden något skilda länkar af gångsystem bildade under den azoiska tiden.

**Jemförelse mellan uralitporfyrn (porfyriten) vid Vaksala och
finska uralitporfyrrer.**

Genom välvilligt tillmötesgående af hr kandidat J. J. SEDERHOLM har jag kommit i tillfälle att anställa jemförelse mellan uralitporfyrn vid Vaksala och en del finska uralitporfyrrer, som insamlats af hr S. under en geologisk forskningsresa år 1887. Som hr S. har för afsigt att utförligare redogöra för denna uralitporfyr i samband med en framställning af de geognostiska förhållandena i allmänhet inom det af honom undersökta området, inskränker jag mig här, hvad den finska uralitporfyrn särskildt angår, till en beskrifning af dess utseende i det yttre jemte ett kort meddelande om dess uppträdande i naturen.

Inom södra delen af Kalvola och närliggande socknar af Tavastehus län och ett par mil nordvest om staden Tavastehus uppträder uralitporfyr hufvudsakligen i massiv eller breda, ofta 1 å 2 *km* mäktiga gångar, som genomsätta hälleffintartade eller dermed beslägtade bergarter, hvilka delvis hafva porfyrstruktur i likhet med de analoga bergartsvarieteterna omkring Vaksala. Förekomsten af uralitporfyrn vid Kalvola är förut omnämnd af professor F. J. WIIK,¹⁾ som särskildt påpekar att bergarten på flere ställen har en starkt utpräglad skifferighet uppkommen, såsom W. antager, genom det tryck, för hvilket porfyrn vid sin bildning varit utsatt mellan de angränsande skifferskikten å ena sidan och gneisen å den andra.²⁾

Sjelfva uralitporfyrn är mörkgrön, finkornig och innehåller porfyroidiskt utsöndrade svartgröna, glänsande, tafvelformiga augitkristaller (uralit) från 2 å 3 ända till 10 å 12 *mm* i genom-

¹⁾ F. J. WIIK. *Om skifferformationen i Tavastehus län*. Bidrag t. kännedom af Finlands natur och folk. H. 21. Helsingfors 1874. *Mineralogiska och petrografiska meddelanden*. 18. *Mikroskopisk undersökning af åtskilliga i Finland uppträdande basiska eruptiver*. Öfversigt af Finska Vet. Soc. förhandl. XVII. Helsingfors 1875.

²⁾ *Om skifferform. i Tavastehus län*, sid. 14—15.

skärning. Några andra mineral finnas aldrig eller åtminstone mera undantagsvis utsöndrade.

Genom detta sitt utseende är den finska uralitporfyrn specifikt skild från den svenska, som konstant innehåller utsöndrade plagioklaskristaller, ofta i anseelig mängd jemte hornblende och uralit. Den svenska får härigenom mera karakteren af en *fältspatporfyr*, medan den finska visar sig vara en utpräglad *augitporfyr*. Och då augiten i denna enligt sammanställande uppgifter ständigt är till större eller mindre del uralitiserad, gör sålunda den finska bergarten utan gensägelse mest skäl för det af ålder brukade namnet *uralitporfyr*.

Hvilken plats inom de nu gällande petrografiska systemen bergarten bör intaga är en fråga, som får afgöras genom mikroskopisk undersökning, liksom också det namn, som slutligen bör gifvas åt densamma, blir beroende af det utslag, som en sådan undersökning kommer att fälla. Det förefaller dock lämpligast och bäst i öfverensstämmelse med bergarternas hufvudkarakterer, att det ursprungliga namnet *uralitporfyr* åtminstone tills vidare bör bibehållas för den finska bergarten, medan deremot den svenska icke i samma grad kan göra anspråk på detta namn, då den genom sin plagioklashalt närmast är att hänföra till *porfyrriter*na och, såsom i det föregående är visadt, till större delen är att anse såsom en *dioritporfyr*.

Inom Finland förekomma föröfrigt uralitporfyrrer, hufvudsakligen af samma mörka färg och utseende som den nu beskrifna, på flere ställen. Så t. ex. enligt uppgift af kand. SEDERHOLM i Uleåborgs län inom Ylivieska socken i närheten af Kalajokki, der en gång af uralitporfyr, 5—6 km i längd och med en bredd som vexlar mellan 1 km och några tiotal m, genomsätter hälleflinta, mot hvilken den visar skarp kontakt.

Vidare omnämner F. J. WIHK¹⁾ en *mörk uralitporfyr*, som vid Hintikka i östra Finland förekommer i kontakt med en sanno-

¹⁾ F. J. WIHK. *Geologiska iakttagelser under en resa i östra Finland mellan Joensuu och Lahtis sommaren 1878*. Bidrag t. känned. af Finlands natur och folk. H. 33. Helsingfors 1879.

likt till graniten (porfyrgraniten) hörande ljus fältspatporfyr. Denna uralitporfyr, som visar sig vara otvetydigt skiffrig i olika riktningar, är enligt WIIK äldre än fältspatporfyrn.¹⁾

V. L. ÅKERBLOM omnämner slutligen uralitporfyr från Antta-
verkko i Ylöjärvi socken i trakten af Tammerfors. Den före-
kommer der i sällskap med en dioritporfyr. Båda bergarterna
innehålla glimmer och äro »flasriga».²⁾

Att döma af de ofvan anförda uppgifterna är sålunda den
finska uralitporfyrn, liksom den svenska, en synnerligen karak-
teristisk *gångbergart*. Från den sistnämnda skiljer den sig icke
allenast i afseende på *sammansättning* utan äfven deruti, att den
bildar *vida ansegligare gångmassor* än den svenska, hvilens
gångar endast hafva ett par meters genomskärning.

¹⁾ Anf. st. sid. 13.

²⁾ V. L. ÅKERBLOM. *Bidrag till Tammerforstraktens geognosi*. Bidr. t. känned.
af Finlands natur och folk. H. 20, sid. 132—133. Helsingfors 1876.

Tryckfel.

Sid. 6, rad 3 nedifr. står	Petrographier de	läs Petrographie der
» 10, » 5 uppifr. »	karakteristiske	» karakteristiska
» 11, » 1 nedifr. »	utredas naturen	» utredas i naturen
» 16, » 15 uppifr. »	12 cm	» 10 mm
» » » 17 » »	3 cm	» 3 mm
» 18, » 16 » »	metamorfoserande	» metamorfoserade

Ser. C. Afhandlingar och uppsatser.

1. ERDMANN, A. Bidrag till kännedomen om Sveriges kvartära bildningar, text och atlas med 14 kartor. 1868. Stor 8:o. Pris 8 kr.
2. ERDMANN, A. Exposé des formations quaternaires de la Suède, texte accompagné d'un atlas. Edition abrégée pour l'étranger. 1868. Stor 8:o. Pris 8 kr.
3. ERDMANN, E. Beskrifning öfver Skånes stenkolshörande formation, med karta och 4 taflor. 1872. 4:o. Pris 4 kr.
4. ERDMANN, E. Samma arbete åtföljdt af en fransk résumé. Pris 5 kr.
5. BÖRTZELL, A. Beskrifning öfver Besier-Ecksteins kromolitografi och litotypografi, med 1 tafla. 1872. 4:o. Pris 1,50 kr.
6. TÖRNEBOHM, A. E. Geognostisk profil öfver den skandinaviska fjellryggen mellan Östersund och Levanger, med 1 tafla. 1872. 8:o. Pris 0,50 kr.
7. GUMÆLIUS, O. Bidrag till kännedomen om Sveriges erratiska bildningar, samlade å geol. kartbladet Örebro, med 4 taflor. 1871. 8:o. Pris 0,75 kr.
8. HUMMEL, D. Öfversigt af de geologiska förhållandena vid Hallandsås, med 2 taflor. 1872. 8:o. Pris 0,75 kr.
9. TÖRNEBOHM, A. E. Ueber die Geognosie der Schwedischen Hochgebirge, mit einer Karte. 1873. 8:o. Pris 1,50 kr.
10. LINNARSSON, G. Om några försteningar från Sveriges och Norges primordialzon, med 1 tafla. 1873. 8:o. Pris 0,25 kr.
11. GUMÆLIUS, O. Om mellersta Sveriges glaciala bildningar. I. Om krosstensgrus, med 3 taflor. 1874. 8:o. Pris 0,75 kr. (Se N:o 16.)
12. HUMMEL, D. Om rullstensbildningar, med 2 taflor. 1874. 8:o. Pris 0,75 kr.
13. GUMÆLIUS, O. Om malmlagens åldersföljd och deras användande såsom ledlager, med 1 karta. 1873. 8:o. Pris 1,50 kr.
14. TÖRNEBOHM, A. E. Geognostisk beskrifning öfver Persbergets grufvefält, med 1 karta. 1875. 4:o. Pris 3 kr.
15. HUMMEL, D. Om Sveriges lagrade urberg, jemförda med sydvestra Europas, med 1 karta. 1875. 8:o. Pris 1,50 kr.
16. GUMÆLIUS, O. Om mellersta Sveriges glaciala bildningar. II. Om rullstensgrus, med 1 karta. 1876. 8:o. Pris 0,75 kr. (Se N:o 11.)
17. SANTESSON, H. Kemiska bergartsanalyser, sammanställda och bearbetade. I. Gneis, hälleflintgneis ("eurit") och hälleflinta. 1877. 8:o. Pris 1 kr.
18. TORELL, O. Undersökningar öfver istiden. I o. II. 1873. 8:o. (Se N:o 91.)
19. NATHORST, A. G. Om en cykadékotte från den rätiska formationens lager vid Tinkarp i Skåne, med 1 tafla. 1875. 8:o. Pris 0,50 kr.
20. NATHORST, A. G. Nya fyndorter för arktiska växtlemningar i Skåne. 1877. 8:o. Pris 0,50 kr.
21. LINNARSSON, G. Öfversigt af Nerikes öfvergångsbildningar, med 1 karta. 1875. 8:o. Pris 0,75 kr.
22. LINNARSSON, G. Om faunan i lagren med Paradoxides ölandicus, med 2 taflor. 1877. 8:o. Pris 0,75 kr.
23. Underd. berättelse om malmfyndigheter inom Norrbottens län, med bilagor och 5 kartor. 1877. 4:o. Pris 5 kr.
24. Samma berättelse med fransk résumé. Pris 5,50 kr.
25. SVEDMARK, E. Halle- och Hunnebergs trapp. 1878. 8:o. Pris 0,75 kr.
26. TORELL, O. On the causes of the glacial phenomena in the north eastern portion of North America, with a map. 1878. 8:o. Pris 0,50 kr.
27. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. Första häftet, med 10 taflor. 1878. 4:o. Pris 5 kr. (Se N:is 29, 33 och 85.)
28. LINNARSSON, G. Om de palæozoiska bildningarna vid Humlenäs, med 1 karta. 1878. 8:o. Pris 0,50 kr.

29. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. II. Floran vid Högånäs och Helsingborg, med 8 taflor. 1879. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:is 27, 33 och 85.)
30. TORELL, O. Sur les traces les plus anciennes de l'existence de l'homme en Suède. 1876. 8:o. Pris 0,50 kr.
31. LINNARSSON, G. Iakttagelser öfver de graptolitförande skifferne i Skåne, med 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.
32. BLOMBERG, ALB. och LINDSTRÖM, A. Praktiskt geologiska undersökningar inom Herjedalen och Jemtland, med 2 kartor. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
33. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. Andra häftet, med 8 taflor. 1879. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:is 27, 29 och 85.)
34. LINDSTRÖM, A. Praktiskt geologiska iakttagelser under resor på Gotland, med 1 karta och 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
35. LINNARSSON, G. Om faunan i kalken med *Conocoryphe exsulans*, med 3 taflor. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
36. NATHORST, A. G. Om Spirangium och dess förekomst i Skånes kolförande bildningar, med 2 taflor. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.
37. LINNARSSON, G. Om Gotlands graptoliter, med 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.
38. NATHORST, A. G. Om de svenska urbergens sekulära förvittring. 1880. 8:o. Pris 0,50 kr.
39. NATHORST, A. G. Om de äldre sandstens- och skifferbildningarna vid Vettern. 1880. 8:o. Pris 0,75 kr.
40. TÖRNQUIST, S. L. Några iakttagelser öfver Dalarnes graptolitskiffrar. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
41. TULLBERG, S. A. Om lagerföljden i de kambriska och siluriska aflagringarna vid Röstånga, med 1 karta. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
42. TULLBERG, S. A. Om *Agnostus*arterna i de kambriska aflagringarna vid Andrarum, med 1 karta och 2 taflor. 1880. 4:o. Pris 2,50 kr.
43. LINNARSSON, G. Om försteningarna i de svenska lagren med *Peltura* och *Sphærophthalmus*, med 2 taflor. 1880. 8:o. Pris 0,75 kr.
44. NATHORST, A. G. Om de växtförande lagren i Skånes kolförande bildningar och deras plats i lagerföljden. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
45. SVENONIUS, F. Om »Sevegruppen» i nordligaste Jemtland och Ångermanland samt dess förhållande till fossilförande lager, med 2 kartor. 1880. 8:o. Pris 0,50 kr.
46. LINNARSSON, G. Graptolitskiffrar med *Monograptus turriculatus* vid Klubbudden nära Motala, med 2 taflor. 1881. 8:o. Pris 0,75 kr.
47. LUNDGREN, B. Undersökningar öfver molluskfaunan i Sveriges äldre mesozoiska bildningar, med 6 taflor. 1881. 4:o. Pris 2,50 kr.
48. TORELL, O. Om Sveriges viktigaste kristalliniska bergslag och deras förhållande till hvarandra. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.
49. SVENONIUS, F. Till frågan om förhållandet mellan »Wemdalskvartsiten» och siluriska formationen inom södra delen af Jemtlands län, med 1 karta. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.
50. TULLBERG, S. A. Skånes graptoliter. I. Allmän öfversigt öfver de siluriska bildningarna i Skåne och jemförelse med öfriga kända samtida aflagringar. 1882. 4:o. Pris 1 kr. (Se N:o 55.)
51. EICHSTÄDT, F. Skånes basalter mikroskopiskt undersökta och beskrifna, med 1 karta och 2 taflor. 1882. 8:o. Pris 1 kr.
52. DE GEER, G. Om en postglacial landsänkning i södra och mellersta Sverige. 1882. 8:o. Pris 0,25 kr.
53. TULLBERG, S. A. Förelöpande redogörelse för geologiska resor på Öland. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.
54. LINNARSSON, G. De undre Paradoxideslagren vid Andrarum, med 4 taflor. 1883. 4:o. Pris 3 kr.

55. TULLBERG, S. A. Skånes graptoliter. II. Graptolitfaunorna i Cardiolaskiffern och Cyrtograptusskifferne, med 4 taflor. 1883. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:o 50.)
56. SVENONIUS, F. Om olivinstens- och serpentinförekomster i Norrland, med 1 tafla. 1883. 8:o. Pris 0,75 kr.
57. TÖRNQUIST, S. L. Öfversigt öfver bergbyggnaden inom Siljansområdet i Dalarne, med 1 öfversigtskarta och 1 tafla. 1883. 4:o. Pris 2,50 kr.
58. EICHSTÄDT, F. Om basalttuffen vid Djupadal i Skåne. 1883. 8:o. Pris 0,25 kr.
59. EICHSTÄDT, F. Erratiska basaltblock ur N. Tysklands och Danmarks diluvium. 1883. 8:o. Pris 0,25 kr.
60. SVEDMARK, E. Mikr. undersökning af de vid Djupadal i Skåne förekommande basaltbergarterna, med 2 taflor. 1883. 8:o. Pris 0,50 kr.
61. SVENONIUS, F. Studier vid svenska jöklar, med 3 taflor. 1884. 8:o. Pris 0,75 kr.
62. STOLPE, M. Om Siljanstraktens sandstenar. 1884. 8:o. Pris 0,25 kr.
63. MOBERG, J. C. Cephalopoderna i Sveriges kritsystem. I. Sveriges kritsystem systematiskt framställt, med 2 kartor. 1884. 4:o. Pris 2 kr. (Se n:o 73.)
64. Praktiskt geologiska undersökningar inom norra delen af Kalmar län, med 2 kartor. 1884. 4:o. Pris 3 kr.
65. (H. 1.) ERDMANN, E. Beskrifning öfver Skånes stenkolsfält och -grufvor, jemte redogörelse för derur vunna ämnens beskaffenhet o. användning. Förre häftet, med 10 kartor o. taflor. 1887. 4:o. Pris 6 kr.
66. TÖRNQUIST, S. L. Undersökningar öfver Siljansrådets trilobitfauna, med 3 taflor. 1884. 4:o. Pris 4 kr.
67. EICHSTÄDT, F. Mikroskopisk undersökning af olivinstenar och serpentin från Norrland, med 1 tafla. 1884. 8:o. Pris 0,50 kr.
68. DE GEER, G. Om den skandinaviska landisens andra utbredning, med 2 taflor. 1885. 8:o. Pris 0,50 kr.
69. LUNDGREN, B. Anmärkningar om Spondylusarterna i Sveriges kritsystem, med 2 taflor. 1885. 4:o. Pris 1,50 kr.
70. Praktiskt geologiska undersökningar inom Jemtlands län. I. Högbom, A. G. Glaciala och petrografiska iakttagelser i Jemtlands län, med 1 tafla och 1 karta. 1885. 4:o. Pris 1,50 kr. (Se N:o 89.)
71. NATHORST, A. G. Några ord om slipsandstenen i Dalarne. 1885. 8:o. Pris 0,50 kr.
72. Praktiskt geologiska undersökningar inom norra delen af Elfsborgs län och Dalsland, med 4 kartor. 1885. 4:o. Pris 4 kr.
73. MOBERG, J. C. Cephalopoderna i Sveriges kritsystem. II. Artbeskrifning, med 6 taflor. 1885. 4:o. Pris 4 kr. (Se N:o 63.)
74. EICHSTÄDT, F. Om kvartsit-diabaskonglomeratet i Småland och Skåne. 1885. 8:o. Pris 0,50 kr.
75. SVENONIUS, F. Några profiler inom mellersta Skandinaviens skifferområde, med 1 tafla. 1885. 8:o. Pris 0,75 kr.
76. SVEDMARK, E. Proterobas i södra och mellersta Sverige. 1885. 8:o. Pris 0,25 kr.
77. SVEDMARK, E. Om granitens och gneisens förhållande till hvarandra i trakten mellan Stockholm och Norrtelge. 1885. 8:o. Pris 0,25 kr.
78. SVEDMARK, E. Gabbro på Rådmansö och angränsande trakter af Roslagen, med 4 taflor och 2 kartor. 1886. 8:o. Pris 2,50 kr.
79. NATHORST, A. G. Några ord om Visingsöserien. 1886. 8:o. Pris 0,50 kr.
80. TÖRNQUIST, S. L. Några iakttagelser öfver omtvistade delar af lagföljden inom Dalarnes silurområde. 1886. 8:o. Pris 0,50 kr.
81. HOLST, N. O. Berättelse om en år 1880 i geologiskt syfte företagen resa till Grönland, med 1 karta. 1886. 8:o. Pris 0,75 kr.
82. BRÖGGER, W. C. Ueber die Ausbildung des Hypostomes bei einigen skandinavischen Asaphiden, mit 3 Tafeln. 1886. 8:o. Pris 1,50 kr.
83. FREDHOLM, K. A. Öfversigt af Norrbottens geologi inom Pajala, Muonionalusta och Tärändö socknar, med 2 kartor. 1886. 8:o. Pris 0,75 kr.

84. DE GEER, G. Om ett konglomerat inom urberget vid Vestanå i Skåne, med 1 tafla. 1886. 8:o. Pris 0,50 kr.
85. NATHORST, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. Tredje (sista) häftet, med 8 taflor. 1886. 4:o. Pris 4 kr. (Se N:is 27, 29 och 33.)
86. DE GEER, G. Om vindnötta stenar. 1886. 8:o. Pris 0,25 kr.
87. DE GEER, G. Om kaolin och andra vittringsrester...; HÖGBOM, A. G. Förkastningsbreccior..., med 1 karta; MOBERG, J. C. Kritsystem i fast klyft i Halland; SANTESSON, B. Nickelmalmfyndigheten vid Klefva, med 2 kartor; v. POST, H. Ytterligare om nickelmalmfyndigheten vid Klefva. 1887. 8:o. Pris 1 kr.
88. SVEDMARK, E. Orografiska studier inom Roslagen, med 1 karta 1887. 8:o. Pris 0,50 kr.
89. Praktiskt geologiska undersökningar inom Jemtlands län. II. VOGT, J. H. L. Om malmförekomster i Jemtland och Herjedalen. 1887. 4:o. Pris 0,75 kr. (Se N:o 70.)
90. DE GEER, G. Om Barnakällegrottan, en ny kritlokal i Skåne, med 1 tafla. 1887. 8:o. Pris 0,50 kr.
91. TORELL, O. Undersökningar öfver istiden. III. 1887 8:o. (Se N:o 18.) Pris 0,50 kr.
92. Praktiskt geologiska undersökningar inom Vesternorrlands län. Förra häftet. 1888. 4:o. Pris 2 kr.
93. HOLM, G. Om thoraxledernas antal hos Paradoxides Tessini. Om förekomsten af en Cruziana i öfversta olenidskiffern vid Knifvinge i Östergötland, med 1 tafla. — Om Olenellus Kjerulfi, med 2 taflor. 1887. 8:o. Pris 1 kr.
94. SVEDMARK, E. Om uralitporfyren och hälleflintan vid Vaksala. 1888. 8:o. Pris 0,25 kr.
95. LUNDBOHM, H. Om den äldre baltiska isströmmen i södra Sverige, med 1 tafla. 1888. 8:o. Pris 0,50 kr.
96. TORELL, O. Aflagringarna å ömse sidor om riksgränsen uti Skandinavien sydligare fjelltrakter. 1888. 8:o. Pris 0,25 kr.