Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar

Publication details, including instructions for
authors and subscription information:

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

En ny jernmalmstyp representerad af Routivare malmberg

Hj. Sjögren ^a

^a Meddelande från Upsala Universitets Mineralogisk-
Geologiska Institution

Published online: 06 Jan 2010.

To cite this article: Hj. Sjögren (1893) En ny jernmalmstyp representerad af
Routivare malmberg, Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 15:1, 55-63,
DOI: [10.1080/11035899309443786](https://doi.org/10.1080/11035899309443786)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035899309443786>

PLEASE SCROLL DOWN FOR ARTICLE

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

This article may be used for research, teaching, and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, redistribution, reselling, loan, sub-licensing, systematic supply, or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. Terms & Conditions of access and use can be found at <http://www.tandfonline.com/page/terms-and-conditions>

Meddelande från Upsala Universitets Mineralogisk-Geologiska
Institution. 9.

En ny jernmalmstyp representerad af Routivare malmberg.

Af

HJ. SJÖGREN.

Under en resa sommaren 1892 i Norrbotten besökte jag äfven det mycket omtalade Routivare malmberg. Då jag endast kunde egna en dag åt besöket af malmberget (d. 22 juli), kan jag icke ingå på en beskrifning af de geologiska förhållanden, under hvilka jernmalmen här uppträder. Detta så mycket mindre som ifrågavarande förhållanden synas mig långt ifrån lätt tolkade och betydligt afvika från allt, hvad jag på andra ställen haft tillfälle att iakttaga. Jag afser istället med detta preliminära meddelande att lemna en kort redogörelse för min undersökning af jernmalmens mineralogiska beskaffenhet, genom hvilken det framgått, att densamma har en ganska egendomlig sammansättning, som så väsentligt afviker från alla hittills beskrifna jernmalmer, att den måste anses bilda en helt ny malmtyp. Redan vid besöket på malmberget fäste malmens egendomliga utseende min särskilda uppmärksamhet och jag finner i min dagbok derom följande anteckning. »Sjelfva malmen visar ingen parallelstruktur (i motsats till en del af de omgifvande bergarterna) men förklyftas lätt, sönderfallande i regelbundna stycken; klyftytorna äro bruna af jernoxidhydrat. I friskt brott, liksom på ytor som varit utsatta för atmosferilierna, visar malmen ett egendomligt utseende; den är tydligen ej homogen, ty hufvudmassan

är finkristallinisk, blågrå till mörkt jerngrå, i hvilken ligga inbäddade oregebundna, ärtstora korn af ett helsvart, metalliskt glänsande mineral utan genomgångar och med skåligt brott. Är detta titanjern och orsaken till malmens kända titanhalt? Ett tredje mineral, bäst synligt på anvittrade ytor, är mindre glänsande, repas ej af knif, och förekommer äfven insprängdt i ärtstora korn. Små genomskinliga, glänsande korn af ett annat mineral (olivin?) kunna äfven iakttagas.»

Efter återkomsten skred jag till en närmare undersökning af denna egendomliga jernmalm. Undersökningen var afsedd att omfatta äfven kemiska analyser af de mineral, som ingå i jernmalmen, men på grund af svårigheterna att fullständigt separera de ifrågavarande mineralen från hvarandra hafva sådana analyser hittills icke kunnat utföras. Jag har därför i detta afseende fått inskränka undersökningen till sådana approximativa analyser, som varit behöfliga för att kontrollera och bekräfta de på andra vägar utförda mineralbestämningarna.

Den kombinerade makro- och mikroskopiska undersökningen af jernmalmen har ådagalagt, att densamma består af följande mineral, till kvantiteten ingående ungefär i den ordning de här uppräknas: 1 *Titanomagnetit*, 2 *Ilmenit*, 3 *Spinell*, 4 *Olivin*, 5 Ett *pyroxen-mineral*, möjligen *hypersten*. Accessoriskt förekommer dessutom *magnetkis* på sina ställen temligen rikligt.

Magnetiten utgör, såsom naturligt är, den öfvervägande massan af malmen. Då jag icke låtit utföra några analyser på generalprof och sådana, så vidt jag har mig bekant, ännu icke äro offentliggjorda, kan jag icke med säkerhet yttra mig om malmens rikhet. Efter ögonmått torde dock jernhalten, åtminstone på sina ställen, uppgå till 50 % och i allmänhet vara emellan 40 och 50 %. Ett stufvprof taget »i hufvudlagret» (enligt anteckning på etiketten), hvilket vid pulvreringen så noga som möjligt befriades från ilmenit och andra föroreningar, gaf vid kvantitativ undersökning Fe 59.8 %, motsvarande:

Fe_3O_4	82.6 %
TiO_2	9.1 %
SiO_2	2.5 %
MgO	2.5 %
Al_2O_3	5.1 %

Eg. v. var 4.962 vid $+14^\circ$.¹

Denna analys anger, att malmen åtminstone på detta ställe utgöres af en titanomagnetit med cirka 9 % TiO_2 , men ur detta enstaka prof kan man naturligtvis icke draga någon slutsats beträffande malmens beskaffenhet i dess helhet särskildt dess titanhalt.

Ilmenit förekommer utsöndrad i ärtstora, runda korn i malmen. Den skiljer sig tydligt från titanomagnetiten genom sin rent svarta färg, starka glans och mussliga brott. Äfven i tunnprof i reflekteradt ljus skilja sig titanomagnetiten och ilmeniten stundom från hvarandra på färgen äfvensom på slipykans beskaffenhet. Titanomagnetiten har blåaktig färg medan ilmenitens är svartare med någon dragning åt brunt. Slipytan hos magnetiten är genomdragen af hvarandra korsande liniesystem, i hvilka man kan spåra magnetitens oktaedrisk genomgångar. Slipytan hos ilmeniten visar tätt brott eller räta linier i en riktning (sannolikt motsvarande en skalig afsöndring efter basplanet). Stundom finner man ilmeniten utbildad i tunna taflor efter denna riktning. Understundom kan man iakttaga längs kanterna af ilmenitkornen en rad af små spinellkorn omrandande ilmeniten. För närmare undersökning af densamma utplockades så vidt möjligt rent material; detsamma visade sig svagare magnetiskt och hade en eg. v. af 4.55, således betydligt lägre än magnetitens. En approximativ analys visade

Fe_2O_3	47 %
TiO_2	42 %. ²

¹ De kemiska bestämningarna äfvensom egentliga viktbestämningarna äro utförda af fil. kand. R. MAUZELIUS.

² Båda dessa tal äro minimital, enär vid upplösningen, som skedde genom smältning med alkalikarbonater, en obetydlig del af det invägdade provet förblef olöst.

Ilmenitkornen äro icke jemnt fördelade i hela malmmassan utan förekomma i vissa delar deraf i större mängd. Oaktadt man icke kan iakttaga några kristallkonturer hos kornen, göra dock dessa intryck af att vara idiomorft begränsade mot magnetiten och således tidigare utsöndrade än denna. Anmärkningsvärdt är, att sådana titansyre-haltiga omvandlingsprodukter (leukoxen o. s. v.), som vanligen bruka anträffas tillsammans med ilmenit och titanomagnetit, icke iakttagits i Routivare-malmen. Genom sin höga titanhalt ökar ilmeniten betydligt malmens allmänna titanhalt och förekomsten af detta mineral såsom en väsentlig beståndsdel är således af praktisk betydelse för malmens användbarhet.

Det mineral, som näst efter de båda nämnda ingår såsom hufvudbeståndsdel i malmen är *spinell*. Mineralen har i stoffen svart färg och skiljes från magnetiten endast genom mindre glans, hvilket tydligast framträder på anvittrade ytor. Spinellkornen uppnå en storlek af 3 till 5 mm. I tunnprof visar sig mineralen gräs- till höggrönt, fullkomligt friskt och genomsatt af någorlunda tydliga hexaedrisk genomgångar.¹ Mineralen är fullkomligt isotropt. Man urskiljer lätt tvenne olika »generationer» af denna spinell. Den äldre generationen uppträder i korn af 1 till 5 mm storlek med idiomorft begränsning mot magnetiten och tydligen förr utsöndrad än denna. Dessa korn visa visserligen knappast några tydliga och bestämbara kristallbegränsningar, men deremot ofta en mer eller mindre tydlig zonarstruktur. Den yttersta zonen är dervid ljusgrön, de inre mörkare; zonerna äro dock ej skarpt begränsade mot hvarandra. Ofta förekomma talrika små svarta interpositioner af magnetitkorn i spinellen; stundom finner man centrum af kristallerna eller vissa zoner af desamma fullkomligt opaka genom anhopningar af ett submikroskopiskt pigment (magnetit). Äfvenledes churu mera sällan, finner man i kristallerna större inneslutningar af magnetit- eller ilmenit-

¹ De mineralogiska handböckerna uppgifva oktaedrisk genomgångar för spinell. ROSENBUSCH säger: »Spaltbarkeit mikroskopisch nicht wahrnehmbar». Mikr. Phys. Bd 1, 3 Aufl., s. 290, 1892.

korn, (hvilketdera som föreligger här ej kunnat afgöras). Den yngre generationen af spinell, hvars individer äro ungefär 50 till 100 gånger mindre än den förras, är temligen jemnt fördelad bland magnetiten. Spinellindividerna af denna generation visa ej idiomorf begränsning mot magnetiten utan synas vara utskilda samtidigt med denna. Någon zonstruktur kan ej heller iakttagas hos dem.

Hvilken spinellart, som här föreligger, har ännu ej kunnat afgöras, då kemisk analys för detta ändamål är nödvändig. Den gröna färgen i genomfallande ljus anger, att det är antingen *Pleonast* = $(\text{MgFe}) (\text{Al}_2, \text{Fe}_2)\text{O}_4$ eller *Hercynit* $(\text{FeAl}_2\text{O}_4)$.

Ehuru spinell hittills endast undantagsvis är funnen såsom beståndsdel i magnetit-malmer (så vidt jag har mig bekant endast en gång nämligen i Ransbergs-grufvan i Vestergötland), så kan dock dess uppträdande i detta sammanhang ingalunda öfverraska, då magnetiten ju själf är ett spinell-mineral.

Näst spinellen synes *olivin* vara det till största mängd ingående mineralet och är liksom det förra lätt att iakttaga makroskopiskt. Olivinen synes dock vara mera ojemnt fördelad i malmmassan, i det att man i en del stuffer liksom också i flera tunnprof icke anträffar någon olivin, men deremot i alla anträffar spinell. Olivinen förekommer utskild i ganska stora kristallkorn med 5 mm eller mer i genomskärning. Kornen äro rundade med otydliga kristallkonturer, men dock idiomorft begränsade i förhållande till magnetiten. Den är färglös, och i det hela mycket frisk. De i olivin vanliga nätformiga gångarne af serpentinbildning saknas här nästan alldeles; endast mot gränsen till den omgifvande magnetiten finner man en smal omvandlingszon af serpentin. Serpentinens innesluter stundom korn af magnetkis men, så vidt jag iakttagit, icke magnetit eller ilmenit.

Det *hypersten*-liknande pyroxenmineralet uppträder oftast i de prof, som äro rika på olivin. Den förekommer i smärre korn samlade i runda aggregater, i hvilka pyroxenindividerna äro skilda genom talrika små magnetitkorn. Pyroxenen är till färgen ljst brunröd och visar en tydlig dichroism; dubbelbrytningen är svag

och interferensfärgerna gå ej öfver gult af första ordningen. Små bruna, orienterade interpositioner kunna talrikt iakttagas.

De nästan kulformiga aggregaten af pyroxenindivider äro alltid omgifna af en omvandlingszon bestående af en svagt dubbelbrytande, serpentinliknande mineralsubstans (bastit?); omvandlingszonerna äro bredare än hos olivinen och stundom här omvandlingen sträckt sig genom hela pyroxenmassan.

Ett mineral, som i några delar af malmen uppträder i rätt stor mängd och der förlämnar malmmassan en viss parallelstruktur (eller kanske riktigare stänglig struktur) är ännu icke nämnt. Mineraliet visar sig makroskopiskt bestå af fina fjäll af gulgrön till rostbrun färg; hårdheten är helt obetydlig, knappast öfver 2. Det bildar längsträckta strimmor i malmen och uppträder på sina ställen i så pass stor mängd att det afsevärdt nedsätter jernhalten. Under mikroskopet visar sig mineraliet hafva en fjällig eller strällig textur; det är färglöst, anisotropt med svag dubbelbrytning och grå eller gråblå polarisationsfärger; utsläkningsriktningen är parallel med strålarna, hvilken riktning också sammanfaller med axeln för den större optiska elasticiteten. Fjäll af mineraliet klufna efter den tydliga genomgången, visa sig i parallellt polariseradt ljus isotropa och i konvergent nästan optiskt enaxiga. Mineraliet förhåller sig motståndskraftigt mot kalla syror, men sönderdelas af varm HCl. Blir vid glödning opakt och gult. Det synes sålunda vara en sönderdelningsprodukt af kloritisk natur, om det också ej i sina egenskaper fullt öfverensstämmer med dem, som vanligen uppgifvas för klorit.

Af accessoriska mineralbeståndsdelar i malmen må här nämnas magnetkis, som förekommer temligen rikligt och äfven är makroskopiskt iakttagbar, samt apatit, hvilken temligen sparsamt blifvit påvisad i tunnprof.

Till denna kortfattade skissering af malmens mineralogiska sammansättning kunna några reflexioner rörande dess bildning anknytas. Att man här har att göra med en jernmalm af eruptivt ursprung, torde redan af ofvanstående beskrifning vara sanno-

likt; den höga titanhalten samt de öfriga ej malmartade beståndsdelarne, spinell och olivin, antyda detta.

Af det ofvan sagda framgår vidare, att bland de mineral, som ingå i malmen, spinellen i dess första generation utskilt på ett tidigt stadium, möjligen före de öfriga beståndsdelarne, säkerligen före hufvudmassan af magnetiten. Detta öfverensstämmer äfven med det vanliga förekomstsättet af spinell i eruptiva bergarter.

Äfven olivinen synes vara utsöndrad före magnetiten, hvilket kan synas öfverraskande, då ordningen i allmänhet i eruptiver är omvänd. Dock må i detta sammanhang påminnas om VOGTS undersökningar af olivinförande slagger, hvarvid han funnit, att under någorlunda likartade förhållanden olivinen kan afskiljas före, under eller efter magnetitens utkristallisering.¹ Äfven hos Tabergs- och Ransbergs-malmerna är olivinen utskild före hufvudmassan af magnetiten. Ilmeniten synes likaledes hafva utskilt före magnetiten och detta är med säkerhet fallet med den sporadiskt förekommande magnetkisen, hvilken till och med ofta förekommer såsom inneslutningar i olivinkristaller.

Jernmalmer af med Routivare-malmen beslägtad beskaffenhet känner man redan från talrika punkter i Sverige, men då desamma endast undantagsvis hafva något praktiskt värde, har, om man undantager Taberg, uppmärksamheten hittills endast föga varit vänd åt dem.

Sådana malmer äro nu kända i flertalet af de olika slags grönstenar som uppträda i Sverige, hvilket A. E. TÖRNEBOHM påpekat redan 1881.² Tabergs-malmen är bunden vid hyperit, liksom också malmerna vid Ransberg i Västergötland och Långhult i Småland. Talrika inmutningar hafva äfven gjorts på jernmalms-utsöndringar i de Vermländska hyperiterna, om ock ingen af dessa ledt till någon verklig grufdrift. Jernmalmen på Kållandsö i Venern förekommer i gabbro, likaledes den i Kittberget i Dalarne. I diabas uppträder deremot malmen på Ulfön i Ånger-

¹ J. H. L. VOGT. Mineralbildung in Schmelzmassen etc. Heft. 1, s. 211.

² G. F. F. Bd 5, s. 616.

manland liksom också de talrika ehuru värdelösa malinerna inom Jerfsö, Ljusdals och Färila socknar i Helsingland.¹

Rörande den eruptiva bergart, som åtföljer malmen i Routivare, vill jag här ej ingå i någon närmare beskrifning, då de få stuffer jag medförde från mitt besök på berget ej utgöra tillräckligt mångsidigt material för en sådan. I de friskaste stufferna har bergarten makroskopiskt utseende af en grofkornig gabbro eller gabbrodiorit. Under mikroskopet visar sig hufvudmassan bestå af en triklin fältspat, hvars tvillinglameller ofta äro starkt böjda genom den pressning bergarten undergått. Fältspaten hyser talrika färglösa kristalliter. I öfrigt innehåller bergarten i detta stadium grönt hornblände, tydligen sekundärt och bildadt på bekostnad af en rhombisk eller monoklin pyroxenart, af hvilken små kärnor förekomma i hornblendet. Bergarten har en groft granitoidisk textur. De mera omvandlade partierna innehålla dessutom brun biotit, granat i rhombdodekaedrar och epidot. I ett annat ännu längre gångt stadium af sönderdelning, som representeras af den vitgrå, täta, felsitiska bergart, som anstår i den branta väggen i hängandet af malmen ofvan Hermelins sprängning, är fältspaten så omvandlad och uppfylld af sönderdelningsprodukter, att tvillingsstreckningen icke mera kan iakttagas. Af det ofvanstående torde framgå att bergarten är en gabbro eller gabbrodiorit. Hvad som härvid faller i ögonen, är den fullständiga olikheten i jernmalms och den eruptiva bergartens sammansättning, som tydligast uttrycker sig deruti, att man i den förra saknar all triklin fältspat, i den senare olivin och spinell. Den »consanguinity» som man skulle vänta, om jernmalmen och gabbbron hade ett gemensamt ursprung, kan man i detta fall ej iakttaga.

Utom den nämnda bergarten förekommer på Routivare, stundom i kontakt med malmen, en bergart af helt annat utseende, den s. k. »Routivariten». Den har tydlig parallelstruktur, är fin-

¹ Några uppgifter om förekomstsättet af den på Alnön i Medelpad uppträdande malmen har jag ej anträffat, men det lider intet tvifvel att ej densamma med dess 9—12 % titansyra hör till denna klass af malmer.

kornig och af ljusa färger och visar sig i mikroskopet hufvudsakligen bestå af fältspat med och utan tvillingstreckning (antagligen en sur plagioklas) som hufvudbeståndsdel, något kvarts samt stora, vackert utkristalliserade granater. I några prof visar sig plagioklasen, som antagligen själf är nybildad, uppfylld af välformiga kristalliter.

Angående denna bergarts sammanhang med malmen och den ofvan nämnda gabbbron kan jag nu ej yttra mig; dock är tydligt, att man här har för sig en högeligen omvandlad bergart.

Såsom vi i det ofvanstående sett, har Routivare-malmen talrika beröringspunkter med flera malmer af eruptivt ursprung utan att dock öfverensstämma med någon af dem. Närmast kommer den Tabergs-typen, isynnerhet den spinell-förande varietet deraf, som uppträder vid Ransberg. I analogi med benämningen magnetit-olivenit för Tabergs-malmen samt magnetit-pyroxenit, ilmenit-enstatitit o. s. v. för beslägtade malmtyper, skulle man kunna benämna Routivare-malmen *magnetit-spinellit*.

Denna ur teoretisk synpunkt så intressanta malmförekomst förtjenar ett detaljeradt studium särskildt med afseende på dess förhållande till de omgifvande bergarterna, hvilket ännu kan anses vara alldeles outredt. I praktiskt afseende torde den, liksom flertalet malmer med så hög titanhalt, vara värdelös och sällskapet med sådana »gångarter» som spinell och olivin bidrager säkert icke att göra den mera begärlig på världsmarknaden.