

This article was downloaded by: [Monash University Library]
On: 04 May 2015, At: 14:39
Publisher: Taylor & Francis
Informa Ltd Registered in England and Wales Registered Number:
1072954 Registered office: Mortimer House, 37-41 Mortimer Street,
London W1T 3JH, UK



Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar

Publication details, including instructions
for authors and subscription information:
<http://www.tandfonline.com/loi/sgff19>

Om järnmalmerna i granit på Lofoten och om parallell. strukturen hos de raudiga torrstenarna

Hj. Sjögren

Published online: 04 Jan 2010.

To cite this article: Hj. Sjögren (1908) Om järnmalmerna i granit på Lofoten och om parallell. strukturen hos de raudiga torrstenarna, Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 30:5, 352-385, DOI: [10.1080/11035890809445583](https://doi.org/10.1080/11035890809445583)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035890809445583>

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>

Om järnmalmerna i granit på Lofoten och om parallellstrukturen hos de randiga torrstenarna.

Af

HJ. SJÖGREN.

Bland de karaktärer, som åberopats såsom argument för en sedimentär bildning af det skandinaviska urbergets järnmalm, intager den s. k. *kvartsrandningen* ett framstående rum. Denna egenartade parallellstruktur tillhör egentligen en särskild typ af mellersta Sveriges järnmalm, de s. k. kvartsrandiga torrstenarna. Då den hos dessa tolkats som en verklig skiktning och man vidare har olika slags öfvergångsformer från de kvartsrandiga torrstenarna till andra malmtyp, först och främst till kvarts-lerjordstypen och därifran till apatitmalmerna, skarnmalmerna o. s. v., hvilka genetiskt icke kunnat skiljas från de föregående, så har kvartsrandningen i själfva verket kommit att utöfva ett inflytande på betraktelsen af urbergsmalmernas bildning, som sträckt sig långt utanför den malmtyp, för hvilken ifrågavarande strukturform är karakteristisk.

Kvartsrandsfenomenet uppträder hos malmerna inom mellersta Sverige i flera modifikation; sålunda kan man t. ex. särskilja en typ, bestående nästan uteslutande af blodsten och grå kvarts, som förekommer i Stribergsfältet, några Norbergsgruvor, V. Bispsberg m. fl. st.; närstående dessa är den för Utö karakteristiska kvartsrandiga järnglansen, där randigheten framkallas af röd järnkisel; hos andra Utö-malm har man en

randning, framkallad af magnetit, grå kvarts och något amfibol. Hos en del af Norbergsmalmerna liksom hos Gräsbergets malmer m. fl. ingår granat i randningen såsom en konstant beståndsdel. Kvartsrandningen tillhör egentligen blodstensmalmerna men kan äfven uppträda hos sådana malmer, som bestå öfvervägande af magnetit; äfven de renaste kvartsrandiga blodstenar äro för öfrigt magnetitblandade. Ehuru sålunda randningsfenomenet företer rätt väsentliga variationer, så är det likväl ingen principiell åtskillnad mellan de nämnda slagen af randighet.

H. JOHANSSON,¹ som grafiskt framställt kvartsmalmernas sammansättning, drager den slutsatsen ur analysorternas belägenhet, att betingelserna för randning tillväxa med högre halt af CaO i förhållande till Al₂O₃ men aftaga vid större mängder af skarnbildande substanser (CaO + MgO) i förhållande till SiO₂.

Åsikterna om randningsfenomenet. Bland de uttalanden om järnmalmernas kvartsrandning, som förekomma i den svenska litteraturen, vill jag här endast citera några få.

AXEL ERDMANN, hvilken kan anses vara den, som mest bidragit att göra åsikten om en sedimentär bildning af de mellansvenska järnmalmerna allmänt gällande, beskriver i sitt arbete om Utö randningen, men han yttrar sig icke direkt om dess ursprung, antagligen enär han anser denna så afgjord, att den ligger utanför hvarje diskussion.

A. SJÖGREN säger i sitt arbete, i hvilket de olika för mel-lersta Sverige karakteristiska malmtyperna för första gången definieras,² om torrstensmalmerna: »såväl själfva malmerna som de bergarter, hvori dessa förekomma, uppträda med tydligt utpreglade lagringsytor».

¹ Till frågan om de mellansvenska järnmalmernas bildningssätt. G. F. F., 29 (1907): 179, 180 och tafl. 2.

² Geologisk beskrifning af Utö järnmalmsfält. Vet. Akad. Handl. 1854.

³ Om sambandet mellan järnmalmerna och de bergarter i hvilka de uppträda. G. F. F. 2 (1874): 6.

Ännu tydligare uttrycker sig O. GUMÆLIUS i sitt från rent sedimentär utgångspunkt utgående arbete »Om malm-lagrens åldersföljd och deras användande såsom ledlager»¹ »Denna bandighet är en verklig skiktning, hvilket man kan se, om man följer den i grufvorna».

I TÖRNEBOHMS talrika arbeten om mellersta Sveriges malmer finner man många yttranden i samma riktning. I beskrifningen till »Karta öfver mellersta Sveriges Bergslag»² heter det sålunda: »Som bekant är Stribergsmalmen en kvartsig blodsten, utmärkt för sin särdeles tydliga lagring.»

J. H. L. VOGT har vid grundandet af sin teori om järnmalmernas bildning genom hydrokemiska sedimentationsprocesser naturligtvis sökt och trott sig finna stöd för denna åsikt i de kvartsrandiga blodstenarna. Denne författare har utvecklat sedimentationsteorien mera i detalj än någon annan, och det är onekligen af ett särskildt intresse att iakttaga, huruledes en i sig själf falsk åskådning kan i vissa punkter bringas i en skenbar öfverensstämmelse med verkligheten. Om också VOGT icke längre vidhåller sin teori af 1894 i dess detaljer, så har han dock ännu år 1907 uttalat sig för sedimentationen af torrstenarna i mellersta Sverige.³

I B. SANTESSONS värdefulla beskrifning på gruffälten i norra delen af Örebro län,⁴ där flera af de viktigaste af de kvartsrandiga blodstensmalmen skildras, finner man talrika yttranden, utvisande, att SANTESSON icke drog den sedimentära karaktären hos randningsfenomenet i tvifvelsmål.

På senaste tiden har P. J. HOLMQUIST vid flera tillfällen uttalat sig för tolkningen af randningen hos kvartsmalmerna såsom skiktning. Sålunda betraktar han järnmalmen på Utön

¹ Öfvers. Sv. Vet. Akad. Förhandl. 1875.

² Bladet 4, sid. 55 (1880).

³ Det förefaller egendomligt, att då VOGT i Lofoten träffar samma slag af kvartsrandiga torrstenar, för hvilkas ekvivalenter i mellersta Sverige han förfäktar ett sedimentärt ursprung, så tolkar han dem såsom magmatiska utskiljningar endast på den grund, att de förekomma i granit. Zeitschr. f. prakt. Geol. XV, s. 86, 1907.

⁴ S. G. U., Ser. Bb. N:o 4.

såsom en suprakrustal sedimentationsserie, och i en af sina senaste uppsatser: »Om skiktning inom urberget»¹ (dec. 1907), säger han om de kvartsrandiga torrstenarna, att det kan ej förnekas, att randningen är en »verklig skiktstruktur».

Det kan sålunda sägas, att intill allra senaste tiden har randningsfenomenet hos denna typ af järnmalmer nästan enstämigt af de skandinaviska malm- och urbergsgeologerna uppfattats såsom verklig skiktning.

Detta var äfvenledes ursprungligen min egen uppfattning i denna fråga, och i ett arbete af år 1891 uttalade jag mig i denna riktning och jämförde till och med randningen med årsskikt.² Kort efteråt (1893) hade jag emellertid så till vida öfvergifvit denna uppfattning, som jag i sammanhang med den uppfattning af de mellansvenska järnmalmerna som metasomatiska bildningar, hvilken jag då utvecklade, betraktade strukturen såsom en primär lagringsstruktur, ehuru substanserna, som sammansatte de olika ränderna, vore sekundära. Senare, i samband med utvecklingen af den metasomatiska teorien, har jag kommit till den uppfattningen, att äfven randningsstrukturen vore ett sekundärt fenomen, uppkommet under ersättningsförloppet.³ I fråga om de närmare omständigheter, under hvilka en sådan struktur kunde bildas, uttalade jag mig icke vidare, än att det skett i samband med järnmalmernas bildning genom inverkan af järnförande magmatiska lösningar inom den anamorfska djupzonens område.

¹ G. F. F. 29 (1907): 429.

² G. F. F. 13 (1891): 407.

³ Denna uppfattning uttalade jag först i mitt arbete: *Geological Relations of the Scandinavian Iron Ores* (Transact. of the Amer. Inst. of Min. Eng. Toronto Meeting, July 1907), där jag om kvartsrandfenomenet yttrar mig på följande sätt (s. 859): »The regular striped structure has generally been considered as a primary stratification, in accordance with the view applied to the banded jasper. — — — If it thus corresponds to an original stratification, these ores must have been formed through the alteration of stratified rocks with maintenance of the structure. *If, on the other hand, this peculiar structure is a secondary feature, produced during the replacement-process, which seems to be more probable, the ores have been formed by a more through replacement of the original rock.*»

Ungefär samtidigt härmed hade H. JOHANSSON utvecklat sitt enhetliga betraktelsesätt af alla de mellansvenska järnmalmerna, enligt hvilket desamma skulle utgöra magmatiska utsöndringar. Han tillämpar detta äfven på de kvartsrandiga torrstenarna och sätter randningsfenomenet i samband med någon okänd företeelse af rent fysikalisk-kemisk natur, som inträder vid en bestämd koncentrationsgrad hos den järnförande afspaltningensprodukten.

Emellertid är det påtagligt, att om man kan påvisa en typisk kvartsrandighet hos järnmalmer, för hvilka det sedimentära bildnings sättet är absolut uteslutet, så förfaller denna karaktärs egenskap att kunna användas som kriterium på ett skiktadt, sedimentärt ursprung.

Detta synes vara fallet med ett antal malmfyndigheter i Lofoten och på Vesteraalen i Norge, hvilka uppträda i granit af arkeisk ålder. I dessa trakter hafva nämligen på senaste åren upptäckts ett stort antal malmfyndigheter. I allmänhet synas de visserligen vara små, men de hafva i alla fall gifvit upphof till mycken spekulation. I flertalet fall fordras ännu rätt vidlyftiga undersökningsarbeten för att klargöra deras kommersiella betydelse, men på några ställen hafva de redan gifvit anledning till regelbunden bergverksdrift. Dessa malmer förekomma spridda öfver nästan alla delar af de stora ögrupperna och utgöra således icke något lokalt fenomen inom desamma.¹

¹ Om man tager i betraktande såväl fastlandet som de utanför liggande öarna, har man i denna trakt följande olika järnmalmstyper:

A) *Järnmalm i postilurisk granit.* Kring riksgrensens närmast söder om Ofotenbanan och ned emot Sitasjaur uppträda dels gabbromassiver, dels också yngre graniter injicerade i fjällskiffrarna. Dessa yngre graniter, ofta starkt veckade och omvandlade, föra stundom såsom utskiljningar en synnerligen ren magnetit med ända till 70 % Fe, stundom mera, samt låg svafvel- och fosforhalt. Oaktadt järnmalmens utmärkta kvalitet äro dessa fyndigheter, såvidt man hittills känner, utan praktisk betydelse, enär malmerna äro oregelbundna och mäktigheterna obetydliga, sällan öfver $\frac{1}{4}$ m; därtill kommer be-

Lofotens bergbyggnad. De äldre uppgifterna af KEILHAU, KJERULF och DAHLL öfverensstämma däruti, att Lofotens och Vesteraalens ögrupper äro uppbyggda af granit, gneisgranit och, till mycket underordnad del, af skiktade, arkeiska bergarter. Sålunda yttrar sig T. DAHLL:¹ »Lofotens og Vesteraalens store ögrupper ligefra Röst til Hindö samt Andö, bestaar især af granit og andre eruptive bergarter. Saaledes er seet syenit i Digermulen og gabbro i flere af Andöens fjeldtoppe. Af og til indesluttet mindre felt af stribet granit, blandet med krystalliniske skifere, hvori selv kalksten er iagtaget.» I öfverensstämmelse härmed är också på DAHLLS »Geologisk. kart over det nordlige Norge» (1880) hela Lofoten betecknad såsom granit med syenit i Digermulen.

lägenheten i otillgängliga fjälltrakter. Dessa malmer äro liksom graniten af postsilurisk ålder.

B) *Lagerformig järnmalm inom Tromsö marmorglimmerskiffergrupp.* Närmast väster om fjällskiffarna utbreder sig den mäktiga formationsserie, som under namn af Tromsö marmorglimmerskiffergrupp har sin hufvudsakliga utbredning från Ranenfjord i söder till Tromsö i norr. Denna formationsserie intager såväl fastlandets kustområde som också en del af öarna. Denna lagerserie förer de numera allmänt kända malmerna af Dunderlandstypen, hvilka isynnerhet i omgifningarna af Ofotenfjord hafva så stor utbredning: Häfjällets och Ofotens malmfält, Rollöns, Salangens och Sörreisens järnfält. Dessa malmer, som samtliga äro anrikningsmalmer med låg järnhalt (25 till 40 %) och hög fosforhalt (0.15—0.20 %), förekomma i utomordentligt stora mängder, och deras tillgodogörande i stor skala är endast i sitt begynnelsestadium.

C) *Järnmalm i arkeisk granit.* En stor del af de större öarna tillhörande Lofotens och Vesteraalens ögrupper, såsom Hindö, Langö, Vaagö, intagas af äldre granit eller gneisgranit, som flerstädes innehåller malmrika zoner af stor längdutsträckning, hvilka kunna följas parallellt med granitens skiffrihet på sträckor af tusentals meter. Malmerna af detta slag utgöras hufvudsakligast af anrikningsmalmer med en järnhalt af 30—45 % och stundom ganska afsevärd fosfor- och svafvelhalt. Titanhalten är oväsentlig.

D) *Järnmalmer i gabbro och andra basiska eruptiver.* De västliga delarna af Lofotens och Vesteraalens ögrupper intagas till stor del af basiska eruptivbergarter, gabbrobergarter, labradorsten, syenit, monzonit m. m. Dessa eruptiver anses af de norska geologerna vara af yngre ålder och paralleliseras med gabbron i Jotunheimen eller med Egersund-Soggendals-massivet. De innehålla liksom dessa spridda järnmalmfyndigheter, som utmärka sig genom sin betydliga titanhalt; dessa malmer hafva hittills icke fått någon praktisk användning.

¹ TH. KJERULF: Stenriget og Fjeldlæren, 2:dra uppl. (1870), s. 272.

Dessa uppgifter bekräftades äfvenledes af KARL PETTERSEN, som under 1860- och 1870-talen upprepade gånger bereste Lofoten och Vesteraalen och som sammanfattar sina iakttagelser i följande ord: »Lofotens och Vesteraalens fjeldgrund er for det væsentlige bygget af haarde gneisartede skifere i hyppig veksling med eller i overgang till gneisgranit og renere granit.»

Först genom J. VOGT¹ och A. HELLAND² blef det under åren 1895—97 bekant, att gabbro och därmed besläktade eruptivbergarter hafva en mycket stor utbredning i Lofoten, och att isynnerhet de högre belägna delarna af öarna och deras vilda bergstoppar äro sammansatta af dessa bergarter. Enligt HELLAND hafva gabbrobergarterna sin hufvudutbredning dels inom västra Lofotens ögrupp, där de på den mot Vestfjorden vända sidan af Moskenesö, Flakstadö och Vestvaagö intaga ett massiv af åtminstone 40 *km* i längd, uppdeladt af inskjutande fjordar och sund. Ett ändå större dylikt massiv intager större delen af Östvaagö samt västliga delen af Hindö och genomskäres af Raftsund. Till detta massiv höra också öarna Aarsten, Stora och Lilla Molla. Yttre delen af Langö utgöres likaledes af dessa bergarter liksom också hela öarna Ulfö och Skogsö. Äfven på Andön förekomma gabbrobergarter.

Bergarternas utbredning sammanfattar HELLAND på följande sätt: »Lofotens og Vesteraalens öer er da i det hele og store byggede dels af gneisbergarter med granit, dels af bergarter, der vel kan sammenfattes under navnet gabbro, saaledes at det efter vort nuværende kjendskap til øerne ikke godt lader sig sikkert afgjøre, om gneisen³ eller gabbroen indtager det största fladerum.»

¹ J. VOGT: Norsk Marmor. Norges Geol. Unders., N:o 22, 1897, s. 176 och följ.

² Lofoten och Vesteraalen. Norges Geol. Unders., N:o 23, 1897, s. 59.

³ Då HELLAND i detta fall talar om gneis, förstås därmed gneisgranit eller flasrig granit.

Bergarterna äro petrografiskt undersökta af C. F. KOLDERUP.¹ Enligt denne författare utgöras desamma af gabbro och noriter, som å ena sidan öfvergå i labradoriter och å den andra i olivin-gabbro; dessutom förekomma dioriter, monzoniter, banatiter m. m. Det hela bildar en petrografisk serie af rik utveckling. Som gångbergarter uppträda diabaser och diabasporfyriter.

KOLDERUP liksom VOGT framhåller öfverensstämmelsen mellan eruptivbergarterna i Lofoten och dem i Ekersund-Soggendalsfältet samt på Bergenshalfön; då dessa sistnämnda äro injicerade i skiffrar af silurisk ålder, antager han, att äfven Lofoteneruptiverna skulle tillhöra perioden för den siluriska veckningen och fjällkedjebildningen.

Inom dessa eruptivbergarter förekomma de af VOGT² tidigare omnämnda titanhaltiga järnmalmerna, t. ex. vid Andopen på Flakstadö, Selvaag på Langö, Hjelsand på Skogsö m. fl. ställen.

Den återstående och sannolikt till arealen öfvervägande delen af ögrupperna intages af *Lofotengraniten*. Denna utgöres i allmänhet af en rödaktig granit eller hornblendegranit af till synes i allmänhet rätt basisk sammansättning. Strukturen är medelgrof, stundom porfyrisk. Oftast har den en genom tryck framkallad flasrig textur, som kan öfvergå till skiffrig, så att en gneisgranit föreligger; stundom äro dock tryckfenomenen vida mindre framträdande. KOLDERUP, som mikroskopiskt undersökt Lofotengraniten från några olika lokaler, fann, att alla profven voro mer eller mindre pressade, ehuru i ganska olika grad; hos några så starkt, att myolitisk struktur utvecklats.

Lofotengraniten tillskrifves allmänt en arkeisk ålder. Af andra bildningar tillhörande urberget nämnas äfven kristalliniska skiffrar, ehuru med mycket begränsad utbredning. De allra yttersta ögrupperna i SV, Værö och Röst, lära intagas

¹ Bergens Museums Aarbog 1898, N:o VII.

² Zeitschr. f. prakt. Geol. Bd 8, 234, 1900.

af grå gneis, hornblendegneis och glimmerskiffer, och på Andön synes också en serie af urbergets kristalliniska skiffrar uppträda, här äfven förande kalksten.

Järnmalmerna. De tidigast på Lofotenöarna funna järnmalmerna voro de ofvan omnämnda titanhaltiga malmerna. På senare åren har en annan typ af järnmalmer, som är bunden vid graniten, ådragit sig mycken uppmärksamhet. I allmänhet äro dessa fyndigheter små, men några af dem hafva dock gifvit upphof till regelbunden grufdrift; flertalet äro ännu mycket ofullständigt undersökta, men man kan förutse, att några af dessa fyndigheter i framtiden komma att hafva ganska stor kommersiell betydelse.¹

Dessa järnmalmer äro nu kända från så många ställen och uppträda så talrikt, att de kunna anses utgöra ett karakteristiskt drag hos Lofotengraniten. Om man tager i betraktande äfven sådana mindre malmkoncentrationer, i fråga om hvilka det är föga utsikt, att de kunna erhålla kommersiell betydelse, men hvilka likväl i samband med de större hafva ett teoretiskt intresse, så äro järnmalmer påvisade på följande ställen inom granitområdet:²

På <i>Vest Vaagö</i> :	vid <i>Eggum</i> ,
	<i>Smorten</i> .
» <i>Gimsö</i> :	» <i>Sundklak</i> , (<i>Jörgendal</i>),
	<i>Hoven</i> .
» <i>Stor Molla</i> :	» <i>Brettesnæs</i> .
» <i>Öst Vaagö</i> :	» <i>Madmodern</i> .
	flerstädes kring <i>Östnæs fjord</i> ,
	<i>Morfjord</i> ,
	<i>Falkfjord</i> och vid
	<i>Hanö</i> .

¹ Rörande dessa järnmalmer finnes ett preliminärt meddelande af Vogt i Zeitschr. f. prakt. Geol. XV (1907): 86.

² Vid uppgörandet af denna förteckning hafva många uppgifter lämnats af geologen C. MORRIS, som har flerårig erfarenhet om dessa malmfyndigheter.

- På *Hindö*: vid *Tengelfjord*,
Jernlien,
Kaljord,
Fiskefjord med dess fortsättning
 åt NO, nämligen *Blokken*, *Dyppfjord*, *Broglöis* etc.
Löpardalen,
Vangpollvandfältet.
 Ett stort fält i det inre af
Ögsfjord,
Kanstadfjordfältet,
Kjengsneshfältet vid *Kvæfjord*.
- På *Langö*: Det utsträckta fältet kring
Valfjord och
Strömsfjord på *Eidsfjordens* södra
 strand.
 Flerestädes kring *Rygge-fjord* och
Skjelfjord.¹

- På *Grytövær*,
 » *Bjarkö*,
 » *Melövær*.
 » *Senjens* södra del vid *Aa*.
 » *Fastlandet* vid *Svarthullet* nära *Ofotenfjordens* myn-
 ning och
 » *Narviksfältet* ofvan *Narvik*.

Detta utgör mellan trettio och fyrtio särskilda grupper af förekomster, spridda öfver nästan hela Lofotens och Vester-aalens granitområde, utvisande, huru vanligt detta fenomen verkligen är.

Det oaktadt äro här icke alls uppräknade de mycket talrika fall, då man iakttagit helt små malmkörtlar på en eller annan meter i utsträckning, inlagrade i graniten.²

¹ Möjligen tillhöra dessa sistnämnda förekomster gabbromassivets titanmalmer.

² Vid mitt kortfattade föredrag i Geol. Fören. den 2 april detta år uttryckte hr HOLMQUIST [G. F. F. 30 (1903): 259] den uppfattningen, att mal-

För att gifva en föreställning om dessa malmers förekomstsätt och natur, skall här först lämnas en kort framställning af ett par af de bäst kända malmfälten, och väljer jag för detta ändamål sådana, som representera olika malmtyper, nämligen Ögsfjordsfältet, representerande de kvartsrandiga blodstenarna, Fiskefjordsfältet, de kvartsrandiga svartmalmerna, och Bjarkö, representerande skarnmalmerna.

Ögsfjord.¹

Detta järnmalmsfält, som upptäcktes 1904, och inom hvilket af dess nuvarande ägare, Nordiska Grufveaktiebolaget, gan-

merna utgöra »i graniten inneslutna brottstycken», tillhörande de kristalliniska skifferna. Det vore emellertid högst egendomligt, om de obetydliga rester eller brottstycken af kristalliniska skiffer, som möjligen förekomma i Lofoten-graniten (själf har jag ingenstädes iakttagit dylika), skulle kunna innehålla så talrika malmfyndigheter. För öfrigt är jag öfvertygad, att om hr HOLMQUIST själf sett någon enda af dessa malmer, så skulle han låta »brottstycketeorien» falla.

Då hr H. säger, »att inom det fennoskandiska urbergets många vidt utbredda granitmasser *ingenstädes* (kursiv. af hr H.) några järnmalmsutsöndringar förekomma» — och då jag, på grund af det sammanhang, i hvilket yttrandet fälldes, måste antaga, att hr H. med »järnmalmsutsöndringar» menar järnmalmer i allmänhet, med undantag af »brottstycken» — så är detta ett doktrinärt påstående, som är fullkomligt ohållbart, sedan man lärt känna Sydvarangers i granit uppträdande, väldiga fyndigheter, som höra till de största i Skandinavien. Enligt de profvar på malmer och bergarter, som jag haft tillfälle att undersöka, och hvilka fullkomligt bekräfta de tidigare af G. HENRIKSEN och E. LARSON NORDENSTEN gifna beskrifningarna, förefinnes intet tvifvel, att ej dessa malmfyndigheter, hvilka i storlek kunna jämföras med de norrbottniska, tillhöra en granit af arkeisk ålder. Hr HOLMQUIST vände sig i sitt yttrande mot den af VOÛR framställda uppfattningen af Lofoten-malmerna såsom magmatiska utsöndringar af samma natur som de basiska eruptivernas utsöndringar af titanhaltiga malmer. I detta afseende öfverensstämmer hans uppfattning fullständigt med min egen, och hans argumentering träffar icke alls den af mig framställda tolkningen af dessa liksom af de öfriga till det äldre urberget hörande järnmalmer, enligt hvilken desamma skulle utgöra epigenetiska bildningar, härstammande från en på stort djup och före injektionsakten försiggående klyfning af bergartsmagman (= *diamagmatiska* malmer). Se min uppsats: »Till frågan om bildningen af det äldre urbergets järnmalmer». G. F. F. 30 (1908): 115.

¹ Efterföljande beskrifning är grundad på iakttagelser under ett kort besök på Ögsfjordsfältet samt på talrika kompletterande meddelanden af geologen C. MORTON.

ska stora undersökningsarbeten utförts, är beläget vid innersta ändan af Ögsfjorden, en smal fjord på cirka 20 km längd, som från söder intränger i Hindön. Själftva fyndigheterna äro belägna på olika höjder i det fjäll, Vestpolltind, som vid fjordens innersta ände reser sig i brant stigning från fjorden.

Bergarterna i fyndighetens omgivning utgöras af granit med i densamma förekommande utskiljningar. Graniten är medelgrof till grofkornig, mer eller mindre flasrig och till färgen rödligt. Äfven hos de i högre grad parallellstruerade utbildningsformerna kan dess granitiska karaktär icke dragas i minsta tvifvelsmål.

De utskiljningar, som förekomma, äro vanliga basiska, af amfibolitisk sammansättning; en sådan anstår t. ex. ungefär på samma höjd som baracken är belägen och passeras vid uppstigandet till fyndigheterna. Den sträcker sig ett stycke upp till höger i fjällslutningen, men ersättes snart af granit; något längre upp har man en finkornig, grå granulitisk bergart, samt sedan ater granit. Andra granitfacies utgöras af den nyssnämnda finkorniga, ljusgrå, granulitliknande bergarten. Stora block af en grofkristallinisk kalksten förekomma på slutningen mot fjorden, men kalk anträffades ej fast anstående.¹

Den s. k. »Nedre Storstollen», på cirka 300 m höjd, är in-drifven i en grofkristallinisk gabbrobergart, hufvudsakligen bestående af diallag eller bronzit; hela den 73 m långa stollen, som är afsedd att utlösa Storstollgången på lägre niva, går i denna bergart; den kan antagligen uppfattas som en gång, tillhörande Lofotengabbrons serie.

Malmfyndigheterna fördela sig på hufvudsakligen tre nivåer, af hvilka den lägsta går ut i dagen på cirka 360 m höjd. Den här uppträdande gången har sin hufvudstrykning i NV

¹ Arbetarne försäkrade, att de ej iakttagit kalksten i fast klyft hvarken vid grufvorna eller i deras omgifningar. Däremot uppgaf geologen C. MORON, att kalksten finnes i graniten vid Jernlien, en likartad fyndighet belägen vid Raftsunds östra strand.

—SO, men gör dock flera böjningar. Stupningen är alltid brant, men något vacklande, och hufvudsakligen mot NO; på några ställen dock mot SV.

Malmgången är känd i dagen till mer än 300 *m* längd, och på flera ställen kan man iakttaga kontakten mellan graniten och järnmalm. Hälften af denna sträckning är öppnad med fältort. På några ställen kan man i de utförda malmblottningarna iakttaga, huruledes den randiga järnmalmen med skarp kontakt tränger igenom en massformig, fullt oomvandlad granit, omslutande flera stycken af densamma; järnmalmen förhåller sig här som en yngre gång, genomsättande granit. Längre åt väster, i en annan blottning, äro kontaktförhållandena något annorlunda. Graniten, som är något flasrig, står äfven här direkt an mot en gångformig malm, som här är vresig och utprägladt bandad, såsom den fattigare malmen i allmänhet är. Mot kontakten blir graniten ljusare och finkornigare; dock sträcker sig denna förändring blott på några decimeters afstånd från kontakten; en kloritsköl utgör själfva gränseu. Granitens flasrighet är konform med den oregelrättiga kontakten och följer dennas lopp.

Man har gått in på Storstollgången med en stoll, som är ansatt i den rödlätta graniten, men som efter några få meter kommer in i vackert randig, men fattig malm. Denna är sedan öppnad med fältort på 140 *m* längd, gående ungefär midt i malmgången. Från denna fältort äro på hvarje 25 *m* tvärsnitt drifna, hvarigenom malmmäktigheterna äro väl kända. Malmgångens mäktighet varierar mellan 40 och 50 *m*; malmen är genomgående rikare i midten af gången och omgifves af fattigare partier, hvilka å ömse sidor gränsa direkt till den skiffrika graniten.

Malmen har en ytterst tydligt framträdande randning, framkallad därutaf, att dess olika mineralbeståndsdelar, hufvudsakligast järnglans och kvarts, äro utskiljda i ränder. Randningen är dock genomgående gröfre än hos de svenska randiga torrsternarna, i det att de särskilda ränderna i allmänhet äro 10—

20 mm, stundom mera, i tjocklek. Randningen är äfven gröfre än hos andra Lofotensmalmer, t. ex. i det närbelägna Fiskefjord. Genom de olika mineralbeståndsdelarnas afskiljning i ränder framkallas äfven en parallellförlöftning eller skiffrighet, som till en viss grad erinrar om skiktning. Skiffrigheten är så framträdande, att den förledt flera iakttagare att betrakta bergarten såsom lagrad.

Fig. 1.



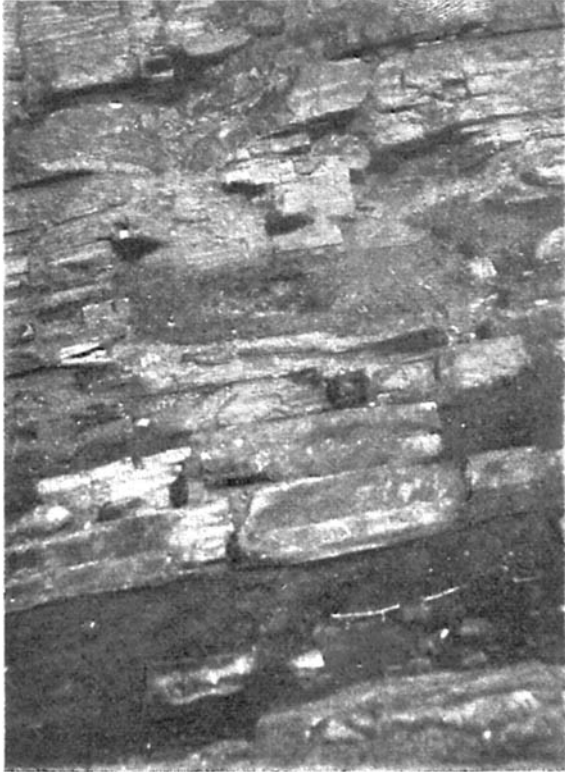
Kvartsrandig blodsten med bankformig afsöndring. — Storstollgängen på Ögsfjordsfältet. (Hj. SJÖGREN foto.)

Hufvudmassan af järnet förekommer som järnglans, men magnetit är äfven inblandad. Utom kvarts förekomma såsom gångarter äfven något amfibol, epidot, granat och klorit.

Anmärkningsvärd är förekomsten af röd järnkisel, påminnande om Långbanshyttans, stundom med brecciestruktur. Ljusröd rhodonit, någon gång i små kristaller, samt gul mangangranat göra likheten med nämnda malmfälts mineralassociation ännu mer påfallande.

Malmens järnhalt kan i genomsnitt sättas till omkring 30 %; därtill kommer en afsevärd manganhalt, på ungefär 4 %. Denna betydliga manganhalt är karakteristisk för Ögsfjordsmalmer och återfinnes icke, åtminstone icke till så stor mängd, hos öfriga Lofotennalmer. Det har visat sig, att

Fig. 2.



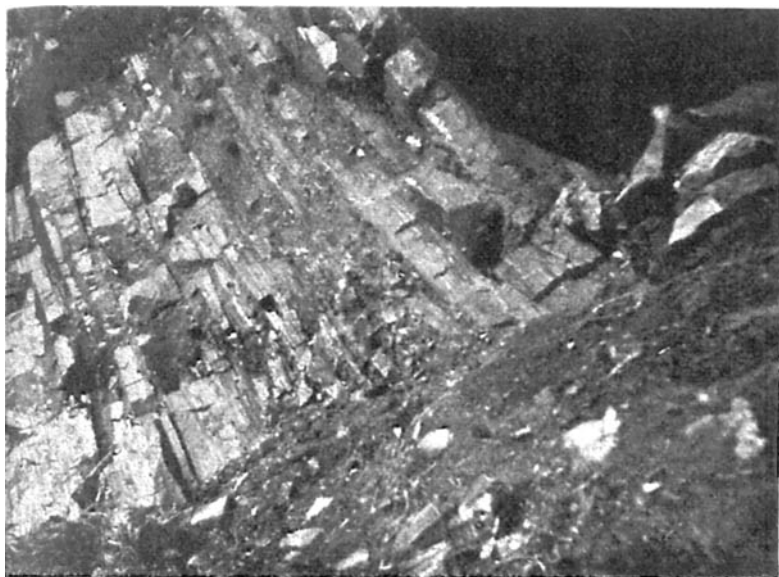
Kvartsrandig, blodsten med bankformig afsöndring. — Storstollgången på Ögsfjordsfältet. (Hj. SJÖGREN foto.)

manganhalten är ungefär proportionell mot järnhalten, så att hos den rikaste malmen, som är skrädd till cirka 45 % järnhalt, manganhalten kan uppgå till 9—10 %.

Likartade äro förhållandena i den närmast högre malm-nivån, som går ut i fjällslutningen på 450 till 550 *m* höjd.

Denna, som vilseledande benämmts »svartmalmsgången», består liksom den undre af vackert randig blodsten. Äfven här är randningen påfallande starkt utvecklade, understundom med böjningar, som likna veckningar. Denna malmgång har följts i dagen på en längd af mer än 200 *m*; mäktigheten är 20—30 *m*, däruti dock inbegripet de inneslutna styckena af granit, som flerstädes förekomma. Stupningen är dock här mindre brant, cirka 30° till 40° mot N, således inåt berget. Till

Fig. 3.



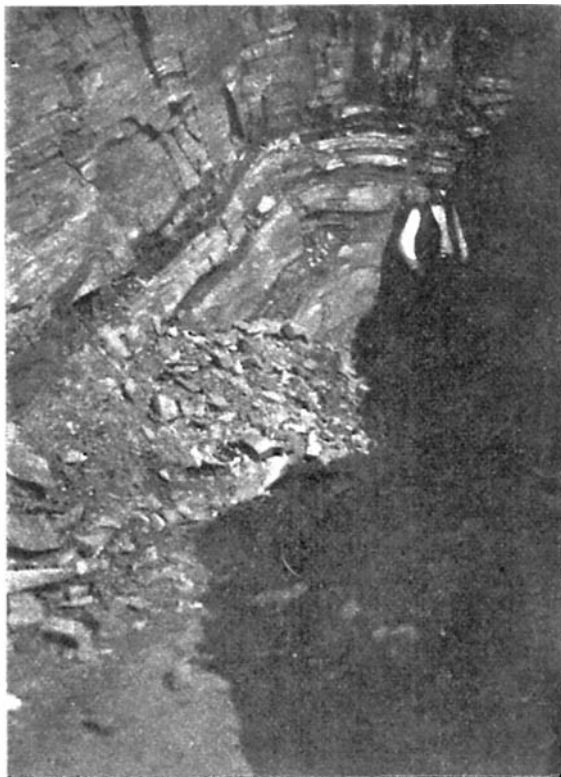
Kvartsrandig blodsten i bankformig afsöndring. — Malmgången på 500 m nivån på Ögsjöfjordsfältet. (Hj. SJÖGREN foto.)

sin mineralogiska och kemiska karaktär öfverensstämmer denna gång helt och hållet med den föregående.

På ännu högre nivå, nära under Vestpolltinds topp (hvars höjd enligt kartan är 956 *m*), uppträder ytterligare en malmgång. Den går ut i dagen snedt på fjällsluttningen på en höjd af 750 till 800 *m*. Dess strykning är i hufvudsak nord-sydlig med cirka 75° stupning in under

fjället åt väster. Denna fyndighet är följd i dagen på öfver 300 *m* längd. Såvidt man af de hittills utförda blottningarna kan iakttaga, består fyndigheten af två paralleller, skiljda åt af en mellanliggande granit af varierande, högst 20 *m* mäktighet. De båda parallellgångarna hafva vardera

Fig. 4.



*Kvartsrandig blodsten med bankformig afsöndring (»böjda lager»). — 500 *m* nivå på Ögsfjordsfältet. (HJ SJÖGREN foto.)*

mäktigheter på mer än 20 *m*. Malmens beskaffenhet är densamma som i de lägre fyndigheterna; dock synes, i en del af denna öfversta fyndighet, magnetit förekomma i större mängd än i de lägre.

För att gifva en föreställning om Ögsfjordsmalmeras mineralogiska karaktär meddelas här en analys på skradd malm från Storstollsgången, hvilken välvälligt blifvit ställd till mitt förfogande:

Kiselsyra	14.16	%		
Järnoxidul	0.27	»	}	järn 46.23 %
Järnoxid	65.74	»		
Lerjord	1.51	»		
Manganoxidul	8.93	»		mangan . . . 6.92 »
Kalkjord	6.25	»		
Talkjord	1.59	»		
Fosforsyra	0.96	»		fosfor . . . 0.421 »
Titansyra	0.04	»		
Srafvel	0.022	»		
	<hr/>			
	Summa	99.47	%	

Hvad malmkvantiteterna i Ögsfjordsfältet beträffar, så måste desamma efter de hittills gjorda undersökningarna betecknas såsom mycket betydande. En malmarea på minst 20,000 m^2 är blottad, och förhållandena äro sådana, att en årsbrytning på hundratusen ton lätt kan anordnas. Den fråga, på hvilken fyndighetens praktiska tillgodogörande mest torde bli beroende, är möjligheten af den hufvudsakligast af järnglans bestående malmens anrikning.

Den malmtyp, som representeras af Ögsfjordsmalmen (kvartsrandig blodsten), är bland Lofotenmalmerne ovanlig; utom Ögsfjordsfältet lär denna typ förekomma bland malmerne kring Östnæs-fjorden på Öst Vaagö.

Fiskefjord.¹

Fiskefjords järnmalmfält är likaledes beläget på Hindön, men på dess nordvästra kust, där fjorden af samma namn i

¹ Efterföljande beskrifning är grundad på iakttagelser under ett flyktigt besök på Fiskefjordsfältet äfvensom på uppgifter, som af ingenjör C. A. FALK och geologen C. MORRIS välvilligt ställts till mitt förfogande.

sydostlig riktning intränger från Hädsel fjord. Afståndet från Fiskefjords malmfält till Ögsfjord är fågelvägen knappast mer än 15 *km*, men terrängen är tämligen oländig, och Lofotens högsta fjälltind, Mösadeln (1,266 *m*), ligger mellan de båda fjordarna.

Bergarten kring Fiskefjord är öfverallt granit, mer eller mindre flasrig och parallellstruerad; graniten är medelgrof till grofkornig, rödligt, kvartsfattig och, såsom det förefaller, af en intermediär eller tämligen basisk sammansättning.

Ett större antal fyndigheter förekomma vid Fiskefjord, och på några af dem äro rätt stora undersökningsarbeten verkställda, hvilka åtminstone belysa malmernas geologiska natur, äfven om de ej äro tillräckliga för att bedöma malm-tillgångarnas storlek. Att börja med, innan man kände dessa fyndigheters egendomliga geologiska karaktär, var man benägen att öfverskatta tillgångarna.

Den mest betydande af fyndigheterna, och den som blifvit i största utsträckning blottad, är Jörgenberget; den går i dagen i en mot söder vänd brant bergvägg. Fyndighetens utgående kan följas ungefär från 100 *m* höjd öfver hafvet ända upp till Grönlien på 350 *m* höjd och med en längdutsträckning af 300 till 400 *m*. Dock är den icke, såsom man först antog, sammanhängande utefter hela denna sträckning.

På cirka 150 *m* höjd är Jörgenbergets malm blottad i ett större dagbrott af 40 *m* bredd och 40 till 50 *m* höjd. Där är äfven en stoll indrifven i fältriktningen för fyndighetens undersökning. Malmens mäktighet vinkelrätt mot häng- och liggväggarna är här 25 *m*, hvilket är den största mäktighet, som blifvit påvisad hos någon malmstock vid Fiskefjord.

I detta dagbrott har man tillfälle att iakttaga malmens egendomliga karaktär.¹ Dess randighet är synnerligen starkt utpräglad; grå, grynnig kvarts och finkornig magnetit äro af-

¹ De här meddelade figurerna 5—9 äro efter fotografier, som på förf:s begäran välvilligt utförts af fil. lic. O. TENOW i Upsala. Måtten på skalan under hvarje figur är i *cm*.

öndrade i ränder af olika mäktighet; stundom är randningen framkallad genom växlingen af ränder på några fa *mm*; stundom är den betydligt gröfre. Ränderna kunna vara rätliniga eller böjda, påminnande om veckade lager. Malmen är i allmänhet skarpt begränsad mot den omgifvande bergarten; flerstädes utgöres begränsningen af tydliga, ehuru tunna skölar.

Fig. 5.



Kvartsrandig magnetit från Fiskefjord, slipad yta. (O. Texow foto.)

Anmärkningsvärd är granitens förhållande i närheten af fyndigheten. Den medelgrofva graniten, hvars hufvudmassa utgöres af ljusröd ortoklas, blir finkornigare och samtidigt af en grå färg; fältspaten träder tillbaka och kvartsen ökas, så att en grå, granulitliknande, men kvartsrik utbildnings-

facies uppstår. Ehuru flasrigheten hos denna utbildningsform af graniten ej är synnerligen tydlig, kan man dock iakttaga, att parallellstrueringen i stort sedt är konkordant med malmkörtlarnas gränser och likaledes med den synnerligen tydliga randningen inom desamma

Fyndighetens strykning är NO med en brant stupning af cirka 80° åt NV. I samma strykningsriktning finner man malmkörtlarna vid Grönlien (norra), hvilka utgöra en direkt

Fig. 6.



Kvartsrandig magnetit från Fiskefjord; slipad yta. (O. TENOW foto.)

fortsättning af Jörgenbergets; dessa äro dock af mindre mäktighet och ännu föga undersökta.

I det hela hafva de hittills gjorda undersökningarna ådagalagt, att fyndigheten utgöres af ett system af malmkörtlar eller oregelmässiga stockar, belägna i samma strykningsriktning, ungefär stjärt om stjärt och åtskilda af mellanliggande

gräbergslager. Dessa malmkörtlars mäktighet och storlek äro växlande; den största hittills bekanta är den, på hvilken det stora dagbrottet blifvit anlagdt med en mäktighet af 25 *m*;

Fig. 7.



Kvartsrandig magnetit från Fiskefjord; slipad yta; så kallade »veckade lager».
(O. TENOW foto.)

dess längd synes dock föga öfverträffa mäktigheten. Andra linser hafva större längd, men mindre mäktighet.

Fig. 8.



Kvartsrandig magnetit från Fiskefjord; slipad yta. (O. TENOW foto.)

En annan fyndighet af hufvudsakligen likartad beskaffenhet uppträder på ungefär 100 *m* höjd i den s. k. *Oxlien*. Den består af flera körtlar med hufvudstrykning i ONO och stupning 80° åt N. Malmens största mäktighet är cirka 7 *m*. Den

begränsas af en tydlig sköl både mot ligg- och hängväggen. Ett par af körtlarna visade sig hafva en obetydlig utsträckning i fält, och malmen öfvergick direkt i granit.

I det närbelägna *Skarlién* visade malmen en längre fältutsträckning, men en obetydlig mäktighet af 2 à 3 m.

Fig. 9.



Kvartsrandig magnetit från Fiskefjord, naturlig yta. (O. Texow foto.)

Öfriga malmer inom Fiskefjordsfältet, som uppträda vid Gunnarlién, Rödhammeren, Grönlién (södra), Lars-Olsa-Knufsen m. fl. platser, förete alldeles samma karaktärer, som de nu beskrifna. Flerstädes kan man iakttaga, huruledes graniten insticker kilformigt i malmkropparna, och huruledes ore-gellbundna granitinnelutningar förekomma, som utan skarpa begränsningar öfvergå i malmmassan.

Karakteristiskt för Fiskefjordsmalmerna synes vara deras hastiga och ofta tämligen oväntade upphörande i fältriktningen. Ortdrifningar på tillsamman bortåt 200 *m* inom olika delar af fältet hafva bekräftat detta. Att dessa malmlinser ersättas af andra, är dock i allmänhet antagligt och i några fall påvisadt. Detta förhållande sammanhänger med malmernas ofta oregelbundet stockformiga begränsningar och de olika malmstockarnas läge stjärt om stjärt.

Till sin kemiska sammansättning äro Fiskefjordsmalmerna starkt sura, med en järnhalt som i allmänhet växlar mellan 25 och 40 % och en kiselsyrehalt af 30 till 50 %; i det hela torde järnhalten kunna uppskattas till cirka 33 %; svafvel- och fosforhalterna uppgå till hvardera några tiondels procent och titansyrehalten till omkring en half procent.

Till belysande af malmens kemiska karaktär meddelas följande analys, utförd på G. PAJKULLS analysbyrå, Stockholm.

Kiselsyra	30.05 %	
Järnoxid	42.63 »	} Järn . . . 45.54 %
Järnoxidul	20.18 »	
Manganoxidul	0.17 »	
Lerjord	2.41 »	
Kalkjord	2.13 »	
Talkjord	1.62 »	
Fosforsyra	0.23 »	Fosfor . . 0.10 »
Svafvel	0.10 »	
Titansyra	0.33 »	
	<hr/>	
	Summa 99.85 %	

Analysen utvisar, att järnhalten förekommer till större delen som magnetit, men delvis också i form af ferrosilikat.

Hvad malmkvantiteterna beträffar, så äro dessa mycket svåra att uppskatta på grund af malmernas oregelmässiga natur. De beräkningar, som synas vara mest välgrundade, gifva anledning till att antaga, att de nu synliga malmtill-

gångarna skulle uppgå till kanske ett par millioner ton, hvaraf allra största delen kommer på fyndigheterna i Jörgerberget-Grönlien. Den horisontellt projicierade malmarean i Jörgerberget-Grönlien har uppskattats till mellan 4,000 och 5,000 m^2 .

Såsom fortsättning af Fiskefjordsfältets malmer får man betrakta de fyndigheter, hvilka uppträda i samma sträckning i nordostlig riktning vid *Djupvik*, *Blokken*, *Djupfjord* och *Broglöis* upp till *Siegerfjorden*. De nämnda fjordarna äro skiljda åt genom skarpa och intill 800 m höga fjällryggar, som brant uppstiga från fjordbottnarna. På fjällsidorna kan man iakttaga malmerna, strykande uppför dessa, och kan zonen följas upp öfver fjällkammen från en fjord till en annan. Dessa fyndigheter äro endast obetydligt undersökta, och flera äro belägna på ganska otillgängliga ställen. Vid flertalet förekomma malmkörtlar af intill 10 m mäktighet, stundom fördelade på flera paralleller. Malmen vid Broglöis uppgifves dock hafva vida större dimensioner och i mäktighet och utsträckning kunna jämföras med Jörgerbergets. Såsom tillhörande samma komplex af malmer, ehuru med förändrad strykningsriktning, kan man betrakta de, enligt uppgift, betydande malmtillgångarna vid Övre Vangpollvand SO om Sigerfjord, hvilka dock ännu äro föga kända.

Öfriga malmer af Fiskefjordstypen (kvartsrandiga svartmalmer) äro malmerna vid Tengelfjord, Jernlien och Kaljord, Löpardalens malmer, Eidsfjordsfältet samt Kanstads- och Kjengsnæs-fältens malmer. Denna malmtyp är i det hela den i Lofoten mest utbredda.

Bjarkö.¹

Bjarkön är en liten, lågländt ö norr om Hindön. Malmerna gå i dagen endast 40 m (Bedhus-malmen) till 70 m

¹ Efterföljande beskrifning på Bjarköfyndigheten är grundad på ett par besök därstädes samt på meddelanden af grufvingeniören C. A. FALK.

(Skaret) öfver hafsytan. Enär afståndet från lastbrygga, belägen vid djupt vatten, endast är 800 *m*, kan läget betecknas som det fördelaktigaste.

Den på Bjarkö rådande bergarten är en medelgrof granit af nästan syenitisk sammansättning; fältspaten utgöres öfvervägande af rödlätt ortoklas och de femiska beståndsdelarna af biotit och amfibol; kvarts är endast sparsamt närvarande. Bergarten visar en makroskopiskt iakttagbar tryckstruering i form af flasrighet, som dock ej är starkt utvecklad.

I närheten af malmerna uppträder en grå granulitliknande bergart på ett sätt, som vore den en kontaktfacies af graniten mot malmfyndigheten. Denna granulit är vanligen något strimmig, stundom något skiffrig genom ingående glimmer. På sina ställen (t. ex. vid brottet Tvåan) kan man iakttaga, att granulitens parallellstruktur, som är tämligen konform med kontakten mot malmerna, står snedt emot och ej är konform med granitens flasrighet. Dessa båda strukturer synas därför vara tillkomna under olika perioder eller böra tillskrifvas olika orsaker. I det hela ådagalägger granulitens fläckvisa, oregelbundna uppträdande, att den här icke är någon själfständig bergart, utan en omvandlingsfacies af graniten.

Vid denna granulit äro malmerna och skarnbergarten bundna; på sina ställen är granuliten så uppblandad med skarnmineral, att en öfvergång från skarnbergarten till granuliten uppstår. På andra ställen har man skarpa gränser, som dock äro buktiga och oregelmässiga, som om malm-skarnmaterialen ätit sig fram genom bergarten. Malm-skarnmassan har således ej karaktären af en eruptivgång med dess regelmässiga begränsningar; men ej heller af en magmatisk utsöndring, eftersom inga gemensamma mineralbeståndsdelar finnas hos fyndigheten och dess omgifvande bergart.

Gångarterna utgöras af pyroxen och amfibol i tät väfnad; vidare] granat samt omvandlingsprodukter tillhörande epidot-, klorit- och talkgrupperna. Dessa gångarter förekom-

ma dels i själfva malmen, utspädande densamma, dels omgifva de malmerna eller uppträda själfständigt och uppnå på sina ställen en stor mäktighet; de kunna då innehålla smärre utskiljningar af magnetit i större och mindre klumpar, t. ex. på södra sidan af Bedehus-gången. På andra ställen, t. ex. i Baches stross, kan man iakttaga, huru smärre, ytterst oregel-mässigt begränsade körtlar och klumpar af skarn och magnetit äro inneslutna i granuliten.

Såsom genomsättande gångar uppträder dels en finkornig till tät, rödaktig, aplitisk bergart, som i slingrande gångar genomsätter såväl graniten som den granulitliknande bergarten, dels också en medelgrof granit, som är iakttagbar såsom fyndigheternas öfre begränsning i Bräckändens och Tvåans samt såsom en mindre gång i Skaret.

Malmerna äro fördelade på flera större och mindre stoc-kar utan sammanhang med hvarandra och med helt kort utsträckning i fältriktningen. De hafva i allmänhet ganska starkt fall, några åt norr (t. ex. Skarets malm), andra åt söder (Bräckändens och Tvåans malmer). Själfva malmerna be-gränsas på sina ställen af utpräglade släppskölar.

Hela mineralassociationen hos denna fyndighet hänvisar den till mellersta Sveriges skarnmalmer. Beskaffenheten af själfva malmen, som uteslutande består af magnetit, gångarts-massans sammansättning af pyroxen- och amfibolarter jämte deras omvandlingsprodukter, utseendet af den omgifvande granulitiska bergarten m. m. kunna anföras som gemensamma karaktärer. Den väsentligaste olikheten är, att den granulitiska bergarten här är begränsad till fyndighetens närmaste omgifning. Dessutom äro hos Lofotenmalmerna af Bjarkö-typen malmbildningens epigenetiska karaktärer påtagligare än hvad fallet är hos flertalet mellansvenska fyndigheter.

Det är anmärkningsvärdt, att någon randning af det slag, som ofvan är beskrifven från Fiskefjords och Ögsfjords malmer, icke alls uppträder hos Bjarkö-malmen.

De malmstockar, som uppträda på Bjarkö, hafva en moderat storlek; med mäktigheter på 10 till 15 *m* uppvisa de längdutsträckningar i fält, som i allmänhet endast äro två till tre gånger större än mäktigheterna. Malmerna få däri-genom i horisontalsektion nästan ellipsoidiska former; deras form och utsträckning i vertikalriktningen är ännu ej känd.

Bjarkö-malmerna äro i det hela väsentligt rikare än malmerna af Fiskefjordstypen, och en del af desamma faller, kommersiellt sedt, i klassen exportmalmer. Åtminstone en tredjedel af malmen är exportmalm med en järnhalt på 50 % eller däröfver; den återstående delen är en anrikningsmalm med en järnhalt af 35 % till 45 %. Såväl svafvel- som fosforhalterna äro mycket växlande; svafvelhalten är i allmänhet från 0.01 till 0.03; fosforhalten varierar från ett par tusendedels procent till 0.7 %.

Till belysning af malmens kemiska sammansättning meddelas här en analys på exportmalm från Bräkänden (utförd på kemiska analysbyrån G. PAJKULL, Stockholm).

Kiselsyra	8.51 %	
Järnoxid	52.54 »	} Järn . . . 53.61 %
Järnoxidul.	21.64 »	
Manganoxidul	0.72 »	
Lerjord	2.21 »	
Kalkjord	2.44 »	
Talkjord	10.43 »	
Fosforsyra	0.009 »	Fosfor . . . 0.004 »
Svafvel	0.031 »	
Koppar	0.005 »	
Kolsyra	0.99 »	
Titansyra	0.16 »	
	<u>Summa 99.685 %</u>	

Malmer af samma slag som Bjarkömalmen förekomma förstades på Lofotens och Vesteraalens ögrupper. På ett litet skär, Melövä, som endast höjer sig några få meter öfver

hafsytan och är beläget omkring 10 *km* från Bjarkö, har man i en grufva, till större delen under hafsykans nivå, brutit 12,000 till 15,000 ton exportmalm per år. Andra fyndigheter af samma typ äro Madmodren, på Öst-Vaagö, samt de mindre vid Brettesnæs på Molla samt vid Smorten och Jörgendal på ömse sidor om Sundklaksundet.

Malmernas förekomstsätt och beskaffenhet.

Om vi sammanfatta de viktigaste karaktärerna för dessa malmer, finna vi, att de uppträda i vissa zoner eller streck, hvilkas strykning sammanfaller med riktningen för granitens parallellstruktur. Inom de malmförande zonerna uppträda de olika malmerna såsom körtlar eller linser. På sina ställen hafva endast enstaka linser kommit till utbildning, t. ex. vid Smorten, Jörgendal, Matmodren, Kaljord m. fl. ställen. Vanligare är det dock, att malmerna förekomma såsom ett antal af smärre linser, belägna mer eller mindre tätt efter hvarandra eller på flera paralleller; stundom äro de utdragna efter längden, så att de nästan likna små lagerformiga fyndigheter. Då de förekomma mera samlade, kan man stundom konstatera det inbördes läge, som brukar betecknas såsom »stjärt om stjärt». Sådana zoner äro ofta helt afbrutna, eller också är förekomsten af malmlinser utefter långa sträckor mycket sparsam, till dess att sådana åter samla sig i större fält, innefattande malmlinser af olika storlek och mängd. Sådana malmförande sträckningar eller zoner kunna följas på flera kilometers utsträckning. Så är t. ex. fallet med den ofvan omtalade malmförande zon, som från Fiskefjord kan följas öfver Blokken, Djupfjord, Broglöis utefter en längd af mer än 10 *km*.

Likartadt är förhållandet med malmerna på södra sidan af den djupt i Langön inskränande Eidsfjorden, där man har malmer på flera ställen i samma streck, Strömsfjord, Valfjord, Lahaugen, Mikkelstind o. s. v.

Inom området af de malmförande zonerna antager graniten ofta en något afvikande karaktär. Dels framträder parallellstrukturen tydligare, så att graniten kan bli ganska skiffrig. Stundom upptager den också biotit och amfibol i större mängder. I allmänhet blir den också af ett finkornigare gry, och på sina ställen kan den till och med öfverga till en granulitisk struktur. Synnerligen tydligt kan detta iakttagas t. ex. på Bjarkö, där i samband med de starkt utvecklade skarnmassorna äfven förekommer en granulitisk bergart med öfvergångar å ena sidan till skarnet, å den andra till den omgivande graniten.

De malmer, med hvilka dessa Lofotomalmer i första hand böra jämföras, äro utan tvifvel de stora fyndigheterna i *Sydvaranger*. I likhet med Lofoten-malmerna uppträda äfven dessa i en pressad granit tillhörande urberget; malmerna äro äfven parallellstruerade genom utsöndrandet af gångartsbeståndsdelarna i särskilda ränder, och då järnhalten går ner och kiselsyrehalten i proportion tilltager, uppträder äfven i Sydvaranger kvartsrandsfenomenet. Den väsentliga olikheten är endast malmfyndigheternas storlek, hvilken i Sydvaranger många gånger öfverträffar Lofotomalmernas.¹

Jämförelse med de mellansvenska järnmalmerna.

Dessa i granit uppträdande malmer visa äfvenledes många egenskaper, som äro karakteristiska för de mellansvenska, i granuliter och ortogneiser förekommande malmerna. Sålunda återfinna vi hos Lofotomalmerna den bekanta egenskapen hos våra mellansvenska malmer att uppträda i sällskap eller i fält: ett stort antal separata linser förekomma tillsammans, antingen

¹ Ehuru jag icke besökt Sydvaranger, har jag kommit till denna uppfattning om därvarande malmfyndigheters natur på grund af ingenjör E. L:SON NORDENSTENS beskrifning äfvensom genom undersökning af de prof af malmer och bergarter från Sydvaranger, som jag erhållit genom välvilligt tillmötesgående af herr generalkonsul A. P. PENRSSON.

i en och samma strykningsriktning eller på flera paralleller. Äfven formerna äro de från mellersta Sverige kända oregel-mässiga stockarna; de äro ofta tvärt afhuggna i fältriiktningen, kunna understundom förgrena sig eller innesluta ofyndiga partier af den omgifvande bergarten. Äfven om Lofotens malmerna icke fullt öfverensstämma i alla karaktärer med de mellansvenska, så äro i alla fall olikheterna vida mindre än dem, som de olika typerna af mellansvenska malmer kunna visa sinsemellan.

Ännu större blir likheten med de mellansvenska järnmalmerna därigenom, att ett par af de mest karakteristiska typer, i hvilka man på grund af gångarternas beskaffenhet och malmens kemiska karaktär sedan gammalt indelat de mellansvenska malmerna, återfinnas bland Lofotens malmerna. Man finner nämligen där såväl typiska *skarnmalmer* som också *randiga torrstenar*.

I analogi med de mellansvenska malmerna af skarnmalms-typen är äfven formen hos Lofotens skarnmalmer mycket oregelbunden och mera afvikande från lagerformen än hos några andra malmer. På Bjarkö t. ex. hafva malmerna en utpräglad stock- eller klumpform.

Fyndigheterna af skarnmalmstypen äro jämförelsevis järnrika, med en järnhalt som delvis uppgår till 50 till 60 %. Äfven detta är en öfverensstämmelse med de svenska malmerna.

Den andra typen af malmer, de kvartsrandiga torrstenarna, hvilka i Lofotengraniten utan jämförelse är den vanligare, uppträder dels såsom kvartsrandiga blodstenar, dels såsom magnetiter. *Det är betecknande, att randigheten uppträder uteslutande hos de kvartsiga malmerna, men ej hos skarnmalmerna, alldeles som hos de mellansvenska malmerna.*

Randningsfenomenet hos dessa malmer erinrar redan vid första anblicken om den bekanta randigheten hos torrstenarna. Äfven om den icke alltid är lika tydligt utpräglad som hos de mest typiska kvartsrandiga torrstenarna, så är dock feno-

menet i det hela detsamma: växlande ränder af järnmalm och kvarts, med en likformig tjocklek hos ränderna som kan variera från ett par *mm* till 15 å 20 *mm*. Understundom är randningen rätlinig, i andra fall kan den förete ett kroklinigt lopp, som ger illusion af att starkt böjda och sammanpressade lager föreligga, ett förhållande som ytterligare ökar likheten med de svenska kvartsrandiga torrstenarna. (Jfr fig. 4, 7, 8, 9.)

H. JOHANSSON har framhållit,¹ att kvartsrandmalmerna utmärka sig genom en synnerligen konstant järnhalt, som i regeln skulle ligga mellan 50 och 55 %, och anser, att den regelbundna randningen försvinner, så snart järnhalten avviker från detta normalvärde. För min del tror jag dock ej, att randningsfenomenet hos mellersta Sveriges järnmalmer är inskränkt till denna järnhalt, utan att man träffar typiska randiga torrstenar med lägre järnhalt, t. ex. Utö-malmerna (cirka 42 %). De randiga Lofotenmalmerna äro vida fattigare än de motsvarande svenska; Fiskefjordsmalmerna hålla t. ex. i medeltal endast omkring 33 % Fe.

Af intresse är den förändring, som graniten ofta visar i närheten af malmerna, och hvilken är förtjänt af ett närmare studium än som hittills kommit densamma till del. Samma förhållande har, som bekant, påpekats hos många mellansvenska gneismalmer. Möjligen skall en sådan undersökning bidra att sprida ljus öfver dessa malmers bildningssätt.

Uppträdandet af malmer med karaktärer, som i väsentliga afseenden öfverensstämma med de mellansvenska malmernas, i genetiskt samband med granit, är utan tvifvel ägnadt att ytterligare undergräfvat teorien om dessa mellansvenska malmers sedimentära upprinnelse. Tydligt kan t. ex. rand-

¹ De mellansvenska järnmalmernas bildningssätt. G. F. F. 29 (1907): 185.

ningsfenomenet hos de mellansvenska malmerna icke utan vidare tolkas såsom skiktning, då en fullkomligt likartad struktureform uppträder hos sådana malmer, för hvilka ett sedimentärt ursprung är uteslutet.

Den ende, som hittills offentligt framställt sin åsikt om dessa malmers natur, är VoGT, i hans redan förut nämnda preliminära meddelande.¹ För honom är sambandet med graniten ställdt utom allt tvifvel, och han betecknar malmerna utan vidare som magmatiska utskiljningar. Han jämför dem direkt med de magmatiska utskiljningarna af titanhaltig järnmalm i gabbro, labradorsten o. s. v. samt med krommalmen i peridotiten och anser, att de tillkommit genom egendomliga magmatiska differentiationsprocesser under själfva den granitiska eruptionsakten.

För min del anser jag, att det föreligger en ganska utpräglad olikhet mellan sådana magmatiska utskiljningar, som man har i gabbrobergarternas titanhaltiga malmer, och de till graniten hörande malmerna; de förra äro i allmänhet utskiljningar, som försiggått inom den lakkolitiska bergartsmassan, mer eller mindre *in situ*. I likhet med dylika utskiljningar i allmänhet innehålla de till en del samma mineralbeståndsdelar som hufvudbergarten, ehuru i helt andra proportioner, i det att vissa mineralbeståndsdelar (i detta fall titanjärn, respektive titanomagnetit) anrikats på de andras bekostnad. Annorlunda är fallet med graniternas malmer, hvilkas hufvudbeståndsdel, den må vara järnglans eller magnetit, nästan helt och hållet saknas i bergarten. Äfvenledes visa kontakterna mellan fyndigheten och dess omgifvande bergart helt andra förhållanden än vid de verkliga magmatiska utskiljningarna; flerstädes, t. ex. i Ögsfjordsfältet, på Bjarkö, o. s. v., uppträda malmerna med epigenetiska karaktärer och mera liknande verkliga gångar.²

¹ Zeitschr. f. prakt. Geol., Jahrg. 1907, s. 86.

² Olikheten mellan dessa båda klasser af järnmalmer är på ett förträffligt sätt karakteriserad af C. K. LEITH i hans uppsats »The Iron Ores of

På grund af dessa förhållanden betraktar jag malmerna af denna klass såsom epigenetiska bildningar, uppkomna genom en i en djupare zon och före injektionsperioden försiggången klyfning af bergartsmagman; det järnförande magmatiska materialet har sedermera med tillhjälp af vatten och andra mineralisatorer hållits i lösning och först i ett senare stadium af injektionsperioden uppträngt till sitt nuvarande läge. För malmer, bildade på detta sätt, föreslår jag benämningen *diamagnetiska* (i analogi med diaschist). Detta är samma betraktelsesätt, som jag tidigare tillämpat på bildningen af mellersta Sveriges liksom också i hufvudsak på Norrbottens järnmalmer, och hänvisar jag till min föregående utveckling af de förhållanden, under hvilka sådana malmer måste tänkas bildade.¹

Canada» (Economic Geology. Vol. III, s. 277, 1908), i hvilken han indelar järnmalmerna af eruptivt ursprung i »magmatic segregation type» och »Pegmatite type». Benämningen pegmatite type synes mig dock mindre väl funnen och föreslår jag dess utbytande mot »dia-magmatic type».

¹ Till frågan om bildningen af det äldre urbergets järnmalmer. G. F. F. 30 (1907): 115.
