

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 230.

ÅRSBOK 4 (1910): N:o 2.

JÄRNMALMS-

OCH

MAGNESITFÖREKOMSTERNA

INOM KVIKKJOKKS KAPELLAG

JÄMTE EN REDOGÖRELSE FÖR LIKARTADE UTLÄNDSKA  
FÖREKOMSTER OCH DERAS TEKNISKA TILLGODOGÖRANDE

AF

F. R. TEGENGREN

MED 4 KARTOR, 2 TAFLOR OCH 7 TEXTFIGURER



Pris 2 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 230.

ÅRSBOK 4 (1910): N:o 2.

JÄRNMALMS-  
OCH  
MAGNESITFÖREKOMSTERNA

INOM KVIKKJOKKS KAPELLAG

JÄMTE EN REDOGÖRELSE FÖR LIKARTADE UTLÄNDSKA  
FÖREKOMSTER OCH DERAS TEKNISKA TILLGODGÖRANDE

AF

F. R. TEGENGREN

MED 4 KARTOR, 2 TAFLOK OCH 7 TEXTFIFURER



STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

1911

[110842]

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

Förord . . . . .	Sid. 5
------------------	-----------

### I.

#### Järnmalmsförekomsterna vid Ruotevare och Vallatj.

Belägenhet . . . . .	11
Historik . . . . .	13
Traktens geologiska förhållanden . . . . .	17
<b>Ruotevare . . . . .</b>	<b>18</b>
Malmbergets geologiska förhållanden . . . . .	18
Malmtyper . . . . .	21
Malmens kemiska sammansättning . . . . .	23
Magnetiska förhållanden . . . . .	26
Diamantborrningar . . . . .	28
Malmtillgång . . . . .	37
<b>Vallatj . . . . .</b>	<b>40</b>
<b>Sammanfattning . . . . .</b>	<b>41</b>
Litteraturförteckning . . . . .	44

#### *Bihang*

<b>Jordens tillgångar af titanhaltig järnmalm . . . . .</b>	<b>45</b>
Sverige . . . . .	46
Norge . . . . .	46
Finland . . . . .	48
Ryssland . . . . .	48
Ungern . . . . .	49
Bosnien och Herzegovina . . . . .	49
Förenta Staterna . . . . .	50
Kanada . . . . .	51
Newfoundland . . . . .	51
Brasilien . . . . .	52
Argentina . . . . .	52
Nya Syd Wales . . . . .	52
Nya Zeeland . . . . .	53
Japan . . . . .	53
Nederländska Indien . . . . .	53
Rhodesia och Tyska Ostafrika . . . . .	54
Transvaal . . . . .	54
<b>Sammanfattning . . . . .</b>	<b>54</b>
<b>Titanhaltiga järnmalmers anrikning . . . . .</b>	<b>56</b>
<b>Titanhaltiga järnmalmers metallurgi . . . . .</b>	<b>63</b>

## II.

## Magnesitförekomsterna vid Tarrekaiseh.

	Sid.
Belägenhet . . . . .	71
Historik . . . . .	72
Geologiska förhållanden . . . . .	76
<b>Fyndigheter . . . . .</b>	<b>78</b>
Utmål tillhörande staten . . . . .	81
Hilto . . . . .	81
Jägaren . . . . .	83
Bruden . . . . .	84
Haren . . . . .	84
Örren . . . . .	85
Patorkårså . . . . .	86
Utmål tillhörande enskilda . . . . .	89
Pastorn . . . . .	91
Malmsökaren . . . . .	91
Zoologen . . . . .	91
Gaurisankar . . . . .	91

*Bihang*

<b>Jordens tillgångar af magnesit . . . . .</b>	<b>93</b>
Österrike-Ungern . . . . .	93
Grekland . . . . .	102
Macedonien och Serbien . . . . .	106
Tyskland . . . . .	106
Norge . . . . .	108
Ryssland . . . . .	109
Italien . . . . .	110
Förenta Staterna . . . . .	111
Kanada . . . . .	116
Mexiko . . . . .	117
Venezuela . . . . .	117
Brittiska Indien . . . . .	118
Transvaal . . . . .	120
Nya Syd Wales . . . . .	122
Queensland . . . . .	122
Syd Australien . . . . .	122
Tasmanien . . . . .	122
Nya Kaledonien . . . . .	123
<b>Tekniska meddelanden . . . . .</b>	<b>125</b>
Kemiska analyser . . . . .	132

## Förord.

Sedan 1907 års riksdag ställt ett anslag af 11,000 kronor till Sveriges Geologiska Undersöknings förfogande för undersökning af malmförekomster och tekniskt användbara bergarter kring den ifrågasatta så kallade inlandsbanan, igångsattes dessa utredningar sommaren 1908. Sålunda utfördes af extra geologen R. LIDÉN en besiktning af kalkstensfyndigheterna mellan Ströms vattudal och Pite älfdal, och har LIDÉN öfver dessa förekomster afgifvit en redogörelse (S. G. U. Ser. C, N:o 235).

Nämnda sommar utsändes af Sveriges Geologiska Undersökning äfven en expedition för besiktning af de talrika malminmutningarna utefter inlandsbanans planerade alternativa sträckningar från trakten af Siljan upp till Pite älfdal. Expeditionen stod under ledning af geologen F. R. TEGENGREN, som öfver dess arbeten publicerat en rapport (S. G. U. Ser. C, N:o 234).

Hösten 1908 hade sålunda den åt Sveriges Geologiska Undersökning anförtrödda inlandsbaneundersökningen fullföljts upp till Pite älf, och det återstod nu i hufvudsak endast att besiktiga förekomsterna i Kvikkjokksfjällen, där särskildt Ruoutevare järnmalmsfält samt magnesitförekomsterna vid Tarrekaiseh under de senaste tvenne årtiondena tilldragit sig rätt mycken uppmärksamhet. Då vid dessa fyndigheter genom vederbörande bolags försorg rätt omfattande försöksarbeten blifvit utförda, var meningen, att våra arbeten skulle inskränkas till en besiktning af de resultat, som vid dessa arbeten framkommit, och med denna begränsning bedrefvos också undersökningarna vid Tarrekaiseh sommaren 1909.

På grund af mellankommande omständigheter fingo där-  
emot arbetena vid Ruotevare en väsentligen större omfatt-  
ning. Sedan genom beslut af 1907 och 1908 års riksdagar  
förhållandena vid de öfriga norrbottniska järnmalmsfälten  
blifvit genom statsinköp eller på annat sätt reglerade, ansågs  
det önskvärdt att genom en närmare undersökning utreda,  
hurvida äfven Ruotevare malmfält vore af den betydelse,  
att det borde af staten inlösas. För detta ändamål ställde  
Kungl. Maj:t genom nådigt bref af den 10 juli 1909 en  
summa af 12,500 kronor till Sveriges Geologiska Under-  
sökningens förfogande för att genom diamantborrningar när-  
mare utreda malmens djupgående inom detta malmfält. Så  
snart detta anslag blifvit beviljadt, afslutades med Svenska  
Diamantbergborrnings-Aktiebolaget kontrakt om utförande af  
de ifrågavarande djupborrningarna, och hela den sålunda  
vidgade undersökningen anförtröddes åt geologen TEGENGREN,  
hvilken vid denna tid redan befann sig i Kvikkjokksfjällen.  
Rapport rörande dessa arbeten afgafs till Kungl. Maj:t den  
27 september 1910, och är denna framställning i nästan oför-  
ändradt skick här återgifven.

För att klargöra den nationalekonomiska betydelsen af  
dessa förekomster har det befunnits önskvärdt att med till-  
hjälp af litteraturuppgifter och på annat sätt insamladt ma-  
terial vinna en bild af i utlandet förekommande tillgångar  
af magnesit och titanhaltiga järnmalmer. Dessa samman-  
ställningar hafva visserligen endast bidragit till att stadga  
uppfattningen om de ifrågavarande svenska fyndigheternas  
lägvärdighet och relativt ringa storlek, men äfven detta  
negativa vittnesbörd är af tillräcklig betydelse för att moti-  
vera publicerandet af dessa anteckningar. Den här meddelade  
redogörelsen för de utländska magnesitförekomsterna är en  
med nyare uppgifter kompletterad bearbetning af det utlå-  
tande, som geologen TEGENGREN afgaf till 1909 års riksdag  
med anledning af då föreliggande motioner rörande stats-  
inköp af bearbetningsrätten till Tarrekaiseh magnesitföre-  
komster.

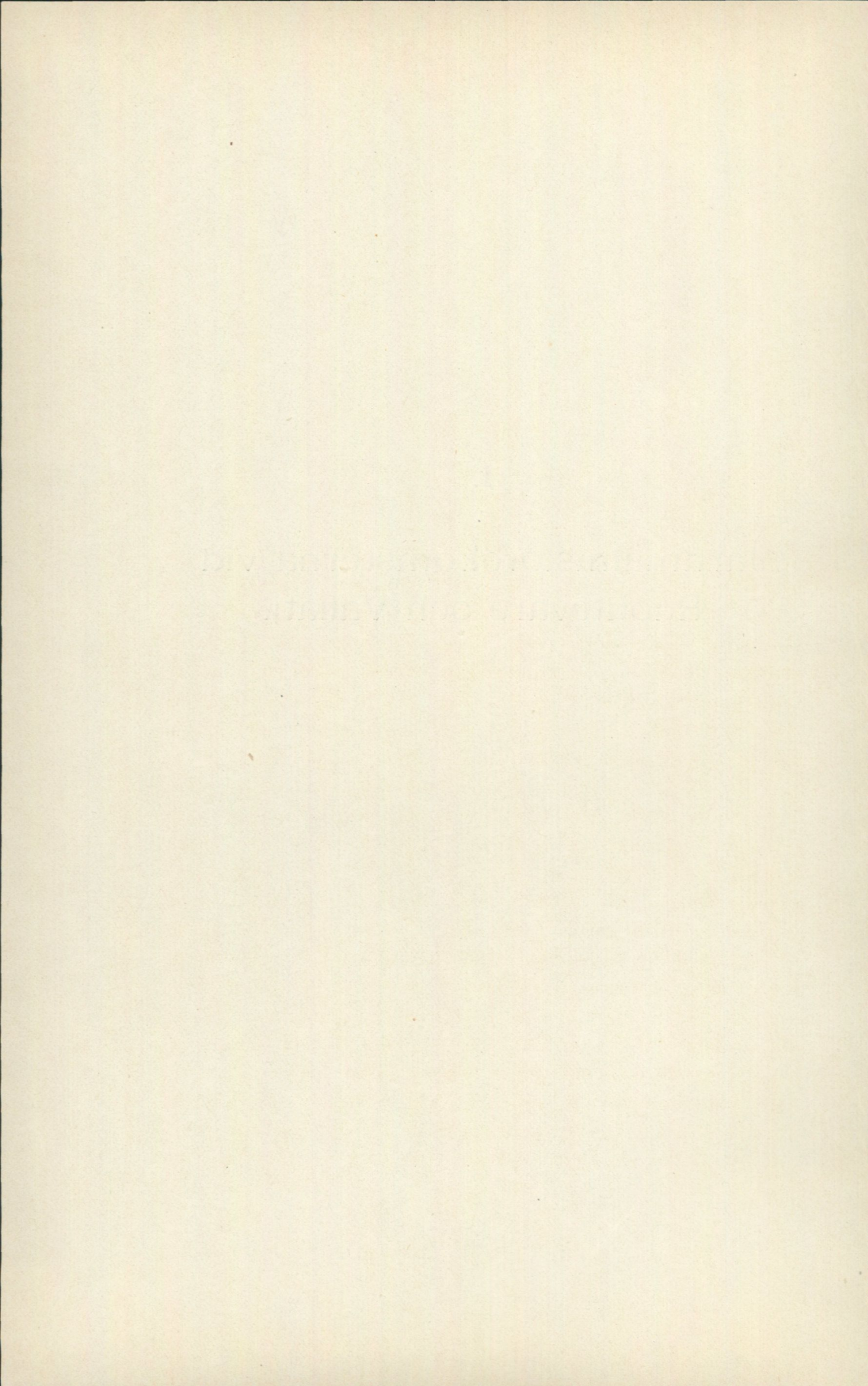
Jag begagnar detta tillfälle att till styrelserna för Ruoutevare grufaktiebolag, Magnesitaktiebolaget Tarrekaise samt Höganäs-Billesholms Aktiebolag uttala vår institutions förbindliga tack för den beredvillighet, hvarmed af nämnda bolag utförda undersökningsarbeten i Kvikkjokksfjällen blifvit ställda till vårt förfogande.

J. G. ANDERSSON.

---

I.

Järnmalmsförekomsterna vid  
Ruoutevare och Vallatj.



I.

Järnmalmsförekomsterna vid  
Ruotevare och Vallatj.

---

### Belägenhet.

Ruotevare och Vallatj berghöjder (se tafl. 1 och 2) äro belägna inom Kvikkjokks kapellag, Jokkmokks socken, Norrbottens län på  $0^{\circ}28'$  v. l. från Stockholm och  $67^{\circ}2'$  à  $3'$  n. b. De äro på tre håll omgifna af högfjäll, nämligen i N och NO af Säkok och de väldiga Pärtefjällen, i V af Vallespiken och i NV af Tjuolta; från de förstnämnda skiljas de skarpt af Njåtsosjokks och Kamajokks tämligen djupt inskurna dalgångar, medan de mera oförmärkt öfvergå i Tjuoltafjällets sluttningar. Ungefär 1 km SO om Ruotevare sammanrinna dessa älfvar och flyta förenade mot SSO i vida meandrar genom den breda Kamadalen till sjön Saggat.

De högsta topparna af Ruotevare nå en höjd af mera än 600 m öfver hafvet, motsvarande c:a 200 m öfver omgifvande dalgångar; Vallatj är något hundratal m lägre. Barrskog, såväl tall som gran, växer frodig och högstammig i dalgångarna och klättrar mera än 100 m uppför de omgifvande sluttningarna. Den högre upp vidtagande björkvegetationen är på skyddade ställen (t. ex. i Siriusdalen på Ruotevare) lummig och högväxt, men har för öfrigt fjällbjörkskaraktär. De högsta partierna af Ruotevare, liksom äfven delvis af Vallatj, utgöras däremot af kala berghällar.

Närmaste bebodda ort är den c:a 15 km SSO om Ruotevare vid Kamaälfvens utflöde i Saggat belägna Kvikkjokks kyrkplats. Härifrån utför Lilla Luleälfv sjökedja till Jokkmokk är i det närmaste 115 km, fördelade på följande sätt:

	Km.	Km.
Kvikkjokk—Råvenjarka (Saggatsjön) . . . . .	24	
Råvenjarka—Niauve (landsväg) . . . . .		3,5
Niauve—Tjåmotessjön (Tjåmotessjön) . . . . .	13,5	
Tjåmotessjön—Kaptensgården (Skalkasjön) . . . . .	26,5	
Kaptensgården—Öfre Parkijaure (landsväg) . . . . .		0,7
Öfre Parkijaure—Nedre Parkijaure . . . . .	8	
Nedre Parkijaure—Öfre Randijaure (landsväg) . . . . .		0,8
Öfre Randijaure—Lulleketje (Randijaure) . . . . .	11,5	
Lulleketje—Purkijaure (landsväg) . . . . .		6,0
Purkijaure—Junkarhällan (Purkijaure) . . . . .	7	
Junkarhällan—Jokkmokk . . . . .		13
Summa	90,5	24

Till den ifrågasatta s. k. inlandsbanan blefve sålunda afståndet från Kvikkjokk antingen 77 km, hvaraf 72 km sjöväg och 5 km landväg, ifall banan komme att framdragas mellan sjöarna Randijaure och Parkijaure, eller 115 km, ifall järnvägen komme att framdragas öfver Jokkmokk. Från Jokkmokk till närmaste station på Luleå—Ofotenbanan, Murjek, är 62 km landsväg.

Sjöarna trafikeras om somrarna af grundgående ångslupar; de mellanliggande vattendragen äro däremot strida och ofarbara. För upprätthållande af denna ångbåtstrafik erfordras därför ej mindre än fem ångslupar, resp. motorbåtar, en på hvarje sjö.

V om Ruotevare och Vallatj vidtager omedelbart hög-fjällsregionen. Utmed en järnvägsstakning tvärs öfver fjällkedjan till närmaste isfria hamn vid Lerfjorden i Sörfolden i Norge är afståndet 110 km. De högsta punkterna på denna bansträckning ligga på bortåt 1,000 m höjd öfver hafvet; starkaste stigningen lär vara 1 : 80, största fallet 1 : 60. Vid Lerfjorden skulle banans slutpunkt komma att ligga uppe på en högplatå, ändande vid en tvärbrant bergvägg, ej mindre än 405 meter öfver hafsytan.

### Historik.

Ruoutevare (Järnberget) besiktigades för första gången af fackmän åren 1796—97, då det på uppdrag af bergsrådet, friherre S. G. HERMELIN besöktes af bergmästarna CLAS WALLMAN och C. A. HJORTH AF ORNÄS samt d. v. notarien i Bergskollegium C. M. ROBSAHM och för HERMELINS räkning inmutades. Ur den af ROBSAHM författade, synnerligen noggranna beskrifningen af malmberget må följande utdrag göras, för att visa dennes uppfattning af förekomstens natur:

»Å bergets S. V. (?) ända visar sig en lodrät vägg efter utseende minst af 20 famnars höjd och mera än 40 famnars bredd, som endast består af derb och ren Jernmalm. — — — Den stora malmstocken synes grenas sig ofvan berget i tvenne sträckningar — — —. Malmväggen synes vara bredden af gången, som sträcker sig inåt berget emellan N. V. och S. O., och i samma sträckning sjelfva berget af ungefär  $\frac{3}{8}$  mils längd och  $\frac{1}{4}$  mils bredd — — —.»

I öfverensstämmelse med den tidens åskådningssätt betraktade ROBSAHM sålunda förekomsten som en stående gång, hvaraf följde en ansenlig öfverskattning af dess betydighet.

Den första kemiskt-mineralogiska undersökningen af malmen utfördes år 1799 af PETER JACOB HJELM, som beskriver densamma såsom en »blågrå, slaggtät, glansig och derb jernmalm, som i lossnor medförer något hvit kvarts, rödlätt fältspat och grön späcksten. Denna malm är mycket färskande och låter icke reducera sig utan föregången rostning. Den tål stark rostning, innan den blir sätlig och gifver 56—58 % tackjern, som är mörkgrått, fingrynigt och jämnt».

Frih. HERMELIN tyckes hafva umgåtts med ganska vidt-sväfvande planer beträffande Ruoutevare. Dessa afsågo igångsättande af en malmbrytning i stor skala samt för malmens utfrakt en kanalisering af Lilla Luleälfvans vattendrag. Nödiga smälthyttor skulle anläggas på lämpliga platser invid forsarna

i närheten af Jokkmokk. Till följd af de ekonomiska svårigheter, i hvilka han sedermera råkade, realiserades dock dessa planer aldrig. Endast små försöksarbeten kommo till stånd vid Ruotevare, och för närvarande äro de förfallna resterna af den stuga, som under den Hermelinska tiden uppfördes för gruffolkets räkning, allt som påminner om denna tid.

År 1834 besökte affärsmannen d:r J. ENGSTRÖM på sina vidsträckta resor genom Lappmarken Ruotevare. I sin rese-skildring lämnar han en beskrifning af malmberget, i hufvudsak innehållande detsamma som ROBSAHS; HERMELINS kanalisering- och malmförädlingsplaner finna i honom en ifrig förespråkare.

Ruotevare malmberg, eller delar däraf, inmutades under midten af 1800-talet då och då af spekulanter, såväl svenskar som utlänningar; några försvars- eller undersökningsarbeten torde däremot ej hafva blifvit verkställda. WIDMARK<sup>1</sup> omtalar, att »i detta malmberg äro inmutade för Gellivare bolag 10 stycken utmål, å hvilka Bergskollegium medgifvit hvilostånd från den 4 aug. 1856 till den 1 aug. 1861 och för C. F. TRAHN i Göteborg m. fl. likaledes 10 utmål fr. o. m. den 31 aug. 1859 under 1 års tid».

Äfven kanaliseringssplanerna återupptogos på 1860-talet på initiativ af konung CARL XV. Undersökningar verkställdes af svenska statens ingenjörer, och de uppgjorda kostnadsberäkningarna gäfvos vid handen, att en kanal mellan sjöarna Randijaure och Vaikijaure kunde åstadkommas för en kostnad af »drygt tilltaget» 700,000 kronor. Emellertid åtgjordes ej heller nu något för realiserande af detta projekt, och inmutningarna på Ruotevare blefvo småningom sönade.

Först flera årtionden senare, i början af 1890-talet, vaknade åter intresset för Kvikkjokksfjällens malmförekomster. Trenne unga män, J. A. FALK, N. E. NÆSELIUS och A. A. WEDIN, begynte då idka malmletning i dessa trakter, hvarvid de inmutade Ruotevare samt den af dem upptäckta närbelägna Vallatjöförekomsten. År 1891 tillkallade de som sak-

<sup>1</sup> Se litteraturförteckningen, s. 44.

kunnig d. v. grufingenjören i Norra bergmästaredistriktet J. CARLSON, som upprättade en provisorisk kartskiss öfver Ruotevare och öfver båda dessa förekomster afgaf ett synnerligen gynnsamt utlåtande. En noggrannare kartering och undersökning af Ruotevare utfördes därefter 1892, på bekostnad af konsul ROB. ASPLUND i Luleå, af bergsingenjör J. G. JUNGNER. På dennes utlåtande har man hufvudsakligen grundat omdömena beträffande dessa förekomsternas beskaffenhet och storlek. JUNGNER beräknade Ruotevares malmtillgångar till ett djup af 40 m under dagytan till 50,000,000 ton.

De af JUNGNER tagna malmprofven underkastades en kemisk och mikroskopisk undersökning af d:r WALFR. PETERSSON, hvilken undersökning ledde till uppdagande af, att dessa malmförekomster icke, såsom man tidigare ansett, vore gångbildningar eller lager, utan magmatiska urskiljningar i en basisk eruptivbergart. Samtidigt och oberoende af dessa arbeten kom prof. HJ. SJÖGREN, som vid ett besök å Ruotevare insamlat stufmaterial för en mikroskopisk analys af fyndigheten, genom liknande undersökningar till samma resultat.

Dessa malmberg hafva vidare tre särskilda gånger åren 1877, 1891 och 1892 besökts af geologen d:r F. SVE-NONIUS, som beskrefvit desamma i flera af sina arbeten.

Sedan malmfälten i slutet af 1890-talet förvärfvats af öfverste C. O. BERGMAN, drog denne försorg om nödiga försvarsarbetens verkställande, hvarefter utmålsförrättning ägde rum den 9—22 april 1902.

Efter BERGMANS död öfvertogos malmfälten af stärbhuset och innehafvas för närvarande af Ruotevare grufaktiebolag.

Under de senare åren hafva malmförekomsterna besiktigats af flera experter, och en del undersökningsarbeten hafva under denna tid på privat initiativ blifvit verkställda.

Sålunda besöktes såväl Ruotevare som Vallatj år 1907 af bergsingenjörerna F. VANJURA och O. RODHE. Den förre betraktade dessa förekomster som horisontellt liggande, endast

få m mäktiga lager och beräknade med hänsyn härtill malmtillgången i Ruoutevare till endast omkr. 500,000 ton. Genom analyser å de af RODHE insamlade profven konstaterades, att malmen icke var af den ensartade och rika beskaffenhet, som man tidigare ansett.

För att utröna, huruvida denna af VANJURA framkastade, i rak strid mot resultatet af föregående undersökningar stående hypotes ändock ägde någon befogenhet, utfördes redan samma år för Metallurgiska Patentaktiebolagets räkning diamantborrningar, för hvilkas resultat närmare redogöres i annat sammanhang. Genom dessa borrningar fräntogs VANJURAS hypotes hvarje sken af berättigande, och ansåg C. MORTON, som samma år besiktigat Ruoutevare, genom desamma ej allenast den af JUNGNER beräknade malmtillgången konstaterad, utan äfven därutöfver ett malmförråd af c:a 35,000,000 ton påvisadt. Denna sistnämnda kalkyl var emellertid fotad på synnerligen lösa grunder, hvilket visas längre fram.

Till fullständigande af de undersökningar af malmförekomster utefter den s. k. inlandsbanan, hvilka med af riksdagen beviljade medel utfördes 1908, hafva under sommaren 1909 de af Kvikkjokksfjällens mineralförekomster, hvilka kunde förutsättas vara af sådan betydelse, att de i någon mån komme att inverka på den ifrågavarande banans sträckning, underkastats delvis en okulär besiktning och delvis en noggrannare undersökning. Detta sistnämnda gäller de ryktbara järnmalmsförekomster, som utgöra ämnet för denna uppsats. Förutom en detaljerad kartering utfördes å Ruoutevare, på initiativ af regeringen och med anslag af densamma, diamantborrningar, som afsågo åstadkommandet af en möjligast fast grundval för uppskattande af tillgångarna i denna af skilda experter så olika värderade malmfyndighet.

Genom beslut af 1910 års riksdag förklarades Ruoutevare och Vallatj för statsgrufvefält. Gränserna för detta sammanfalla ungefär med eruptivområdets (se tafl. 2).

## Traktens geologiska förhållanden.<sup>1</sup>

Trakten omkring Ruoutevare och Vallatj tillhör de sannolikt algonkiska Sevegruppsskiffrarnas område. Dessa skiffrar hafva här före eller under tiden för fjällkedjans bildning genombrutits af basiska eruptivbergarter, bland hvilka i detta sammanhang må framhållas det nu af denudationen blottade Ruoutevare-Vallatj anortositmassivet samt inom detta de mindre gabbromassiven Tjäres och Karvek (se tafl. 2).

Inom samtliga eruptivområdena uppträda större och mindre magnetitkoncentrationer, af hvilka, såvidt känt, endast Ruoutevare och Vallatj äro af den storleksordning, att de kunna ifrågasättas äga praktisk betydelse.

Ruoutevare-Vallatj-massivet intager en areal af c:a 71 kvkm. Berggrunden inom detta område utgöres af *anortosit*, hvilken i samband med fjällveckningen blifvit kraftigt metamorfoserad och förskiffrad. Bergarten sammansättes af hufvudsakligen plagioklas (labrador) jämte växlande mängder af amfiboliserad pyroxen, zoisit i fina nålar, granat samt en del talk- och kloritfjäll. De femiska mineralen förekomma i ytterst växlande mängd, stundom saknas de nästan helt och hållet, och bergarten påminner då osökt till följd af sin utpräglade skiffrighet om en kvartsit; den fick därför, såsom redan omtalats, gälla som sådan, ända tills dess verkliga natur af PETERSSON och SJÖGREN uppdagades.

Skiffrighetens strykningsriktning är mellan N och V, dess sidostupning är däremot mycket variabel, stundom nästan horisontell, stundom åter ganska brant. Likaledes växlande, men i allmänhet flackt stupande är den lineära parallellstrukturen, hvilken i regel är synnerligen väl markerad.

<sup>1</sup> Dessa hafva under somrarna 1901 och 1909 utredts af geologen d:r A. GAVELIN, som öfver desamma kommer att publicera en utförlig redogörelse. Här omnämnas därför de geologiska förhållandena endast i största korthet.

## Ruotevare.

### Geologiska förhållanden.

Det nästan cirkelrunda Ruotevare (tafl. 1 och 2) höjer sig först med svag lutning i mjuka undulationer från Njåtsosjokks dalgång mot V till några hundratal m upp öfver den-

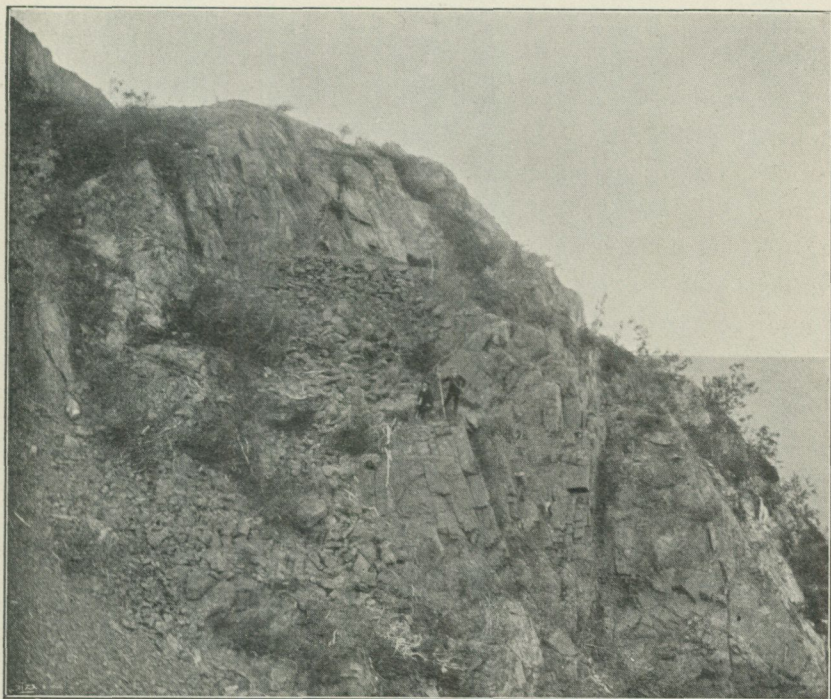


A. GAVELIN. Fot. 1909.

Fig. 1. *Hermelinska väggen sedd från S.*

samma. Från denna sluttande platå reser sig bergets öfre del nästan tvärbrant, bildande en c:a 40 à 50 m hög vägg, som sträcker sig nära nog utefter bergets hela östra sida, och hvars södra, malmområdet öfvertvärande del blifvit kallad den Hermelinska väggen. Vid krönet af densamma vidtager en åt olika håll svagt sluttande platå, öfver hvilken ett flertal små kullar höja sig.

Det malmförande området (se tafl. 3) sträcker sig i dagen i en mot SV konkav båge, hvars södra ända försvinner under jordbetäckningen på bergets SÖ sluttning och hvars norra ända delar sig i tvenne flikar, åtskilda af Pallaskullen. Isolerad från den öfriga malmfyndigheten ligger den inom utmålen Axel, August och Nikolaus förekom-



F. SVENONIUS. Fot. 1892.

Fig. 2. Parti af den nordligaste delen af Hermelinska väggen, västra hörnet af utmålet Hermelin.

mande malmen. Endast det mellersta partiet af malmområdet är fritt från jordbetäckning; såväl de norra som de södra delarna af fyndigheten äro däremot kända endast med ledning af mer eller mindre talrika, ur jordtacket uppstickande hållar. Beträffande det sistnämndas mäktighet föreligga inga detaljerade undersökningar; dock torde, af hvad som är känt, vara tämligen säkert, att, såsom redan

JUNGNER påpekat, jordtäcket tjocklek sällan torde afsevärdt öfverstiga en m.

Terrängen inom malmområdet är, såsom kartan gifver vid handen, starkt kuperad. Den lägre liggande södra delen af fyndigheten skiljes skarpt från de i allmänhet högre belägna mellersta och norra partierna genom Hermelinska väggen, hvilken, såsom GAVELIN visat, är uppkommen genom en förkastning, hvarvid den SÖ delen af fyndigheten blifvit sänkt i förhållande till den öfriga. Talrika små kullar höja sig öfver den mot N och NO sluttande platån NV om Hermelinska väggen. Såsom af kartan framgår, utgöras dessa utan undantag af anortosit, medan malmfyndigheten intager de mellanliggande sänkorna. Detta förhållande betingas däraf, att den hårda och tämligen sprickfria anortositen vida bättre motstått denudationen än den tätt förklyftade och lätt söndersmulande järnmalmen. Betraktar man däremot själfva malmfyndigheten, så finner man, att de rikare partierna af densamma i allmänhet förhålla sig vida mera resistenta än de lättare smulande, magnetitfattigare, fältspatsförande differentiationsprodukterna. Ett undantag härifrån tyckes kullen inom utmälet Vulkanus V del vara; detta förhållande har måhända sin grund däri, att densamma legat skyddad af nu bortdenuderad anortosit.

Med hänsyn till ofvan relaterade förhållanden synes det sålunda sannolikt, att inom malmfyndigheten företrädesvis de rikare malmpartierna uppsticka ur det omgifvande jordtäcket, medan under detsamma till stor del anstå fattigare differentiationsprodukter.

Såsom redan i det föregående påpekats, visar den malmen omgifvande anortositen en tydligt utpräglad parallellstruktur. Äfven inom själfva malmen är denna rätt ofta tydligt skönjbar; den rena och rika malmen är dock vanligen otvetydigt massformig. Parallellstrukturen, som markeras såväl af en utpräglad linjär stänglighet som af en tydlig planskiffrihet, förekommer oftast inom fyndighetens

periferiska delar äfvensom i Siriusdalen. Båda dessa parallellstrukturer stryka mellan NNV och NV.

Stängligheten visar en ganska konstant stupning af 10—20° mot NNV. Planskiffrihetens stupning är däremot synnerligen varierande, från brant eller nästan vertikal till nästan horisontell, och kan på många lokaler ej alls iakttagas. I allmänhet kan dock sägas, att inom den norra delen af malmområdet flacka sidostupningar äro förhärskande, medan inom de centrala och södra delarna af fältet kontakterna tyckas hafva ett mera vertikalt förlopp. Sålunda ligga de starkt tillplattade malm- och anortositpartierna inom utmålen Juno nära horisontellt ofvanpå hvarandra. Om den här rådande växlingen mellan olika bergarter gifva de å tafl. 4 meddelade borrhälen ett tydligt begrepp.

Inom utmålet Ceres tyckes stupningen vara c:a 25° mot SSV. Ännu längre söder ut reser sig skiffriheten brantare, nästan vertikal; detta förhållande kan tydligt iakttagas i en skärpning nära det öfre borrhålet inom Saturnus, vidare inom Venus samt i Hermelinska väggens båda malmkontakter.

Sydost om denna är stupningen åter flackare, 35—45° mot SV, hvilket kan observeras i en del af Siriusdalens malmblottningar. Man har på grund af dessa iakttagelser grundad anledning antaga,

att malmfyndighetens fältstupning är flack (10—20°) mot NNV, samt

att sidostupningen är i stort sedt mot VSV, varierande mellan nästan horisontell och brant upprest.

### Malmtyper.

Redan en flyktig blick på kartan öfver Ruoutevare malmberg visar, att inom själfva det malmförande området flera olika slag af differentiationsprodukter uppträda jämte rena anortositpartier. I regel äro de särskilda malmslagen skarpt afgränsade från hvarandra och från sidostenen. Ur praktisk

synpunkt kunna med hänsyn till järnhalten särskiljas följande typer, mellan hvilka gifvetvis öfvergångar finnas:

*Rikare järnmalm.* Denna sammansättes af följande mineral, uppräknade i ordning efter den relativa mängd, i hvilken de förekomma: titanhaltig magnetit, vanligen finkristallinisk, ilmenit i ärtstora individer, spinell dels som större korn med antydning till kristallbegränsning, dels som smärre, för blotta ögat osynliga individer, samt stundom olivin, oftast mer eller mindre omvandlad, i rundade korn. Accessoriskt uppträda magnetkis och svafvelkis, vanligen dock mycket underordnad. Fältspat är antingen frånvarande eller förefinnes i försvinnande ringa mängd. Till sin fysikaliska beskaffenhet är malmen tämligen hård och eldar för stål, men är vanligen tätt förklyftad och ställvis på ytan sönderfallen i smärre stycken. Järnhalten är vanligen något öfver 50 %.

*Fattigare järnmalm.* Denna malmtyp skiljer sig hufvudsakligen från den föregående genom sin lägre magnetit- och ilmenithalt; i dessa minerals ställe uppträder fältspat i kristaller och rundade korn af upp till 1 cm storlek. Äfven detta slags malm är tätt förklyftad och sönderfaller vida lättare, enär adhesionen mellan fältspaten och malmineralen tyckes vara ganska ringa. Järnhalten torde uppgå till mellan 30 och 40 %.

*Magnetitanortosit.* Denna produkt af den magmatiska differentiationen kan knappast längre betecknas som malm. Den är endast en på magnetit något rikare afart af anortosit, med en järnhalt, som sällan torde öfverstiga 20 %.

I praktiskt hänseende ungefär jämnställd med denna torde malmbreccian vara, hvarför den på kartan äfven sammanförts med densamma. Den utgöres af en blandning af små ådror, sliror och klumpar af alla dessa typer jämte ren anortosit.

Partier af en mörk gabbro genomsätta på flera ställen gångformigt malmförekomsten.

### Malmens kemiska sammansättning.

Ett ganska stort antal, mestadels partiella analyser af malmprof från Ruoutevare hafva blifvit utförda i samband med de af ingenjör JUNGNER samt ingg. VANJURA och RODHE gjorda undersökningarna. Som emellertid RODHES prof visa en genomgående ansevärt lägre järnhalt än JUNGNERS, blef det för mig nödvändigt att söka verkställa en möjligast objektiv proftagning inom särskilda delar af fältet.

Att taga fullt riktiga generalprof vid Ruoutevare är på undersökningsarbetenas nuvarande ståndpunkt ogörligt. Här till hade erfordrats sprängningar och profskrädningar i vida större skala än som med till buds stående arbetskraft kunde åstadkommas. Jag fick därför åtnöja mig med att ur de för ändamålet lämpligaste blottade hällarna och försvarsskärningarna uttaga prof, hvilka i möjligaste mån kunde antagas motsvara de ifrågavarande malmpartiernas medelsammansättning. I de öfvervägande jordtäckta delarna af malmförekomsten äro emellertid de tillgängliga malmpartierna små och dessutom, såsom tidigare framhållits, sannolikt något rikare än omgivande partier af fyndigheten, hvarför de här tagna profven kunna afsevärdt skilja sig från medelsammansättningen hos de delar af fyndigheten, som de afse att representera.

Vid insamlandet af generalprofven användes för öfrigt följande tillvägagående.

På hvarje proftagningsställe afslogos medelst hammare bitar, dels af malmstycken ur de s. k. försvarshögarna, dels ur fasta hällar. Hvert och ett af de sålunda insamlade profven (vikt c:a 50 kg) krossades och delades sedan på platsen på vanligt sätt, tills prof om några kg, bestående af bitar af hasselnötters storlek eller mindre, erhöles. Gråbergspartier af sådan storlek, att de vid en grofskrädning lätt kunna frånskiljas, finnas ej representerade i generalprofven, hvarför profven mera komma att motsvara den grofskrädda malmens sammansättning. Här af förklaras den vid första påseende kanske något egendomliga omständigheten, att generalprof,

tagna ur malmbreccia med en järnhalt understigande 30 % och bestående företrädesvis af från hvarandra skarpt afgränsade anortositsliror och malm (se t. ex. anal. VIII), kunna visa lika hög järnhalt som prof, tagna ur sammanhängande malm. Malmprocenten är då i stället så mycket lägre.

De sålunda insamlade generalprofven, 23 från Ruoutevare och 2 från Vallatj, hafva sedermera å Bergshögskolans laboratorium analyserats af docenten, bergsingenjör ALF GRABE. Det har ansetts för ändamålet tillräckligt att i regel bestämma endast järn (total), titansyra, fosfor och svafvel samt att å endast ett prof utföra fullständig analys. Resultatet af dessa undersökningar meddelas i bifogade tabeller s. 25—26.

Med ledning af dessa analyser beräknas malmens medeljärnhalt inom den jordtäckta nordvästra delen af fältet till c:a 45 %, inom den blottade centrala delen till ungefär 50 %, i Hermelinska väggen likaledes till omkring 50 % samt i den jordtäckta sydöstra delen till omkring 46 %. Medeltalen af järnhalten i RODHES och JUNGNERs prof från NV-delen af fältet äro resp. c:a 41 och 50,5, från den centrala delen omkring 50, Hermelinsmalmen likaledes omkring 50 samt sydöstra delen af fyndigheten resp. 43,5 och 50,7 %. Det är sålunda tydligt, att RODHE medtagit äfven rent gråberg, medan JUNGNER företrädesvis tyckes hafva tagit prof af den rena malmen.

Titansyrehalten är underkastad ganska små variationer; den växlar mellan omkring 9 och 13 % och är i allmänhet desto högre, ju järnrikare malmen är. Fyndighetens genomsnittshalt af titansyra kan anslås till 11 %.

Fosforhalten förhåller sig ganska oberäkneligt; medan en del prof knappt innehålla spår af detta ämne, uppvisa andra en halt af 0,1 %, utan att någon lagbundenhet härutinnan kan spåras. I genomsnitt torde fosforhalten uppgå till 0,01 à 0,02 %.

Svafvelhalten varierar likaledes ganska betydligt på grund af kisernas oregelbundna uppträdande.

Anmärkningsvärd är vidare en halt af några tiondedels procent vanadinsyra.

Nedan meddelas tvenne af GRABE utförda fullständiga analyser, den ena å råmalm från Hermelinska väggen, den andra å däraf framställd slig.

	Råmalm	Slig
Kiselsyra . . . . .	2,41 %	1,45 %
Titansyra . . . . .	11,10 »	8,38 »
Vanadinsyra . . . . .	0,26 »	0,32 »
Lerjord . . . . .	9,05 »	5,40 »
Järnoxid . . . . .	43,01 »	54,85 »
Järnoxidul . . . . .	28,29 »	26,23 »
Kromoxid . . . . .	0,14 »	0,18 »
Manganoxidul . . . . .	0,30 »	0,25 »
Kalk . . . . .	0,20 »	0,18 »
Magnesia . . . . .	4,26 »	2,63 »
Glödgningsförlust . . . . .	1,15 »	0,64 »
Svafvel . . . . .	0,016 »	— »
Fosforsyra . . . . .	0,013 »	0,009 »
	100,199 %	100,519 %
Järn . . . . .	52,11 »	58,80 »
Mangan . . . . .	0,23 »	0,20 »
Fosfor . . . . .	0,006 »	0,004 »

Malmens relativt höga halt af lerjord och magnesia gör densamma, såsom utförda degelprof visat, synnerligen svårsmält, hvarför en betydande mängd kalksten och äfven kvarts måste tillsättas, om malmen skall kunna förhyttas utan föregående anrikning.

#### Partiella analyser å Ruoutevarealm.

Utförda af A. GRABE 1909—1910.

Profvets nummer (siffrorna återfinnas å tafl. 3)	H a l t a f			
	Järn %	Titansyra %	Fosfor %	Svafvel %
I . . . . .	41,23	10,00	0,016	0,046
II . . . . .	49,86	8,90	0,032	0,065
III . . . . .	48,76	10,88	0,010	0,060

Profvets nummer (siffrorna återfinnas å tafl. 3)	H a l t a f			
	Järn %	Titansyra %	Fosfor %	Svafvel %
IV . . . . .	39,82	9,41	0,021	0,16
V . . . . .	41,70	9,10	0,017	0,12
VI . . . . .	46,37	11,00	0,012	0,107
VII . . . . .	48,58	11,10	spår	0,074
VIII . . . . .	50,40	11,27	0,104	0,032
IX . . . . .	43,35	9,68	0,100	0,049
X . . . . .	50,80	11,10	spår	0,025
XI . . . . .	45,96	10,71	0,079	0,069
XII . . . . .	50,70	11,38	spår	0,050
XIII . . . . .	54,43	12,60	spår	0,055
XIV . . . . .	51,61	11,50	0,076	0,077
XV . . . . .	49,40	11,00	0,008	0,057
XVI . . . . .	52,42	12,14	0,008	0,041
XVII {Fullst. analys å samma prof s. 25.}	52,11	11,10	0,006	0,016
XVIII . . . . .	42,80	9,28	0,008	0,055
XIX . . . . .	48,00	10,50	0,006	0,105
XX . . . . .	50,20	11,50	0,002	0,034
XXI . . . . .	50,20	11,80	0,003	0,071
XXII . . . . .	46,60	10,75	0,002	0,048
XXIII . . . . .	40,12	9,00	0,061	0,107

### Magnetiska förhållanden.

Få svartmalmsförekomster torde hafva att uppvisa en så oregelbunden fördelning och en så hastig växling af den magnetiska intensiteten som Ruotevare. För ett fullständigt utredande af de komplicerade magnetiska förhållandena skulle därför erfordras mycket täta observationspunkter, uppgående till ett antal af åtminstone 10,000. Ett dylikt arbete skulle gifvetvis ensamt för sig kräfva en tid af ett par månader, och osäkert är dessutom, huruvida en detaljerad magnetisk karta i detta fall skulle kunna gifva några värde-

fulla upplysningar om malmförhållandena utöfver dem, hvilka redan på annan väg erhållits.<sup>1</sup>

Jag har därför inskränkt mig till att med TIBERGS inklinator göra observationer inom olika delar af fältet för att erhålla några allmänna upplysningar om magnetismens fördelning.

Längst i NV inom utmålen Axel, August och Nikolaus synes kompassnålen peka mot ett malmcentrum, beläget ungefär där malm är synlig i dagen. Den vertikala intensiteten är här mycket stark, ofta uppgående till närmare  $90^\circ$ . Detta positiva maximiområde är emellertid af ringa utsträckning och omgifves af ett mycket starkt sydpolsdrag. Längre i V inom utmålet Axel, där berggrunden är dold af lösa jordlager, är ett annat, något vidsträcktare kompassdrag, likaledes mycket starkt. På detta drag hafva i samband med öfriga försvarsarbeten i början af 1900-talet anlagts minst ett tiotal stora gropar af omkring 1 m djup, i hvilka dock ingenstädes anträffats fast berg.

Inom de nordligare delarna af det egentliga malmfältet äro de magnetiska förhållandena synnerligen förvirrade. Sammanhängande nordpolsdrag af större utsträckning finnas ej utan positiva och negativa intensiteter affösa hvarandra, utan att någon lagbundenhet i detta hänseende kan spåras. Sålunda kan man inom utmålet Vesta, där, som af kartan synes, endast några få hållar gå i dagen, på trenne punkter, de yttersta belägna på något öfver 2 m afstånd från hvarandra, observera resp.  $+75^\circ$ ,  $-90^\circ$ ,  $+65^\circ$ . Samtidigt varierar riktningen af R med ungefär  $75^\circ$ . Man kan inom norra delen af fältet stundom iakttaga  $-90^\circ$  på blottad malmhäll.

I södra delen af utmålet Medusa är malmen ganska starkt attraktoriskt magnetisk, så att malmpulver i långa borst häftar fast vid här tagna stuffer.

---

<sup>1</sup> En magnetisk karta har blifvit upprättad redan år 1892, men har det icke lyckats mig att få reda på, hvar den för närvarande finnes.

Något mer regelbundna äro de magnetiska dragen å de blottade större malmerna inom utmålet Saturnus och dessas fortsättning mot NV. Här hålla sig de observerade intensiteterna konstant positiva, men visa dock växlingar på flera tiotal grader. Strax utanför gränsen för det malmförande området upphöra emellertid dragen. Sydpolsdrag hafva här mycket ringa utsträckning. För öfrigt tyckes i allmänhet det magnetiska störningsområdet vara begränsadt till själfva malmfyndigheten, utanför dess gränser vidtager så godt som omedelbart neutral mark.

Inom den af flera olika differentiationsprodukter sammansatta mellersta delen af fältet äro växlingarna, till följd af den på vissa ställen starkt småkuperade terrängen, om möjligt ännu oberäkneligare än inom den norra delen. Vissa malmpartier gifva här positiva utslag, andra negativa, ännu andra åter tyckas ej utöfva någon nämnvärd inverkan på magnetnålen, hvilken omständighet tydligen föranledt den af vissa experter uttalade åsikten, att Ruoutevaremalmen vore svagt magnetisk.

Nedanför den Hermelinska väggen träffas sydpolsdrag af i allmänhet ringa styrka. Inom den södra delen af malmområdet tyckas de magnetiska dragen, möjligen till följd af jordbetäckningen, åter vara betydligt regelbundnare, ehuru ej så starka som inom öfriga delar af fältet. Här äro intensiteterna öfvervägande positiva, ungefär 35—70°.

Redan dessa spridda iakttagelser af den magnetiska intensitetens fördelning antyda, att malmförekomsten utgöres af ett stort antal från hvarandra af ofyndiga gråbergsmassor åtskilda malmpartier, hvilket äfven bekräftats af de geologiska iakttagelserna samt af diamantborrningarna.

### Diamantborrningar.

Såsom redan blifvit omnämndt, utfördes år 1907 på privat initiativ de första diamantborrningarna på Ruoutevare, då tvenne hål borrades. Det närmaste ändamålet med dessa borrningar torde hafva varit att utröna, huruvida den tidi-

gare omnämnda af VANJURA förfäktade hypotesen, att malmen ligger såsom ett några få meter mäktigt lager, till större delen nära horisontellt, men i Hermelinska väggen brant upprest, vore riktig. Hålen placerades därför så, att de på tvenne skilda ställen skulle genomgå det supponerade tunna malm-lagret. Det ena hålet ansattes vid foten af Hermelinska väggen inom utmålet Helios (borrattiraljen synes i midten af fig.1) med  $41^\circ$  lutning från horisontalplanet och fortsattes till ett djup af 57,42 m. Enligt VANJURAS hypotes skulle detta borrhål redan på c:a 10 m djup hafva genomgått malmlagret. Omstående figur gifver ett begrepp om resultatet.

Det andra hålet ansattes uppe på den svagt sluttande platån inom utmålet Neptunus. Detta hål gick till ett djup af 35,05 m oafbrutet i malm; sedan måste borrhningen afbrytas på grund af borrhålets krökning.

Genom dessa borrhningar hade sålunda ohållbarheten af VANJURAS hypotes till fullo konstaterats, och i stället hade ådagalagts, att malmfyndigheten, med i stort sedt oförändrad beskaffenhet, fortsätter till åtminstone ett par tiotal meters djup under dagytan.

Sommaren 1909 har med anslag af regeringen borrats sammanlagdt 300,7 m fördelade på 5 hål om resp. 74,5, 72,8, 74,4, 47,5, 31,5 m djup. Borrkärnorna hafva underkastats en detaljerad granskning. De erhållna kärnlängderna äro ganska fullständiga; kärnprocenten har i medeltal utgjort c:a 80 %.

Det första borrhålet afsåg att följa fyndigheten till så stort djup som möjligt och ansattes i Hermelinska väggen vid foten af densamma på samma ställe som 1907 års borrhål, men riktades möjligast brant; det erhöll en lutning af  $70^\circ$  från horisontalplanet mot V. Detta borrhål genomgick alternerande malm af olika rikhet samt anortosit, till dess all malm på ett djup af 48,4 m upphörde. Därefter borrades ytterligare 26,1 m i anortosit.

Tvenne kärnprof af malmen från detta hål visade sig innehålla:

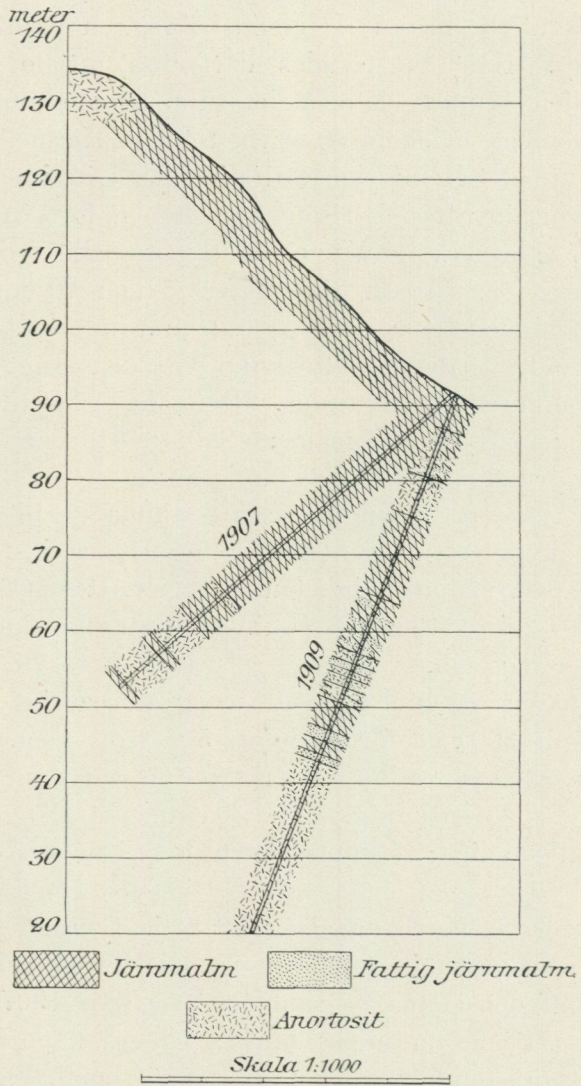


Fig. 3. Diamantborrhål i Hermelinska väggen.

	Järn.	Titansyra.
0—10 m. . . . .	44,35	ej bestämd
16,55—34,15 m. . . . .	41,33	9,76

Häraf framgår, att malmen på detta ställe tyckes vara betydligt fattigare djupare ned än i själfva Hermelinska väggen.

Enär kontakterna vid sidorna om den Hermelinska väggen förlöpa nära vertikalt, synes det vidare föga troligt, att hålet vid 48,4 m djup skulle hafva inkommit i malmens liggvägg, utan är det sannolikt, att borrhålet här antingen träffat ett anortositparti af betydande dimensioner eller också malmens fältliggande.

Det andra hålet afsåg att utröna, huruvida man under den fattiga malmen i fyndighetens fälthängande borta i NV hade att påräkna rikare malm. Hålet ansattes på gränsen mellan utmålen Vesta och Janus och inställdes ungefär vinkelrätt mot malmens fältstupningsriktning, d. v. s. gafs en lutning af 75° från horisontalplanet mot SV. Genom detta borrhål anträffades ingen malm af någon betydelse, hvilket framgår af tafl. 4.

Det tredje borrhålet ansattes i den andra af malmens grenar i NV, inom utmålet Pallas, nära gränsen mot Ruota. Det erhöill en lutning af 70° från horisontalplanet mot SV. Ej heller med detta hål påträffades under fyndighetens fattiga ytparti någon rikare malm af större dimensioner.

Tvenne prof af malmen ur detta hål gáfvo:

0—3,90 m djup . . . . .	järn 36,28 %
20,50—30,15, 31,30—35,65 m djup . . . . .	» 40,62 »

Genom de följande tvenne borrhålen, hvilka placerades å de blottade malmerna inom utmålet Saturnus och riktades mot SV med en lutning af 75° från horisontalplanet, konstaterades, att sannolikt ej heller hos dessa malmer något mera betydande djupgående är att vänta. I det öfre borrhålet upphörde malmen på 27,9 m djup, hvarefter ytterligare 19,6 m borrhålen i anortosit. I det nedre hålet upp-

hörde malmen på 25,9 m djup, hvarefter fortsattes 5,6 m i anortosit.

De observerade branta malmkontakterna i dagen göra det troligt, att det är malmernas fältliggande, som med borrhålen anträffats.

Tvenne prof af malmen från det öfre borrhålet gåfvo:

1,10—13,15 m djup . . . . .	47,98 % järn
14,05—27,60 » » . . . . .	45,96 » »

Sälunda tyckes äfven här järnhalten å djupare nivåer vara lägre än i dagen.

I följande tabeller äro resultatena af detaljgranskningen af borrhålskärorna sammanställda:

Borradt djup från dagen	Kärnlängd, enligt mått på borrhålets stäng	Borrhålets beskaffenhet
<i>Borrhål Hermelinska väggen.</i> Lutning 70°.		
3,04	3,04	Helskäft svartmalm, magnetit-spinellit, utan tydligt skönjbar parallellstruktur, med här och hvar inströdda små kristaller af olivin.
3,14	0,10	Fattig, hornblendeförande svartmalm, med små korn af magnetkis.
10,03	6,89	Svartmalm, delvis helskäft, delvis något fattigare, med ställvis ganska tydlig parallellstruktur, afvikande omkring 30° från hållets normalplan. Ställvis, företrädesvis i de fattigare partierna, förekomma små klumpar af magnetkis. Talrika små ljusgråa olivinkristaller gifva borrhålen ett fläckigt utseende.
10,30	0,27	Anortosit med smala ränder af magnetit.
15,70	5,40	Anortosit med talrika små anhopningar och korn af magnetkis samt fjäll af klorit och mörk glimmer.
26,85	11,15	Malm, delvis något kishaltig samt förande talrika vittrade olivinkristaller. Några cm mäktiga ränder af kiskförande magnetitanortosit öfvertvåra borrhålets kärnan; kisiga partier finnas äfven inom den rikare malmen.
34,15	7,30	Svartmalm, svagt parallellstruerad, med talrika fattigare partier af en eller ett par dm mäktighet.
34,32	0,17	Anortosit, med parallellstruktur sammanfallande med borrhålets normalplan.
34,43	0,11	Malm, tämligen helskäft.
35,78	1,35	Starkt förskifrad anortosit, med skiffrihet sammanfallande med borrhålets normalplan c:a 30 cm, sedan nästan rent hvit

Borradt djup från dagen	Kärnlängd, enligt mått på borrhåstängen	Borrhårens beskaffenhet
		labradorsten, med här och hvar inströdda, brunröda granater samt klorit och hornblende.
36,23	0,45	Malm, tämligen fattig.
37,25	1,02	Anortosit, delvis magnetithaltig.
38,90	1,65	Malm, för det mesta fattig och på ett par ställen afbruten af dm-mäktiga anortositpartier.
41,00	2,10	Anortosit med malmsliror af några cm mäktighet.
41,30	0,30	Malm, för det mesta ganska ren.
44,65	3,35	Rik malm.
46,00	1,35	Fattig malm och magnetitanortosit omväxlande.
47,70	1,70	Rik malm.
48,40	0,70	Fattig malm, omväxlande med anortosit.
74,50	26,10	Anortosit, delvis förande mörka mineral och då skiffrig, delvis rent hvit. Malmen i detta borrhål är för det mesta olivinrik.
<i>Borrhål Vesta-Janus.</i>		
9,85	9,85	Magnetit-anortosit med malmsliror af högst ett par dm mäktighet: vissa partier af den genomgångna anortositen äro äfven, praktiskt taget, magnetitfria. Det hela torde säkerligen ej kunna anses innehålla mera än i genomsnitt 20 % järn. Ställvis är anortositen i afsevärd grad kishaltig och delvis äfven kloritförande. I regel har borrhålet gått vinkelrätt mot skiffrigheten, på några ett par dm långa sträckor dock med c:a 45° lutning mot densamma.
12,40	2,55	Anortosit, praktiskt taget magnetitfri.
21,50	9,10	Fattig malm, omväxlande med flera nästan magnetitfria partier af någon dm mäktighet.
26,30	4,80	Anortosit, delvis nästan rent hvit.
27,00	0,70	Malm, finkornig, starkt förskiffrad, planstrukturen är nästan vinkelrät mot borrhålets riktning.
27,65	0,65	Anortosit med malmränder.
29,40	1,75	Anortosit, omväxlande med malm.
32,00	2,60	Rik malm.
33,80	1,80	Anortosit, på några ställen magnetitförande.
34,10	0,30	Rik malm.
37,20	3,10	Anortosit, förande mörka mineral i växlande mängder, någon gång äfven några magnetit- och magnetiskorn, hela sträckan utprägladt skiffrig.
37,30	0,10	Rik malm.
37,90	0,60	Anortosit, förande rätt mycket mörka mineral.

Borradt djup från dagen	Kärnlängd, enligt mått på borrstängen	Borrkärnans beskaffenhet
42,90	5,00	Malm, delvis ganska rik, på några ställen omväxlande med några cm mäktiga anortositränder.
61,55	18,65	Nästan rent vit anortosit (endast på en 30 cm lång sträcka starkt kloritförande). De sista 2 dm föra mörka mineral, och bergarten visar här utpräglad skiffrihet, afvikande c:a 10 å 15° från hålets normalplan.
62,35	0,85	Malm, finkristallinisk och skiffrig, delvis ganska ren.
62,70	0,35	Anortosit, finskiffrig, rik på mörka mineral och klorit.
63,65	0,95	Finkristallinisk, starkt skiffrig malm, kloritrik, ställvis dock ganska ren.
64,25	0,60	Anortosit, finskiffrig, rik på mörka mineral och klorit. Skiffriheten afviker c:a 10° från borrhålets normalplan.
64,40	0,15	Malm, uppblandad med gröna mineral.
64,90	0,50	Anortosit, starkt skiffrig.
67,45	2,55	Fattig malm, något skiffrig.
70,05	2,60	Magnetit-anortosit med malmsliror, finskiffrig och delvis kislörande.
72,80	2,75	Anortosit, ställvis med små malmränder. Skiffriheten är tämligen odeciderad.
<i>Borrhål Pallas.</i>		
4,04	4,04	Malm, ställvis ganska ren, ställvis åter magnetisförande samt ställvis afbruten af några cm till högst en dm mäktiga ofyndiga anortositpartier.
4,50	0,46	Anortosit med magnetkis här och hvar samt en smalare malmslira af några cm mäktighet, äfvenledes magnetisförande.
4,65	0,15	Malm, delvis fältspatförande.
5,00	0,35	Anortosit.
5,50	0,50	Malm, för det mesta uppblandad med fältspat och olivin jämte sönderdelningsprodukter af dessa mineral.
5,98	0,48	Magnetit-anortosit.
6,60	0,62	Malm, starkt förklyftad vinkelrätt mot borrhålets riktning, till stor del tämligen rik, men delvis äfven förande rätt mycket olivin eller sönderdelningsprodukter däraf.
8,50	1,90	Anortosit med ett par några cm mäktiga malmsliror, delvis starkt förskifrad, med parallellstrukturen föga afvikande från borrhålets normalplan.
8,75	0,25	Rik malm. (Det angifna måttet är ej fullt säkert, enär kärnor saknas på ett stycke.)
9,28	0,53	Magnetit-anortosit.
13,25	3,97	Anortosit, kislörande och delvis magnetitblandad.
14,10	0,85	Malm, för det mesta fattig (fältspatblandad).

Borradt djup från dagen	Kärnlängd, enligt mått på borrarstängan	Borrkärnans beskaftenhet
15,50	1,40	Anortosit, delvis magnetithaltig.
15,65	0,15	Rik malm.
17,20	1,55	Anortosit.
17,65	0,45	Malm, för det mesta rik.
18,60	0,95	Magnetit-anortosit.
20,00	1,40	Malm, för det mesta ganska rik, dock på ett par ställen afbruten af ca 10 cm mäktiga anortositpartier.
20,50	0,50	Anortosit, insprängd med kiskorn.
22,50	2,00	Rik malm,
22,65	0,15	Anortosit.
25,10	2,45	Malm, till största delen rik.
26,60	1,50	Malm, delvis rikare, delvis ganska fattig.
26,77	0,17	Anortosit.
28,40	1,63	Malm, delvis rikare, delvis fattigare.
30,15	1,75	Malm, för det mesta mycket fattig, på slutet ca 30 cm rikare malm.
31,30	1,15	Anortosit.
35,65	4,35	Malm, de första 15 cm fattig, sedan ungefär hälften rikare och hälften fattigare.
39,30	3,65	Anortosit.
40,60	1,30	Malm, större delen fattig, men delvis äfven rikare.
41,10	0,50	Anortosit med mörka mineral.
41,65	0,55	Malm, tämligen rik.
42,00	0,35	Anortosit, ljus.
45,65	3,65	Malm, till öfvervägande del rik, men äfven delvis mycket fattig.
47,40	1,75	Anortosit, delvis magnetithaltig.
49,85	2,45	Malm, delvis ganska rik.
51,15	1,30	Anortosit, delvis magnetithaltig.
51,55	0,40	Magnetit-anortosit.
52,25	0,70	Rik malm.
56,50	4,25	Malm, för det mesta rik, men äfven här och hvar fattigare.
57,70	1,20	Rikare malmpartier, omväxlande med magnetit-anortosit.
59,70	2,00	Anortosit, med skiffrigheten afvikande ungefär 30° från borrhålets normalplan.
60,10	0,40	Malm, fältpatförande.
62,30	2,20	Anortosit, rik på mörka mineral.
63,40	1,10	Anortosit, dels ljus, dels mörkare; i början ett par cm malm.

Borradt djup från dagen	Kärnlängd, enligt mått på borrstängen	Borrkärnans beskaffenhet
66,50	3,10	Anortosit, för det mesta ljus.
68,20	1,70	Malm, fattig, skiffrig.
71,25	3,05	Ljus anortosit, mot slutet något magnetitblandad.
73,20	1,95	Malm, tämligen fattig
73,30	0,10	Anortosit, delvis magnetitblandad.
74,40	1,10	Anortosit.
<i>Borrhål Öfre Saturnus.</i>		
1,10	1,10	Anortosit med talrika impregnationer af magnetkis.
13,15	12,05	Malm, i början späckad med små olivinkrystaller eller sönderdelningsprodukter däraf, sedan till öfvervägande del ren och rik, endast några mindre partier af magnetkishaltig magnetitanortosit förekomma.
14,05	0,90	Anortosit med talrika stänk af magnetkis.
15,60	1,55	Malm, öfvervägande fattig.
16,90	1,30	Klorit- och magnetkisförande anortosit.
17,20	0,30	Malm, öfvervägande ganska rik.
17,75	0,55	Anortosit, större delen ljus.
22,10	4,35	Malm, ungefär till hälften ren och rik, till hälften starkt utspädd af gröna mineral.
22,63	0,53	Malm, späckad med en mängd små söndervittrade olivinkrystaller.
23,50	0,87	Malm, delvis uppblandad med gröna mineral.
23,90	0,40	Anortosit med magnetitsliror.
27,30	3,40	Malm, för det mesta tämligen ren, delvis äfven uppblandad med gröna mineral; mot slutet tyckes skiffrigheten afvika c:a 45° från hålets normalplan.
27,90	0,60	Magnetit-anortosit, likaledes med skiffrigheten afvikande c:a 45° från borrhålets normalplan.
47,50	19,60	Anortosit, mestadels ljus; där skiffrighet är märkbar, afviker denna från borrhålets normalplan, oftast omkring 20°. I allmänhet kan sägas, att malmen i detta hål är ganska fast och sprickfri, hvilket förmärkes på de långa kärnorna.
<i>Borrhål Nedre Saturnus.</i>		
1,70	1,70	Rik malm.
2,10	0,40	Anortosit, mörk.
ca 8	5,90	Malm, öfvervägande ren och rik, dock inom ett par kortare partier anortositblandad.
10,10	2,10	Anortosit.

Borradt djup från dagen	Kärnlängd, enligt mått på borrstängan	Borrkärnans beskaffenhet
11,00	0,90	Malm, uppblandad med gröna mineral samt fältspat, sålunda ganska fattig.
11,11	0,11	Anortosit.
12,33	1,22	Malm, för det mesta fattig.
12,69	0,36	Magnetit-anortosit, kisleförande.
25,90	13,21	Rikare och fattigare malm samt magnetit-anortosit omväxlande. Där antydan till parallellstruktur finnes, synes denna förlöpa ungefär vinkelrätt mot hålets riktning.
31,50	5,60	Anortosit, här och hvar genomdragen af magnetitliror: Parallellstrukturen går ungefär vinkelrätt mot hålets riktning. Mot slutet blir bergarten nästan rent hvit.

### Malmtillgång.

Det malmförande området på Ruotevare, från utmälen Industria och Vulkanus i SO till Janus och Pallas i NV, har en längd af c:a 1,400 à 1,500 m. Dess bredd är varierande, störst, omkring 330 m, är den i NV-delen tvärs öfver utmälen Medusa, Vesta och Pallas; tvärs öfver Perseus och Ceres är den likaledes något öfver 300 m. Äfven i södra delen uppgår bredden ungefär till samma belopp, medan den i mellersta delen af fältet är betydligt mindre, såvida de här förekommande anortositbalkarna frånräknas.

Arealen af hela detta område uppgår, såsom JUNGNER redan år 1892 beräknat, till c:a 300,000 kvm.

Frånses emellertid de betydande vidder, som, att döma af de synliga hållarna, kunna antagas innehålla mindervärdig malm eller anortosit, torde arean af den återstående rikare malmen uppgå till sammanlagdt c:a 135,000 kvm, nämligen

Blottad malm inom mellersta delen af fältet c:a 20,000 kvm  
Sannolik malm (känd med ledning af ur

jordtäcket uppstickande hållar):

inom NV-delen af fältet . . . . . » 50,000 »

SO- » » » » » 65,000 »

S:a 135,000 kvm

Härtill komma fattigare partier af fyndigheten med sliror af ren malm, täckande en area af c:a 70,000 kvm samt betydande arealer af magnetit-anortosit och fattig malmbreccia, hvilka här ej tagas med i räkningen; likaså malmen inom utmälen Axel och August, hvilken är för litet känd för att kunna uppskattas.

Att på det föreliggande, här ofvan framlagda undersökningsmaterialet grunda en fullt tillförlitlig kalkyl rörande storleken af Ruoutevares malmtillgångar låter sig icke göra. Härför skulle, med hänsyn till de synnerligen oregelbundna malmförhållandena, hafva erfordrats ett mycket stort antal diamantborrhål samt ett flertal jordrymningar tvärs öfver hela malmförekomsten, arbeten hvilka med till buds stående medel och tid under sommaren 1909 ej kunde utföras. Emellertid torde man, med ledning af redan nu kända fakta, kunna fastslå den ungefärliga storleksordningen af denna malmförekomst.

Ruoutevares malmtillgångar äro ej af den imponerande storlek, som man, att döma af den väldiga malmarean, kunde vara böjd att antaga. Detta förhållande har sin orsak främst däri, att malmarean ej, liksom i Kiirunavaara eller de flesta af Bergslagens malmförekomster, representerar ett tvärsnitt genom malmmassan, utan snarare till följd af den flacka fältstupningen närmar sig en längdsektion af densamma. Följande beräkning visar, huru tillgångarna ungefär fördela sig på olika delar af förekomsten.

Hvad då först NV-delen af malmförekomsten beträffar, kan, såsom redan blifvit nämndt, arean af här befintlig rikare malm, med ledning af i dagen synliga hållar, uppskattas till 50,000 kvm. Borrhålen inom utmälen Janus och Pallas visa, att sannolikt inga nämnvärda malmtillgångar anstå under dagytan. Genom borrhålet inom utmälet Neptunus (1907) har, enligt borrhjournalen, konstaterats malm till ett djup af 35 m under dagytan; huruvida denna varit rik och samlad eller möjligen fattig och utspädd, har jag ej kunnat utröna. Det torde sålunda i allt fall vara försiktigast att ej beräkna malm-

tillgångarna till större genomsnittsdjup än 25 m under dagytan; till detta djup kalkyleras ur ofvanstående uppgifter en kvantitet af c:a 5,000,000 ton oskrädd malm.

De fullständigt blottade malmerna inom utmålet Saturnus hafva en sammanlagd area af c:a 20,000 kvm. I de båda borrhålen har malm anträffats till ett djup af c:a 27 m. Antagas 25 m som medeldjupgående för dessa malmer, så skulle tillgångarna utgöra 2,000,000 ton oskrädd malm.

Den malm, som utgår i dagen i den s. k. Hermelinska väggen och där af denna förkastning tvärt afskurits, hvarvid dess fortsättning sjunkit (troligen några tiotal m), sträcker sig sannolikt, med den inom förekomsten i dess helhet rådande fältstupningen mot NV, in under utmålet Venus. Huru långt åt detta håll malmen fortsätter, är omöjligt att afgöra, sannolikt dock något 100-tal m.

Hermelinska malmväggen har en höjd af c:a 40 m och genom borrhning har malmen påvisats ytterligare c:a 45 m mot djupet, hvadan dess totala höjd blir c:a 85 m. Bredden af malmen är 175 m. Enär malmväggens area sålunda är c:a 15,000 kvm, skulle denna malm vid en antagen längd af 100 m innehålla c:a 6,000,000 ton oskrädd malm.

Södra delen af fältet (sannolikt fortsättning af Hermelinska väggens malm), hvares malmarea, som nämnt, kan skattas till 65,000 kvm, är den relativt minst kända delen af förekomsten. Vågar man antaga ett medeldjupgående af 25 m, så blefve tillgångarna här c:a 6,000,000 ton oskrädd malm.

Inom hela Ruoutevarefältet torde de hittills påvisade tillgångarna sålunda vara:

NV:a delen af fältet . . . . .	5,000,000 ton
Saturnus-malmerna . . . . .	2,000,000 »
Hermelinska väggens malm. . . . .	6,000,000 »
SÖ-delen af fältet. . . . .	6,000,000 »

S:a oskrädd malm 19,000,000 ton

Beträffande den malmprocent, som vid en eventuell brytning i stort skulle kunna erhållas, föreligga inga siffror. Dock

kan man antaga för sannolikt, att, äfven om den fattigare malmen tillgodogöres, den totala malmprocenten ej gärna kan öfverstiga 75 %. Under detta antagande blefve den ofvan beräknade malmtillgången, evalverad till skradd vara, c:a 14,000,000 ton.

### Vallatj.

Denna i början af 1890-talet upptäckta och år 1902 utmålslagda förekomst är belägen på SV-slutningen af berget Vallatjvaretjah 2 km NV om Ruotevare (tafl. 1 och 2).

Såsom redan framhållits, tillhör denna förekomst samma eruptivområde som Ruotevare, och dessa båda förekomsters geologiska förhållanden äro därför fullkomligt analog. Äfven malmens beskaffenhet är i det närmaste likartad.

Malm finnes, såsom af den bifogade kartskissen tafl. 5 framgår, blottad i dagen hufvudsakligen inom utmålen Zeus och Themis i Ö samt utmålet Kastor i NV. Därjämte iakttagas här och hvar inom de öfriga utmålen rätt starka kompassdrag samt ur jordbetäckningen uppstickande hållar, innehållande malmsliror.

Malmfyndighetens utgående inom Zeus och Themis har en area af c:a 3,800 kvm. Tvenne generalprof af malmen hafva gifvit:

	Järn.	Titansyra.	Fosfor.	Svafvel.
Zeus . . . . .	45,84	10,41	0,011	0,105
Themis . . . . .	48,58	10,85	0,077	0,081

Den å Kastor blottade malmen har en area af något öfver 600 kvm.

Redan af dessa få uppgifter torde tillräckligt framgå, att malmförekomsten Vallatj i jämförelse med Ruotevare är af mycket underordnad betydelse.

Slutligen må, beträffande möjligheten, att inom det malmförande anortositområdet i en framtid skulle kunna upptäckas nya malmförekomster, erinras, att utsikterna härför äro synnerligen små, enär hela eruptivmassivet redan blifvit noga genomsökt äfven med tillhjälp af grufkompass. Finnas alltså andra förekomster än de redan kända, torde de befinna sig på ett nära nog oåtkomligt djup.

### Sammanfattning.

Ruoutevare malmberg är beläget inom Kvikkjokks kapelllag af Norrbottens län på  $67^{\circ} 2'$  n. b. och  $0^{\circ} 28'$  v. l. från Stockholm. Afståndet till närmaste bebodda ort, Kvikkjokks kyrkplats, SSO om malmberget, är omkring 15 km och till hamn vid Sörfloden i Norge, utmed en för något tiotal år sedan tvärs öfver fjällkedjan företagen järnvägsstakning, c:a 110 km. Från Kvikkjokk till Jokkmokk utmed Lilla Luleälfs sjökedja är omkring 115 km, af hvilken sträcka omkring 91 km utgöras af de med grundgående ångslupar och pråmar trafikerbara sjöarna Saggat, Tjåmotesjaure, Skalka, Parkijaure, Randijaure och Purkijaure (eventuellt Vaikijaure). De mellanliggande vattendragen äro däremot strida och ofarbara. Planer att genom kanalisering förbättra denna kommunikationsled hafva tid efter annan upptagits, utan att dock realiseras. Redan friherre S. G. HERMELIN umgicks med sådana planer. Sedan utfördes af svenska statens ingenjörer på 1860-talet en kalkyl rörande kostnaden för åstadkommande af en förbindelseled Randijaure-Vaikijaure; det uppgjorda kostnadsförslaget slutade på en summa af c:a 700,000 kronor. Enligt benäget meddelande från Väg- och Vattenbyggnadsstyrelsen, har slutligen år 1907 på privat initiativ vidtagits en preliminär utredning rörande kanalisering af hela sträckan Jokkmokk-Kvikkjokk. Då emellertid redan de förberedande kalkylerna gåfvo vid handen, att för åstadkommande af en sammanhängande vattenväg skulle krävas mycket betydande kostnader, fullföljdes denna utredning aldrig.

Ruoutevare malmberg höjer sig omkring 200 m öfver omgifvande dalgångar (motsvarande c:a 600 m öfver hafvet). Dalgångarna äro bevuxna med barrskog, hvilken sträcker sig något hundratal m uppför sluttningarna, där björkskogsregionen vidtager; de högsta kullarna äro däremot skoglösa.

Det malmförande området på Ruoutevare har en längd af c:a 1,400 à 1,500 m och en bredd af i medeltal något mera än 200 m. Den malmförande bergarten är anortosit, en basisk eruptivbergart, bestående hufvudsakligen af plagioklas jämte växlande mängder amfibol, zoisit, granat m. m.

Malmen uppträder såsom i allmänhet NNV—SSO strykande, i stänglighetsriktningen (stupande 10—20° mot NNV) långsträckta partier, af varierande, men sannolikt öfvervägande VSV-lig sidostupning.

Malmen utgöres af en blandning af mineralen magnetit, ilmenit och spinell med växlande mängder fältspat och olivin; accessoriskt uppträda magnetkis och svafvelkis.

Malmtillgångarna inom denna förekomst hafva af olika experter taxerats mycket olika. Medan ingenjör J. G. JUNGNER år 1892 beräknade desamma till 50,000,000 ton, uppskattade ingenjör F. VANJURA år 1907 den totala malmkvantiteten till endast 500,000 ton. Senare samma år ansåg sig C. MORTON på grund af de då nyligen afslutade tvenne diamantborrhålen berättigad att till JUNGNERs siffra lägga ytterligare c:a 35,000,000, hvadan enligt honom den totala malmtillgången skulle blifva ej mindre än 85,000,000 ton.

Den gångna sommarens undersökningar hafva gifvit vid handen, att såväl JUNGNERs som i synnerhet MORTONs siffror äro betydligt öfverdrifna, medan å andra sidan VANJURAs kalkyl, som baserar sig på en fullkomligt felaktig uppfattning af fyndighetens förekomstsätt, gifvit ett mycket för lågt resultat.

Den totala arean af renare malmpartier kan uppskattas till c:a 135,000 kvm. Fyndighetens djupgående måste däremot på grund af de utförda diamantborrningarna och de geologiska förhållandena anses vara relativt ringa, endast några

tiotal m. Den totala malmtillgången beräknas med ledning häraf till 19,000,000 ton oskrädd malm, motsvarande uppskattningsvis 14,000,000 ton skrädd vara. På det närbelägna Vallatjöförekomsten uppgår den blottade malmarean till endast 4,000—5,000 kvm.

Malmens genomsnittliga järnhalt har konstaterats vara ungefär 47 % och titansyrehalten 11 %. Genom magnetisk anrikning kan ur denna malm framställas en slig, innehållande c:a 65 % järn och c:a 5 % titansyra samt utgörande c:a 50 % af rågodsets mängd; de ofvan angifna tillgångarna skulle sålunda motsvara c:a 7,000,000 à 8,000,000 ton dylik slig. Det härvid erhållna affallet har en titansyrehalt af 14—20 % och skulle eventuellt kunna tjäna som råmaterial för framställning af titanprodukter.

Bland kända förekomster af titanhaltig järnmalm intager Ruotevare i såväl kvantitativt som kvalitativt hänseende ett underordnad rum. Våldiga fyndigheter af detta slags malmer hafva konstaterats inom olika delar af jorden, och större delen af dessa malmer torde hafva en för ett framgångsrikt tillgodogörande vida lämpligare sammansättning än Ruotevare, i det att deras titanhalt genom anrikning lättare och fullständigare kan skiljas från järnhalten, hvarigenom utom en titanrenare slig erhålles ett mycket titanrikare affall. Jämväl med hänsyn till befintliga samfärtsleder har Ruotevare ett ogynnsammare läge än de flesta andra bland ifrågavarande fyndigheter. Sålunda finnas i vårt västra grannland betydande malmer af lämpligare sammansättning på ett afstånd af högst 30 km från isfri hamn.

Den kända motviljan bland metallurgerna mot titanhaltiga järnmalmer synes, såsom Rossi visat, till stor del hafva berott på fördomar, och under de senaste åren hafva processer utarbetats, medelst hvilka malmernas såväl järn- som titanhalt kan utvinnas.

## Litteraturförteckning.

- HERMELIN, S. G.: Försök till Mineralhistoria öfver Lappmarken och Vesterbotten, s. 40—43. 1804.
- ROMAN, ABRAHAM: Berättelse om Norrbotten och dess Lappmarker, s. 28. 1818.
- Om de lappska jernmalmsbergen; 1:o Ruotivare, Jernkontorets Annaler 1819, s. 152—155.
- ENGSTRÖM, J.: Resa genom Norrland och Lappland till Sulitelma och Gellivare år 1834. Senare delen, s. 74—83.
- SEFSTRÖM, N. G.: Berättelse rörande göromålen vid Bergsskolan år 1838. Jernkontorets Annaler 1842, s. 282—283.
- WIDMARK, P. H.: Underdånig berättelse innefattande ekonomiska och statistiska upplysningar om Norrbottens län samlade under ämbetsresor år 1859. Stockholm 1860.
- Kemiska analyser å jernmalmer m. m. verkställda genom Jernkontorets föranstaltande och på dess bekostnad, Jernk. Ann. 1862, s. 364.
- HÖJER, MAGNUS: Konungariket Sverige, en topografisk-statistisk beskrifning, Tredje delen, Norrland, s. 357, 381—382. 1882—1884.
- SVENONIUS F.: Om berggrunden i Norrbottens län och utsikterna till brytvärda apatitförekomster därstädes. S. G. U. Ser. C, N:o 162, s. 41. 1892.
- SVENONIUS, F.: Kvikkjoksfjällens geologi och blifvande bergsbruk. Föredr. ref. i Geol. För. Förh. 1893, s. 16.
- PETERSSON, WALFR.: Om Ruotivare järnmalmsfält i Norrbottens län. Geol. För. Förh. 1893, s. 45—54.
- SJÖGREN, HJ.: En ny järnmalmstyp representerad af Routivare malmberg. Medd. fr. Ups. Univ. min. geol. inst. 9, samt Geol. För. Förh. 1893, s. 55—63.
- SJÖGREN, HJ.: Ytterligare om Routivare järnmalm. Geol. För. Förh. 1893, s. 140—143.
- SVENONIUS, F.: Silfver- och järnmalmer inom Kvikkjokks kapellområde af Norrbottens län, s. 31—43. Stockholm 1893.
- PETERSSON, WALFR.: Sammanställning af de viktigaste förekomsterna af titanrik järnmalm samt af de försök, som gjorts att tillgodogöra sådan malm. Jernkontorets Annaler 1893, s. 391—394.
- SVENONIUS, F.: Forskningsresor i Kvikkjokks fjälltrakter åren 1892 och 1893 med särskild hänsyn till apatitförekomster. S. G. U. Ser. C, N:o 146, s. 23, 27. 1895.
- STELZNER-BERGEAT: Die Erzlagerstätten, Leipzig s. 30—31. 1904—1906. Analyser å svenska järn- och manganmalmer utgifna af Jernkontoret, s. 34—35. 1906.
- SJÖGREN, HJ.: Geological relations of the scandinavian Iron-ores, Bi-Monthly Bulletin of Am. Institute of Min. Eng. 1907, s. 877—946.
- HECKER, Die Eisenerzvorkommen des Routivara und des Vallatj, »Glück auf» 1908, s. 1350—1353.

## *Bihang.*

### **Jordens tillgångar af titanhaltig järnmalm.<sup>1</sup>**

Nedanstående kortfattade sammanställning rörande jordens tillgångar af titanhaltig järnmalm grundar sig i hufvudsak på de bidrag, som af framstående fackmän i de flesta af jordens länder lämnats till det nyligen utkomna stora samlingsverket »The Iron Ore Resources of the World», hvilket har utgjort grundvalen för den resultatrika diskussionen rörande denna fråga vid den senaste sommar härstädes hållna XI:e internationella geologkongressen.

Ett genomgående af uppsatserna i detta verk visar, att talrika och delvis mycket betydande förekomster af titanhaltig järnmalm finnas inom olika delar af jordklotet. Visserligen är en stor del af dessa fyndigheter ännu ej närmare undersökt; om flera af dem är föga mera än namnet och det ungefärliga läget angifvet. Af hvad som är känt framgår dock tydligt, att i den händelse titanhaltig järnmalm, som antagligt är, i en framtid blir begärlig på världsmarknaden, så torde denna efterfrågan med lätthet kunna tillgodoses.

Förekomster af nu ifrågavarande slag äro anträffade inom *Europa* i Sverige, Norge, Finland, Ryssland, Ungern, Bosnien

<sup>1</sup> En första sammanställning rörande detta ämne har gjorts af prof. W. PETERSSON (Jernk. Ann. 1893), en annan af LANG (Stahl u. Eisen, 1900). Ingendera af dessa författare har dock haft ett så fullständigt och tidsenligt material till sitt förfogande, som det hvilket föreligger i »The Iron Ore Resources of the World», hvarför en på denna nya basis uppgjord kortfattad framställning rörande dessa malmtillgångar torde vara väl motiverad.



lika mycket titansyra. Tillgången af dessa beräknas af Vogt till säkert 500,000 ton, dock sannolikt 1,000,000 ton;

b) sådana af ilmenit-norit med 40—50 % ilmenit, resten labradorit och hypersten. Den förnämsta af dessa förekomster är *Storgangen* (inom Ekersund-Soggendal-fältet). Den har en längd af 2,5—3 km och en bredd af 30—60 m; dess area beräknas till 125,000 kvm eller något mera. I denna och andra liknande gångar kunna, enligt VOGT, medelst billig brytning utvinnas c:a 10,000,000 ton anrikningsmalm, lämnande åtminstone 3,000,000 ton slig med 40 % titansyra.

## 2) Titanomagnetitförekomster:

De mest betydande bland dessa förekomster äro följande:

	Malmens halt af		Malmarea. kvm
	järn %	titansyra %	
Selvaag . . . . .	30—35	3—4	100,000
Rödsand . . . . .	51	7—8	2,500
Solnör   . . . . .	51	14	} 5,000
Lied   . . . . .			

Förekomsten vid Selvaag (i Vesteraalen), som är belägen knappt 1 km från hamn vid fjorden, utgöres af tvenne från hvarandra isolerade malmer (titanomagnetit-diallagit) af 125—200 meters bredd. Ofvanstående siffra för förekomsten vid Seelvaag innefattar endast de renare malmpartierna; medtagas äfven fattigare dylika, uppgår arean till 165,000 kvm.

Malmtillgångarna af detta slag uppskattas af Vogt till nedanstående belopp:

Malmer med minst 50 % järn och 7—18 % titansyra 5 à 10,000,000 ton.

Malmer med minst 35 % järn och 4—15 % titansyra beräknas gifva 15—20,000,000 ton slig.

Samtliga här ifrågavarande förekomster äro belägna på mindre än 30 km afstånd från hamn, de flesta till och med på endast 1—10 km. Flera af dem hafva först under loppet

af de senare åren uppdagats, och VOGT anser därför, att man fortfarande har att motse nya upptäckter af detta slags malm.

### Finland

äger en visserligen ganska lågprocentig, men säkerligen betydande förekomst inom ett gabbromassiv i Välimäki vid stranden af Ladoga i närheten af Sordavala stad.

Det brutna berget håller c:a 28 % järn och 5 % titan (-syra?). Tillgångarna af denna malm kunna troligen räknas i millioner ton.

### Ryssland.

Vid *Gora Magnitnaja* i Schajtanskaja Datscha V om Jekaterinenburg uppträda långsträckta, lagerliknande svartmalmspartier, med en minimimäktighet af 2 m och täckande en ytvidd af sammanlagdt 6 à 7 kvkm, inom de periferiska delarna af ett amfibolitmassiv. Tillgångarna hafva beräknats till ej mindre än 45 à 50,000,000 ton. Järnhalten uppgifves vara omkring 65 %, titansyrehalten 5,10 %.

I *Nasjamskija Gory* inom Kussinskaja Datscha V om Slatoust i S Ural uppträda vid *Magnitnoje*, på ett afstånd af 20—60 m från hvarandra, trenne i NO—SV strykande och brant mot SO stupande gångartade lager af svartmalm i amfibolit.

1) är följdt till en längd af 1,693 m . . .	2,3 m mäkt.
2) » » » » » » 1,341 » . . .	2,9 » »
3) » » » » » » 703 » . . .	2,2 » »

Medelst 3 diamantborrhål har konstaterats, att malmen i 1) fortsätter till åtminstone 85 m vertikalt djup. Malm-tillgången till floden Magnitkas nivå beräknas till c:a 1,485,000 ton, samt i alla tre lagren ned till samma nivå till sammanlagdt 4,170,000 ton. Malmen är af följande sammansättning:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	1,85 %
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	80,14 » (Fe 56,1)
TiO <sub>2</sub> . . . . .	15,88 »
MnO <sub>3</sub> . . . . .	0,84 »
CaO . . . . .	0,53 »
MgO . . . . .	0,48 »

Genom grofskrädning kan titansyrehalten nedbringas till 5—6 % och därunder; samtidigt fås järnhalten upp till 64—65 %. Enligt KRASNOPOLSKY växlar järnhalten mellan 53 och 63 %, titansyrehalten mellan 4 och 18 %.

Inom samma bälte af amfiboliter som denna förekomst finnas flerstädes väldiga anhopningar af titanhaltig magnetit i form af gångartade massor eller stockar.

Inom det närbelägna Satkinskaja Datscha uppträda i *Magnitnyj Chrebet* på en längd af c:a 790 m 4 fattigare förekomster, hvilkas tillgångar beräknats till sammanlagdt mera än 1,000,000 ton. Malmens kemiska sammansättning är: SiO<sub>2</sub> 7,36 %; Fe 35 %; TiO<sub>2</sub> 13,58 %.

Titanomagnetit med sammansättningen Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 73,96 %; FeO 9,14 %; MnO 2,47 %; TiO<sub>2</sub> 15,34 % har anträffats äfven vid Tyr Agyr i östra delen af Kirgisersteppen.

### Ungern.

Såsom ägande ett visst, måhända hufvudsakligen teoretiskt, intresse må nämnas den i Bökkbergen N om Eger i komitatet Borsod förekommande diallagperidotiten med 12—15 % ilmenit, hvaraf tillgångarna beräknas till c:a 1,000,000 ton.

### Bosnien och Herzegovina.

Från detta land omnämnas magnetitförekomster, dels svafvelrika, dels titanförande, med en sammanlagd tillgång af 300,000 ton.

## Förenta Staterna.

Jordens största närmare kända tillgångar af titanhaltig järnmalm äro belägna inom *Adirondack-distriktet* i staten New-York. Den malmförande bergarten är här anortosit, hvilken i stora massor uppträder inom detta distrikt.

Den förnämsta af dessa förekomster är belägen inom hufvudmassivet invid Lake Sanford, Hudsonflodens källa, ungefär 400 à 500 km N om staden New York och 60—75 km från närmaste järnväg. Denna fyndighet, som har en längd af omkring 1 km och en bredd af 200—250 m, har blifvit närmare undersökt medelst talrika diamantbörningar; på grund af dessa hafva de kända tillgångarna beräknats till icke mindre än 50,000,000 ton. Malmens järnhalt växlar mellan 50 och 63 %, titansyrehalten mellan 8 och 20 %.

*Rhode Island.* Här uppträder en elliptisk stock af 400 m längd och 175 m bredd bestående af i hög grad titanhaltig järnmalm. Förekomsten är dock för litet känd för att några säkra beräkningar af dess malmförråd skulle kunna göras.

*Minnesota.* N om Lake Superior, mellan Vermilion range och denna sjö, uppträda gabbromassiv, förande vidsträckta förekomster af titanrika järnmalmer, till större delen ännu ofullständigt kända.

Smärre förekomster af titanhaltig magnetit uppträda inom *Nord Carolina*.

Mera betydande äro de i Cordilleran inom staterna *Wyoming* och *Colorado* befintliga fyndigheterna af detta slags malmer. Inom den förra staten uppträda i anortosit järnmalmsgångar af 3—4 km längd och ända till 20 m mäktighet.

Förenta Staternas kända tillgångar af titanhaltiga järnmalmer uppgifvas till följande belopp:

	Tillredda förråd. ton.	Ej tillredda förråd ton.
Adirondack . . . .	90,000,000	100,000,000
Lake Superior . . .	—	25,000,000
Cordilleran . . . .	—	3,500,000.
Summa	90,000,000	128,500,000.

### Kanada.

Detta land har säkerligen stora, ehuru ännu ej närmare kända tillgångar af ifrågavarande slags malmer. De förekomma inom provinserna Quebec och Ontario dels primärt såsom magmatiska urskiljningar, dels äfven sekundärt i form af järnsandsbäddar, uppkomna genom de primära förekomster-  
nas förvittring och därpå följande mekanisk anrikning medelst rinnande vatten.

Vidsträckta bäddar af dylik titanjärnsand träffas bland annat vid Moisie älfvens mynning på nordsidan af S:t Lawrencebukten.<sup>1</sup> Enligt uppgift lär sanden här utmed stranden bilda gigantiska bankar af mera än 10 km längd, minst 1 km bredd och med en höjd af ända till ett tjugotal m öfver högsta vattenståndet. Kubering utvisar tillgångar af denna järnsand, hvilka uppgå till många tiotal millioner ton. Järnhalten i sanden är mycket växlande, från endast 18 % i fattig till c:a 55 % i rik sand. Företagna försök att medelst magnetisk anrikning ur denna framställa en järnrik och jämförelsevis titanfattig slig hafva krönts med god framgång (se s. 61)

### Newfoundland.

Ofantliga tillgångar af titanhaltiga magnetitmalmer förekomma i västra delen af denna ö. Järnhalten i malmerna uppgifves vara 65 %, titansyrehalten 4—16 %; endast spår

<sup>1</sup> J. H. L. VOGT: Om at fremstille jernmalmbriketter af titanholdig jernsand, Teknisk Ugeblad 1908, Afd. f. Kemi og Bergvesen, s. 4.

af svafvel och fosfor förefinnas. Försök att tillgodogöra dessa malmer hafva ännu ej blifvit gjorda. Äfven magnetit-sand har anträffats på flera ställen.

### Brasilien.

Detta land torde äga väldiga, ehuru ännu föga kända tillgångar af titanförande järnmalmer. De största förekomsterna äro belägna inom kustregionen i södra delen af São Paulo, Paraná och Santa Catarina. Dessutom hafva ett flertal dylika uppdagats i andra delar af landet.

### Argentina.

I västra delen af landet upptäcktes 1873 i provinsen Catamarca förekomster af titanhaltig järnmalm; något närmare om deras geologiska uppträdande eller utsträckning är dock ej känt. Fyndigheterna äro belägna i Sierra Ancasti V om Albigasta. Enligt ett par analyser skulle malmen hafva följande sammansättning.

SiO <sub>2</sub> . . . . .	6,40	2,55
TiO <sub>2</sub> . . . . .	16,70	18,17
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	1,80	5,40
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	?	52,21
FeO <sub>2</sub> . . . . .	?	14,89
MnO . . . . .	?	0,97
MgO . . . . .	2,46	4,28
S . . . . .	0,10	?
H <sub>2</sub> O . . . . .	0,72	0,93
Summa	—	99,40
Fe . . . . .	52,64	48,13

### Nya Syd Wales.

I närheten af Williams och Karuah-floderna, c:a 50 km från Port Stephens, förekomma på åtminstone 6 särskilda horisonter i öfre stenkolsformationen bäddar af titanrik järn-

malm; dessa äro att uppfatta som tuffsandstenar, i hvilka mineralet titanomagnetit intager en dominerande plats. Ej mindre än 26 sådana förekomster äro kända, de mera betydande hafva en längd af 300 à 600 m, men en mäktighet af endast omkring 1 m. Malmens järnhalt i den förnämsta förekomsten »Ironstone mountain» är 46,18 %, titansyrehalten utgör 10,36 %.

Tillgångarna af dessa malmer beräknas till sammanlagdt 2,000,000 ton.

### Nya Zeeland.

Omkring Mount Egmonts väldiga vulkankägla vid västra kusten af Nordön uppträda från Waitara-flodens mynning i N till Patea-flodens mynning i S (en sträcka af c:a 150 km) inom ett något mera än 1 km bredt kustbälte (d. v. s. så långt inåt land som bränningarnas verkningar sträcka sig) järnsandsbäddar af växlande rikhet.

Sanden härrör tydligen dels från förvittrade hornblendandesiter och andra basiska effusivbergarter, rika på titanhaltig magnetit och ilmenit, dels åter från dessa bergarters tuffer, hvilka här hafva en stor utbredning. Den rikaste s. k. svarta sanden har en järnhalt af 52 à 53 %, titansyrehalten uppgår till 9,20 %. Tillgången på rikare sand kan sannolikt räknas i tiotal millioner ton.

### Japan.

Järnsand, delvis mer eller mindre titanhaltig, uppkommen genom förvittring af olika slags eruptivbergarter, förekommer på talrika ställen, ehuru i ej synnerligen betydande mängd. Tillgången beräknas till 225,000 ton.

### Nederländska Indien.

Utefter kusterna af de många vulkaniska öarna i den ostindiska arkipelagen har den i andesitaska och tuffer in-

gående magnetiten anhopats till bankar af betydande storlek; dylika bankar förekomma särskildt ymnigt på Javas sydkust. Kvantiteten här uppskattas till flera millioner ton med en halt af c:a 50 % Fe och 15—16 %  $TiO_2$ .

Metoder för en lönande förhyttning af dessa malmer äro under utarbetande.

Äfven i nederländska Västindien lära betydande förekomster af analog beskaffenhet finnas.

### Rhodesia och Tyska Ostafrika.

Från dessa länder omnämnas synnerligen betydande, ehuru ej närmare undersökta, förekomster med delvis relativt gynnsamt läge i närheten af Njassa.

### Transvaal.

Väldiga förekomster af mer eller mindre titanhaltig järnmalm uppträda inom ett vidsträckt område, sammansatt af basiska eruptivbergarter af olika slag. Dessa förekomster hafva enligt uppgift en mäktighet ställvis öfverstigande 1 km och höra sålunda till jordens största tillgångar af detta slags malm.

Malmens halt af järn och titansyra har i fyra prof varit:

Fe . . .	44,8	45,9	45,9	48,6
$TiO_2$ . .	2,04	3,92	6,25	8,9.

### Sammanfattning.

Kunskapen om jordens förråd af titanhaltiga järnmalmer är, såsom af ofvanstående skisserade framställning framgår, ännu synnerligen bristfällig. De stora tillgångar, som finnas deponerade i ännu mycket ytligt och bristfälligt kända malmförekomster, äro säkert mångdubbelt större än de förråd, hvilka beräknats förefinnas i närmare undersökta fyndigheter. Totala tillgångarna af titanhaltig malm torde kunna anslås

till minst 1 milliard ton, motsvarande omkring 400,000,000 ton tackjärn. Titaninnehållet i denna malmkvantitet skulle kunna anses motsvara omkring 150,000,000 ton 20 à 25 %ig ferrotitan. Större delen af dessa malmförråd har ett i förhållande till kommunikationsleder relativt gynnsamt läge.

---

## Titanhaltiga järnmalmers anrikning.

Sedan flera decennier har man experimenterat med att ur titanhaltiga järnmalmer medelst anrikning framställa ett koncentrat, som bättre än själfva malmen lämpade sig för vidare förädling.

De, efter hvad jag kunnat finna, första försöken i denna riktning ej blott i Sverige, utan sannolikt i hela världen, igångsattes på 1860-talet på initiativ af Jernkontoret. Dessa försök afsågo att genom mekanisk våtanrikning ur malm från Taberg i Småland framställa ett på samma gång järnrikare som oartsfattigare beskickningsmaterial, än den synnerligen koldryga råmalmen. Försöken kröntes dock ej med framgång; järnhalten i den färdiga produkten blef endast omkring 2 % högre än i råmalmen, medan sligutbytet utgjorde 69,45 %. Dessutom visade sig malmen ytterst hårdkrossad. Någon drift i större skala enligt denna metod kom därför ej till stånd.

I och med den magnetiska anrikningens genombrott i början af 1890-talet gestaltade sig möjligheterna för en framgångsrik koncentrerings af järnmalmer i allmänhet, och de titanrika i synnerhet, vida gynnsammare än tillföre. Medan de specifika vikterna hos järnmalmsmineralet magnetit och det mineral, ilmenit, som hos detta slags malmer oftast är bärare af titanhalten, endast föga skilja sig från hvarandra, är deras förhållande i magnetiskt hänseende ganska olika; det förra mineralet är starkt, det senare ganska svagt magnetiskt, hvarför de på denna väg lätt kunna skiljas från hvarandra. Amerikanerna, som på 1890-talet gingo i spetsen för den magnetiska anrikningsprocessens utarbetande,

verkställde då äfven en del försök med titanrik järnsand<sup>1</sup> från olika fyndorter, hvilka försök utföllo synnerligen väl. Af fattig sand, hållande endast mellan 30 och 40 % järn, lyckades man framställa en slig med mellan 60 och 70 % järn, samtidigt som titanhalten i koncentratet hade nedbringats till, praktiskt taget, ofarlig mängd, endast 1 à 2 %.

Som redan blifvit omtaladt, innehåller Ruoutevaremalmen åtminstone en betydande del af sin titanhalt i form af ilmenit, och det var därför sannolikt, att man genom magnetisk anrikning af densamma skulle kunna afsevärdt nedbringa titanhalten. Detta antagande bestyrktes äfven till fullo af de försök, som framlidne professor O. TORELL år 1893 lät anställa. Härvid erhöles ett koncentrat med 68 % järn och 2,25 % titansyra. Ett så gynnsamt resultat torde dock, såsom nedan visas, i allmänhet ej vara att påräkna.

Sedan dess har, som bekant, den magnetiska anrikningen, till stor del tack vare dr. G. GRÖNDALS epokgörande uppfinningar, alltmera fullkomnats och erhållit en förut oanad betydelse. Försök att tillämpa dessa mera fullkomnade anrikningsprocesser på malm från Ruoutevare hafva tid efter annan blifvit gjorda.

På uppdrag af dåvarande innehafvaren af inmutningarna å denna förekomst, öfverste BERGMAN, verkställdes år 1900 af Aktiebolaget Skandinaviska Malmskiljaren tvenne profanrikningar å rik Ruoutevarealm, med en järnhalt af omkring 60 % och en titansyrehalt af 14,6 %. Härvid erhöles resp. 66,4 och 51,5 % slig af råmalmen. Sligens järnhalt var resp. 67,88 och 69,20, medan titansyrehalten nedgått till resp. 6,45 och 4,50 %.

De mest omfattande anrikningsförsöken utfördes år 1907 af bergsingenjör O. RODHE å de af honom samma sommar insamlade malmprofvn. Af dessa undersökningar framgick, att man ur råmalm med i medeltal 41,9 % järn och 10,4 % titansyra vid en kornstorlek af  $\frac{3}{4}$  mm erhöles 56,2 viktsprocent

<sup>1</sup> A. SAHLIN: Användning och framställning af anrikad magnetisk järnmalm i Förenta Staterna, Jernkont. Ann. 1893, s. 134.

slig med en järnhalt af 59,7 % och en titansyrehalt af 7,4 %. Efter denna sligs nedkrossning till  $\frac{1}{10}$  mm kornstorlek och ytterligare en separation kunde järnhalten höjas till i medeltal 65,6 %, medan halten af titansyra nedgick till i genomsnitt 5,2 %. Af denna senare slig erhöles i medeltal 51,7 viktsprocent af rågodset. Affallet från den första separationen innehöll i medeltal 21,4 % järn och 14,2 % titansyra; dess mängd, uttryckt i % af råmalmen, utgjorde 43,8. Vid den andra separationen erhöles ett affall med i genomsnitt 23,4 % järn och 20,9 % titansyra. Mängden däraf var 7,9 % af rågodset.

Som slutprodukter efter en sådan dubbel separation af 1 ton malm skulle sålunda erhållas:

483 kg slig	med	65,6 % järn	och	5,2 % titansyra
438 »	»	21,4 »	»	14,2 »
79 »	»	23,4 »	»	20,9 »

S:a 1,000 kg.

Totala järnförlusten var på grund af ilmenitens höga järnhalt stor, den utgjorde nämligen 24,4 %.

Vid ett försök i större skala, utfördt vid Guldsmedshyttans anrikningsverk, erhöles följande resultat:

	Järn %	Titan- syra %
Ingående gods efter kulkvarnsmalning . . . . .	50,3	12,0
Slig efter kulkvarnsmalning och 1:sta separation	62,9	6,3
Slig efter 1:sta separation och rörkvarnsmalning	63,2	6,3
Färdig slig (efter 2:dra separation) . . . . .	66,3	5,0
Borrspån af brikett . . . . .	64,3	4,2
Affall från 1:sta separation, 1:sta separator . .	24,5	—
» » » » 2:dra » . .	29,2	—
» » 2:dra » 1:sta » . .	26,5	—
» » » » 2:dra » . .	29,6	—

Nedanstående tabell innehåller resultatet af några af förf. utförda anrikningsförsök i laboratorieskala med generalprofven IV, VI, XI och XVII. Profven krossades till en finlek af  $\frac{1}{4}$ — $< \frac{1}{6}$  mm och underkastades endast en enkel anrikning. En fullständig analys af prof XVII och den af detsamma erhållna sligen har redan å s. 25 meddelats.

Profvets nummer	Råmalmens halt af		Slig, % af rågods	Sligens halt af		Affall, % af rågods	Affallets halt af		Järnförlust %
	Järn	Titan-syra		Järn	Titan-syra		Järn, beräkn.	Titan-syra, beräkn.	
	%	%		%	%		%	%	
IV . . .	39,82	9,41	47,2	60,2	5,1	52,8	21,6	13,2	28,7
VI . . .	46,37	11,00	62,0	57,8	8,6	38,0	27,7	14,9	22,7
XI . . .	45,96	10,71	59,8	60,3	6,2	40,2	24,6	17,4	21,5
XVII . .	52,11	11,31	77,2	59,1	— <sup>1</sup>	22,8	28,4	— <sup>1</sup>	12,4
Medeltal	<b>46,10</b>	<b>10,60</b>	<b>61,6</b>	<b>59,4</b>	<b>6,6</b>	<b>38,4</b>	<b>25,6</b>	<b>15,2</b>	<b>21,3</b>

Medelst ett sådant förfarande kan alltså af hvarje ton råmalm, innehållande 46,1 % järn och 10,6 % titansyra, erhållas:

616 kg slig med 59,4 % järn och 6,6 %  $\text{TiO}_2$   
 384 » affall » 25,6 » » » 15,2 » »

Järnförlusten uppgår i detta fall till 21,3 %.

Till jämförelse med dessa anrikningsresultat meddelas här nedan resultaten af försöksanrikningar med en del andra malmer. Dr. P. FARUP har gjort försöksserier, hvilka här anföras enligt VOGT.

<sup>1</sup> Ej bestämd.

## Försöksanrikning med norska titanhaltiga järnmalmer.

	R å m a l m		Ton rå- malm pr ton slig	S l i g		Järnför- lust vid anrik- ning %
	Fe %	Ti O <sub>2</sub> %		Fe %	Ti O <sub>2</sub> %	
A . . . . .	35,07	7,15	2,86	68,60	0,40	30
B <sub>1</sub> . . . . .	27,65	4,90	4,17	69,90	0,72	38,5
C . . . . .	42,61	8,48	2,00	68,40	0,96	20
D <sub>1</sub> . . . . .	21,33	4,32	4,76	66,34	1,03	35
D <sub>2</sub> . . . . .	—	6,30	2,38	67,59	1,16	—
E <sub>1</sub> . . . . .	46,44	8,21	1,99	68,70	1,20	25,5
D <sub>3</sub> . . . . .	—	6,60	3,01	—	1,22	—
E <sub>2</sub> . . . . .	49,3	9,03	1,58	68,82	1,24	11,5
B <sub>2</sub> . . . . .	35,85	6,20	2,82	67,73	1,30	33
D <sub>4</sub> . . . . .	—	7,27	2,73	67,4	1,47	—
B <sub>3</sub> . . . . .	44,66	7,08	2,04	68,51	1,49	24,5
D <sub>5</sub> . . . . .	—	6,81	2,10	65,68	1,53	—
E <sub>3</sub> . . . . .	51,20	6,90	1,58	64,59	2,35	20
F . . . . .	ca 50	15,04	2,12	68,60	2,37	—
G . . . . .	> 40	13,55	2,09	60,99	4,81	—
H <sub>1</sub> . . . . .	> 50	13,49	1,86	59,07	6,20	—
H <sub>2</sub> . . . . .	> 50	10,87	2,40	55,16	6,53	—
I . . . . .	49,52	7,78	1,52	57,2	7,9	—
K . . . . .	—	14,01	1,48	—	9,13	—
L . . . . .	41,2	9,80	1,59	—	10,80	—

Profven B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> o. s. v. härröra från samma förekomst.

Den ringa titansyrereningen i H, J, K och L torde bero på den ytterst ringa kornstorleken hos den i magnetiten in-vuxna ilmeniten.

Försöksanrikning med kanadensisk järnmalm från Labradorhalfön  
(vid Herräng).

	Sandens halt af		Koncentrat I			Affall I		Koncentrat II			Affall II	
	Fe %	TiO <sub>2</sub> %	i % af rå- sand	Fe %	TiO <sub>2</sub> %	i % af rå- sand	Fe %	i % af konc. I	Fe %	TiO <sub>2</sub> %	i % af konc. I	Fe %
<i>Laboratorie- försök.</i>												
1) Fattig sand .	18,6	6,7	10,9	65,6	4,4	89,1	—	89,4	69,8	2,9	10,6	30,1
2) Rik sand . .	54,8	18,6	42,2	69,6	2,3	57,8	—	96,6	70,5	1,5	3,4	44,0
<i>Försök i större skala.</i>												
Genomsnittsprof	29,4	7,9	26,5	66,3	3,9	73,5	23,8	95,0	69,6	2,0	5	37,0

Vid försöket i större skala erhöles sålunda efter dubbel separation 25 % prima slig af råsand. Äfven briketterades en del af sligen med godt resultat. Anrikning af dylik järnsand ställer sig på grund af de ringa kostnaderna för krossning synnerligen billig.

Adirondackmalmen (se ofvan s. 50) låter likaledes med fördel anrika sig till synnerligen järnrik och relativt titanfattig slig.

Bland alla hithörande malmer torde Tabergsmalmen vara en af de mest svåranrikade. Anställda försök visa nämligen, att man ej ens medelst dubbel anrikning kan uppbringa järnhalten i sligen högre än till något öfver 51 %; sligutbytet utgör då endast c:a 19 %, och järnförlusten stiger så abnormt högt som till c:a 70 %. Då malmens titansyrehalt sannolikt ingår kemiskt bunden i själfva magnetiten, blir koncentratets titansyrehalt större än råmalmens.

En jämförelse mellan resultaten af försöksanrikningen af Ruotevarealm å ena sidan och här meddelade anrikningsförsök med andra likartade järnmalmer å den andra gifver vid handen, att större delen af de sistnämnda med vida

gynnsammare resultat kunna anrikas, i det att sligens titansyrehalt kan nedbringas lägre; samtidigt ställa sig möjligheterna för det vida titansyrerikare affallets förarbetande på titanprodukter gynnsammare.

### Litteratur.

- GRILL, A.: Om försök att på mekanisk väg anrika Tabergsmalm, Jernk. Ann. 1866, s. 261.
- SAHLIN, AXEL.: Användning och framställning af anrikad magnetisk järnmalm i Förenta Staterna, Jernk. Ann. 1893, s. 133 ff.
- PETERSSON, WALFR.: Sammanställning af de viktigaste förekomsterna af titanrik järnmalm samt de försök som gjorts att tillgodogöra sådan malm, Jernk. Ann. 1893, s. 378.
- SVENSSON, WATHIER.: Magnetisk anrikning af järnmalm, Teknisk Tidskr. Afd. för kemi och bergsv. 1897, s. 44.
- WINGE, KNUT.: Mikroskopiska studier öfver en del järnmalmer ifrån anrikningssynpunkt, Teknisk Tidskr. Afd. för kemi och bergsvetenskap, 1901, s. 63.
- VON POST, HANS.: Om krossning och finmalning af järnmalm, särskildt med tillämpning på Tabergsmalmen, Jernk. Ann. Bih. 1901, s. 173.
- PETERSSON, WALFR.: Om anrikning af svenska järnmalmer, Jernk. Ann. 1903, s. 354.
- VOGT, J. H. L.: Om at fremstille jernmalmbriketter af titanholdig jernsand, Teknisk Ugeblad, Afd. f. Kemi og Bergvesen, 1908, s. 4.
- The Iron Ore Resources of the World. An inquiry made upon the initiative of the Executive Committee of the XI International Geological Congress, Stockholm, 1910.
-

## Titanhaltiga järnmalmers metallurgi.

Det är ett allmänt känt faktum, att järnmalmer innehållande en titansyrehalt öfverstigande en, eller högst ett par, procent länge betraktats som omöjliga att med fördel tillgodogöras. Orsaken till motviljan uppgifves hafva varit dels dessa malmers stora koldryghet, beroende på de titanhaltiga slaggernas svårsmälthet, samt titanjärnföreningarnas svårreducerbarhet, dels åter slaggens trögflutenhet och slutligen afsättningen af en fast substans, kväfve-cyan-titan i masugnsstället.

Allt detta har länge gällt som en orubblig trossats bland metallurgerna, och först på den allra senaste tiden hafva fördomarna gifvit vika, och man lär på allvar hafva begynt att, t. ex. i Adirondack, umgås med planer att i stort tillgodogöra titanrika malmer.

Men äfven under gångna tider har man, oaktadt alla de föregifna olägenheterna, med fördel kunnat använda sådana malmer.

Som känt, har under århundraden Smålands Taberg försett den kringliggande traktens järnhandtering med malm; sammanlagdt ej mindre än omkring 900,000 ton dylik malm hafva förvandlats till tackjärn af utmärkt beskaffenhet. Att malmen var synnerligen koldryg, berodde utan tvifvel hufvudsakligen på dess fattigdom (järnhalt c:a 32 %), på dess höga halt af magnesia, till följd hvaraf stora mängder kalk måste tillsättas, samt på malmens i öfrigt täta och sega beskaffenhet, men säkerligen minst på dess titanhalt.

I ett arbete af J. A. Rossi<sup>1</sup> meddelas vidare, att malm från Ekersund-Soggendalfältet i Norge på 1860-talet för-

<sup>1</sup> The utilization of titaniferous iron ores, The Iron Age 6 o. 20 febr. 1896.

hyttats af Dr FORBES i Norton on Tyne. Slutomdömet beträffande erfarenheterna af dessa försök var, att »osäkerheten med införseln af dessa malmer, deras fattigdom och de enorma mängder titansyra (38—40 %), som de innehöllo, omöjliggjort förfarandets ekonomiska genomförande, men förfarandet såsom sådant var en fullkomlig framgång».

I Adirondack och likaså i Pennsylvanien samt på flera andra ställen hafva under årtal detta slags malmer förhyttats, stundom utan att man haft någon vetskap om deras titansyrehalt.

Genom den framgångsrika utgången af Rossis synnerligen omsorgsfulla och omfattande försök<sup>1</sup> tyckas samtliga betänkligheter, som metallurgerna framställt mot de titanhaltiga malmerna, blifvit definitivt vederlagda. De viktigaste resultaten af hans experiment äro följande.

1) Titansyran kan bilda bestämda föreningar, hvilka, blott malmen beskickas med lämpliga flussmedel, äro fullkomligt smältbara i masugn och innehålla ej mindre än 35—40 och 50 % titansyra jämte lerjord, kalk och magnesia som baser. Ännu högre halter af titansyra, ända till 65 %, kunna ingå i en förening, och denna förblir dock smältbar. Invändningarna emot smältning af titanhaltiga malmer på grund af slaggens svårsmälthet äro sålunda ogiltiga.

2) Inga störingar till följd af titanföreningars aflageringar i masugnsstället äro att befara, blott vissa försiktighetsmått med afseende på blästerns temperatur och tryck iakttagas.

Som exempel på i Rossis lilla ugn smälta slagger kan nämnas en af följande sammansättning:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	16,63
TiO <sub>2</sub> . . . . .	34,66
CaO . . . . .	26,03
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	7,26
MgO . . . . .	10,27
FeO . . . . .	7,12

<sup>1</sup> anf. arb.

Förhållandet mellan basernas och syrornas syre är här 3:4. Viktig för smältbarheten är enligt Rossi närvaron af en viss mängd magnesia.

Dessa titanrika slaggers lättsmälthet har sedermera till fullo bekräftats genom utförliga undersökningar af Cox och LENNOX.<sup>1</sup>

Det erhållna tackjärnet visade sig här, liksom tillförene i alla fall, då titanhaltiga malmer användts, vara i besittning af särskilda kvalitetsegenskaper, ehuru de i detsamma ingående titankvantiteterna uppgingo till endast högst några hundraedels procent.

Titanens gynnsamma inverkan på det framställda järnet stod sålunda fast, och man begynte därför experimentera med framställning af ett titanrikt tillsatsmedel för järn och stål. GOLDSCHMIDT lämnade 1901 en redogörelse för framställning af ferrotitan enligt den af honom uppfunna s. k. aluminotermiska metoden.

Enligt en annan metod (Rossis) användes flytande aluminium som reduktionsmedel i elektrisk ugn. Af kanadensisk malm med 40 %  $\text{TiO}_2$  och 35 % Fe hafva enligt denna metod framställts legeringar med 35—40 % Ti samt af Adirondackmalm med 14—15 %  $\text{TiO}_2$  och 58—60 Fe en legering med 13 %  $\text{TiO}_2$ . Äfven kan med fördel användas s. k. titankoncentrat, d. v. s. den slagg, som erhålles vid framställning af tackjärn ur titanhaltig järnmalm.

Äfven med tillhjälp af kol som reduktionsmedel kan man framställa en ferrotitan med 10—25 % Ti, lämplig som tillsatsmedel till tackjärn.

Senare har Rossi<sup>2</sup> lyckats att till och med i vanlig masugn framställa ett högprocentigt titanjärn, och metoden användes numera vid Niagara af Titanium Alloy Manufacturing Company.

Firmans produkt håller 10—15 % titan, 5—7 % kol och mindre än 0,5 % föroreningar.

<sup>1</sup> Electroch. a. Metallurg. Industry, 1907, s. 490—95.

<sup>2</sup> The Iron Age, Nov. 14, 1907, s. 1393; ref. Bih. J. K. A. 1908, s. 32 5—110342 S. G. U. Ser. C, N:o 230.

År 1906 utförde prof. W. BORCHERS i Aachen smältningar i en liten elektrisk motståndsgugn. Chargen utgjordes af en blandning af Javasand med kalk och kol, beräknade i för slaggbildning lämpliga proportioner. En likström af 500 amp. och 50—60 volt användes. Smältningen försiggick mycket lätt, och vid utslaget, som företogs efter 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> timme, befanns temperaturen uppgå till något öfver 1900° C.

Den erhållna svarta, glasartade slaggen innehöll:

SiO <sub>2</sub>	. . . . .	1,6	%
TiO <sub>2</sub>	. . . . .	16,0	»
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . . . .	spår	
FeO	. . . . .	28,5	»
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	. . . . .	49,95	»
MnO	. . . . .	0,98	»
CaO	. . . . .	0,37	»
MgO	. . . . .	2,35	»
SO <sub>3</sub>	. . . . .	0,69	» (S = 0,027)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	. . . . .	0,096	» (P = 0,042)
Cu	. . . . .	0,012	»
As	. . . . .	0,016	»
Glödgningsförlust	. . . . .	0,068	»

Metallen visade sig bestå af:

Total C	. . . . .	3,05	%
Mn	. . . . .	1,52	»
S	. . . . .	0,01	»
P	. . . . .	0,110	»
Si	. . . . .	0,37	»
Fe	. . . . .	94,94	»

De lyckade försöken föranledde BORCHERS att vidare ut-  
 arbeta sin metod, hvilken nu är patenterad äfven här i  
 Sverige.<sup>1</sup> Principen i densamma är följande:

<sup>1</sup> Den 13 nov. 1908, pat. N:o 27 398. Patentet beskrifvet i Bih.  
 Jernk. Ann. 1909, s. 800.

1) Smältning i elektrisk ugn, vid omkring 2000° C, af titanrik järnmalm till kiselhaltigt, titanfritt tackjärn och kiselfattig, titanrik slagg, såsom ofvan beskrifvits; 2) denna slaggs förarbetning utan föregående afkylning genom en relativt ringa temperaturstegring medelst kol till ett mycket kraftigt reduktionsmedel; 3) detta reduktionsmedels utnyttjande vid behof för den under 1) nämnda tackjärnssmältningen och användningen af en eventuell öfverproduktion för andra metallurgiska processer (framställning af ferrotitan); 4) utnyttjande af tackjärnet på bekant sätt för framställning af andra järn- och stålsorter samt legeringar.

Processens företräden uppgifvas vara följande: 1) ett kiselhaltigt, titanfritt, för de flesta industriella ändamål användbart tackjärn erhålles; 2) en kiselfattig titanrik slagg bildas; 3) denna slaggs värme kan utnyttjas, i det att slaggen genom temperaturstegring och koltillsats förarbetas till ett reduktionsmedel, hvars reduktionsvärme väsentligt påskyndar smältningen samt äfven kan komma andra reduktions-, raffinerings- och legeringsarbeten till godo; 4) obehöfligheten af kalksten och andra slaggbildande tillsatser; 5) ett, praktiskt taget, fullständigt utbyte af järn, då det först till titanets förslagning tjänande järnet öfvergår i det af slaggen framställda reduktionsmedlet och med detta öfverföres till tackjärnet eller öfriga produkter.

Huruvida denna process redan i stort kommit till användning, har jag mig ej bekant, men den förefaller ju hafva stora utsikter att kunna genomföras.

Det förtjänar i detta sammanhang omnämnas, att prof. E. ODELSTIERNAN lyckats i elektrisk ugn med enbart EKELUNDS torfpulver som reduktionsmedel framställa ett järn, innehållande blott 3 % af chargens titanhalt, men 33 % af dess vanadinhalt.<sup>1</sup>

Genom tillsats af små mängder ferrotitan till göt får det framställda stålet förträffliga egenskaper, särskildt en ökad slitstarkhet, hvarför man begynt att i stor utsträckning an-

<sup>1</sup> Värml. Bergsmannaför. Ann. 1910, s. 45.

vända dylikt stål till järnvägsräls, järnvägsvagnshjul o. dyl. Afnötningen lär då minskas till  $\frac{1}{3}$  af den hos bessemer-skenor vanliga.<sup>1</sup>

Äfven i öfrigt tyckas titanföreningarna hafva erhållit en ökad användning, sålunda t. ex. inom koppartillverkningen som tillsats till koppargöt, inom textilfärgeriindustrien m. m. Som medel att skära glas användas titankarbid, -silicid, -borid och -nitrid; de tre sistnämnda utmärka sig för en exceptionell hårdhet och kunna därför äfven tjäna som slipmedel för ädelstenar, till och med för diamanter.

Priset på 20—25 %-ig kolfri ferrotitan är för närvarande kr. 4,20 pr kg netto franko Stockholm, exklusive emballage.

Några siffror rörande storleken af jordens nuvarande titanproduktion har det ej lyckats mig att anskaffa. Hufvudparten af densamma torde levereras från rutilförekomster i Virginia, U. S. A.

Af det ofvan anförda synes det som om problemet rörande titanhaltiga järnmalmers tillgodogörande ej på långt när skulle erbjuda så stora svårigheter som man hittills i vida kretsar ansett. Tyvärr saknas dock fortfarande erfarenhet om, huru de ofvan relaterade förfaringssätten ställa sig vid en storindustriell drift. I sina hufvuddrag tyckes dock problemet redan vara löst.

<sup>1</sup> Bih. Jernk. Ann. 1909, s. 790 o. 633.

II.

Magnesitförekomsterna vid  
Tarrekaiseh.

---

II.

Magnesitförekomsterna vid  
Tarrekaiseh.

---

### Belägenhet.

Magnesit har under årens lopp anträffats på ett flertal lokaler inom Norrbottens län. Hittills är det emellertid endast beträffande fyndigheterna vid Tarrekaiseh, som ett tekniskt tillgodogörande på allvar ifrågasatts.

Tarrekaiseh väldiga fjällmassiv (se tafl. 1 och 6) är beläget c:a 20 km VNV om Kvikkjokks kyrkplats, på norra sidan af den vid Kvikkjokk i Saggat utmynnande Tarreälfven. Det sammansättes af åtskilliga toppar, af hvilka Tjilatjåkko, Måskaskaise och Tuolpa<sup>1</sup> af resp. 1,850, 1,775 och 1,775 m höjd öfver hafvet äro de förnämsta. Fjällmassivets norra del sluttar småningom ned mot en tämligen slät eller svagt undulerande fjällplatå af närmare 1,000 m höjd öfver hafvet; i S och SV stupa fjällsidorna däremot brant ända ned i Tarredalen, något mera än 500 m öfver hafvet. De högre delarna af dessa äro tvärbranta och, undantagandes några i dem inskurna klippdalar (kårsår), obestigbara. De nedre delarna af fjällsidorna äro ofvanom björkskogsgränsen (på c:a 600 m öfver hafvet) till stor del täckta af från branterna nedrasade större och smärre block, s. k. ur; de hafva därför i stort sedt en lutning, motsvarande rasvinkelns storlek, 35 à 40°. Inom björkskogen, som här växer frodig och relativt högre, blifva lutningarna svagare. Vid fjällmassivets fot vidgar sig Tarreätno till den c:a 5 km långa sjön Tarraure.

Den bekvämaste utfartsvägen mot Ö följer Tarreälfvens dalgång till Kvikkjokk. Angående möjligheterna för åstadkommande af en transportled härifrån vidare öster ut är

<sup>1</sup> Den nedan omtalade klippphyllan, den s. k. Antiluopta, tillhör detta fjäll.



F. SVENONIUS foto.

Fig. 4. *Måskaskaise och Patordalen från Tarreitnos sydsida.*

ofvan taladt i annat sammanhang å s. 14 och 41. Längs med Tarredalen mot NV, till dess den skäres af den projekterade Ruoutevare-banan, är afståndet c:a 20 km.

Den genaste utfraktsvägen från Tarrekaiseh är emellertid tvärs öfver fjällkedjan mot V till Sulitälma i Norge, dit afståndet är endast omkring 50 km. Som bekant står detta gruffält genom kombinerad ångbåts- och järnvägstrafik i förbindelse med Skjerstadjorden.

### Historik.<sup>1</sup>

Redan år 1883 hemförde SVENONIUS från Säkok-Ruopsokvaratj, c:a 25 km NV om Kvikkjokk, ett mineralprof, hvilket sedan vid kristallografisk och kemisk undersökning visade sig utgöras af en synnerligen ren magnesitpat. Minalet uppträder här i form af väl utbildade, klara kristaller till-

<sup>1</sup> Grundar sig delvis på en af F. SVENONIUS uppgjord kronologisk P. M.

sammans med talk och kromhaltig glimmer, bildande cimbreda sprickfyllnader i olivinsten. Detta första fynd hade sålunda gifvetvis uteslutande mineralogiskt intresse.

Sommaren 1892 påträffade SVENONIUS vid fjället Tarrekaiseh block af en vacker, marmorlik bergart; profstycken af densamma analyserades sedermera på Sveriges Geologiska Undersöknings laboratorium af dr. H. SANTESSÖN, hvarvid bergarten befanns vara magnetit. På våren 1894 inberättades detta fynd till statsrådet och chefen för Kungl. finansdepartementet (frih. von ESSEN), hvilket hade till följd, att Geologiska Undersökningen genom nådig skrifvelse af den 31 maj 1895 anbefalldes att låta verkställa närmare undersökningar å magnetitfynden vid Tarrekaiseh. Arbetenas ledning anförtroddes åt SVENONIUS, som under en kortare tid af sommaren samma år jämte tvenne biträden utförde en geologisk rekognoscering af Tarrekaisehfjället, hvilken resulterade i upptäckten af de egentliga magnetitförekomsterna därstädes.<sup>1</sup>

Denna upptäckt hade till följd en liflig verksamhet från enskilda personers sida med afsikt dels att åtkomma de redan kända fyndigheterna, dels att göra nya fynd. Sålunda inmutades Tarrekaisehförekomsterna hösten 1897 på järnmalm<sup>2</sup> af löjtnant H. SANDEBERG, hvarjämte under de närmast följande åren dylika inmutningar af olika personer gjordes i mängd, för att åtkomma verklig eller förmodad magnetit.

Sedan mineralen apatit och magnetit på våren 1901 lagts under § 1 Grufvestadgan och sålunda blifvit inmutningsbara, erhöll SVENONIUS den 5 juli samma år nådigt uppdrag att ombesörja, det Kronans rätt till inmutning af apatit- och magnetitfyndigheter inom Norrbottens län blefve i största möjliga utsträckning använd och att för detta ändamål besöka och på karta inlägga de områden, som borde inmutas, samt

<sup>1</sup> För resultaten af denna undersökning redogör SVENONIUS förutom i en berättelse till chefen för S. G. U. af den 3 febr. 1896 jämväl i en uppsats med titeln: »Om den lappländska magnetiten», Tekn. Tidskr. afd. för Kemi. o. Bergsv. 1896, s. 97.

<sup>2</sup> Magnetiten i Tarrekaiseh åtföljes, såsom nedan omtalas, ofta af magnetit, ehuru ej i brytvärd mängd.

slutligen före utgången af år 1901 hos bergmästareämbetet i Norra distriktet å Kungl. Maj:ts och Kronans vägnar göra ansökning om mutsedlar å fyndigheterna i fråga.

Under sin till fullgörande af detta uppdrag företagna resa inmutade SVENONIUS utom en mängd apatitförekomster äfven de redan tidigare inmutade magnesitfyndigheterna vid Tarrekaiseh, Rakaspakte och Kaskaivo för Kronans räkning. Senare på hösten uppdagades af nybyggaren ERIK HOLMBOM de närbelägna fyndigheterna på Måskaskaise. Detta fynd såldes af upptäckaren till Höganäs—Billesholms Aktiebolag.

Genom nådig skrifvelse af den 25 april 1902 förordnades SVENONIUS att under samma års sommar närmare undersöka de föregående år inmutade förekomsterna samt verkställa föreskrifna försvarsarbeten och delgifva mutsedlarna. Underdåniga berättelser härom äro af SVENONIUS afgifna den 16 december 1901 samt 30 december 1902.

De för Kronans räkning föregående år tagna mutsedlarna å de förut af enskilda inmutade Tarrekaisehförekomsterna förklarades emellertid ogiltiga, och rätten till förekomsterna tillerkändes de tidigare inmutarna. Utmålsläggning ägde därefter rum för järnmalmsinmutningarna Jägaren, Bruden, Haren och Orren den 7 augusti 1902.

Sedan innehafvarna genom särskild handling af den 8 oktober 1903 öfverlåtitt dessa utmål till Kronan, upplät Kungl. Maj:t och Kronan genom kontrakt af den 26 mars 1904 såväl dessa fyndigheter som de Kronan tillhöriga magnesitinmutningarna Patorkårså N:is 1 och 5 samt Hilto på en tid af 50 år till det nybildade Magnesitaktiebolaget Tarrekaise. I kontraktet bestämdes för fyndigheternas fullständiga undersökande, förarbeten m. m. en period af 5 år, från och med år 1904, under hvilken tid bolaget vore skyldigt att årligen nedlägga minst 8,000 kronor på undersökningar, däraf minst 5,000 kr. i verkliga arbetskostnader.

Efter ofvannämnda undersökningsperiod vidtager enligt kontraktet den s. k. arbetsperioden, omfattande en tidrymd af 45 år, hvarunder bolaget är skyldigt att till Kronan er-

lägga en afgäld af 1 kr. för hvarje ton från orten afsänd eller där tillgodogjord magnesit, sådan den efter skrädning och anrikning befinnes, dock minst 10,000 kronor årligen.

Underlåter arrendatorn att behörigen fullgöra arrendevillkoren, är rätten förverkad, och arrendatorn frånträder arrendet 6 månader efter den tid förverkandet skedde. Därest arrendatorn skulle finna, att fyndigheterna icke kunna tekniskt och ekonomiskt fördelaktigt tillgodogöras, äger han uppsäga kontraktet att upphöra ett år efter uppsägningen.

De ofvannämnda, i kontraktet inbegripna inmutningarna i Patorkårså och å Hulto belades för Kungl. Maj:ts och Kronans räkning med utmål i augusti 1905. Samtidigt ägde utmålsläggning rum å de närbelägna Måskaskaise-förekomsterna för Höganäs-Billesholms Aktiebolags räkning. Redan i oktober föregående år hade utmål tilldelats Kungl. Maj:t och Kronan å dess magnesitinmutningar på Rakaspakte och Kaskaivo.

På därom af bolaget till Kungl. Maj:t gjord framställning och med anledning häraf till riksdagen aflåten nådig proposition medgaf riksdagen den 19 maj 1908, att af bolaget redan år 1903, alltså före afslutandet af ofvannämnda öfverenskommelse, utförda undersökningsarbeten finge räknas desamma till godo, och att bolaget, alldenstund det styrkt sig jämväl under åren 1904—07 hafva utfört arbeten i stadgad omfattning, sålunda finge anses hafva fullgjort sina åligganden under försökstiden. Vidare medgafs, att med arbetsperiodens inträdande finge anstå senast till ingången af år 1914, under iakttagande af, att från den tid af 45 år, som arbetsperioden omfattar, skall afräknas den tid, som må komma att förflyta från och med år 1909 till det år, hvarunder arbetsperioden tager sin början. Särskildt tilläggskontrakt affattades därpå den 22 sept. 1908.

Under 1909 års riksdag väcktes tvenne motioner (af hr E. HÄGGLUND i Första och af hr P. ZIMDAL i Andra kammaren) om skrifvelse till Kungl. Maj:t angående förvärfvande åt Staten af dessa magnesitfyndigheter. Sedan riksdagen in-

hämtat utlåtande från Sveriges Geologiska Undersökning dels rörande den utländska magnesitindustrien, dels rörande Tarrekaisch, afslogos båda dessa motioner.

För vinnande af ytterligare kännedom om Tarrekaisch magnesitfyndigheter uppdrog Geologiska Undersökningens chef prof. J. G. ANDERSSON åt författaren att i samband med de under sommaren 1909 inom Kvikkjokksfjällen fortsatta undersökningarna af malmfyndigheter utefter den ifrågasatta s. k. inlandsbanan verkställa jämväl en besiktning af dessa magnesitförekomster, hvilket uppdrag af mig fullgjordes den 25—29 augusti.

### Geologiska förhållanden.

Liksom de öfriga högsta fjällmassiven inom Norrbotten, exempelvis Kebnekaisch, Sarek- och Pårtefjällen, sammansättes äfven Tarrekaisch-komplexen till öfvervägande del af *amfibolit*. Denna bergart bildar ett väldigt sammanhängande massiv, sträckande sig från Tarredalens sydsluttning i S ända till Sarekfjällens nordsluttning i N, en sträcka af öfver 60 km med en bredd inom Tarrekaisch af c:a 15 km.

Amfiboliten inom Tarrekaischmassivet är en mörk, fin- till medelkornig bergart med mestadels utpräglad såväl plan som lineär parallellstruktur. Den sammansättes till öfvervägande del af nålar af mörkt hornblende; underordnad förekomma fältspat, granat och zoisit. De saliska mineralen, framförallt fältspaten, uppträda inom vissa partier af amfibolitmassan ganska ymnigt som ögon i det mörka hornblendeaggregatet; det kan på sådana ställen tydligt observeras, att dessa ögon parallellt med stänglighetsriktningen äro långdragna, medan de på borst hafva tjock linsform. Emot centrum af fjällmassivet visar sig amfiboliten mindre omvandlad; parallellstrukturen är mindre utpräglad och kan ställvis t. o. m. nästan helt och hållet försvinna.

Amfiboliterna äro metamorfiska eruptivbergarter, hvilket till fyllest visas däraf, att de bilda tydliga öfvergångar till

gabbrodiabaser,<sup>1</sup> hvilka äfven i friskt tillstånd sammansätta stora delar af amfibolitformationen. Dessa gabbrodiabaser äro enligt HAMBERG mörka bergarter med diabasartad habitus och listformiga fältspater, hvilka dock äro mindre skarpt begränsade än i typiska diabaser, hvarigenom strukturen blir mera gabbrolik. Öfriga mineralbeståndsdelar äro augit samt små mängder ilmenit och apatit.

Gabbrodiabaserna hafva injicerats i sevegruppens och silurformationens lager. Rester af dessa ligga ofta inneslutna i amfibolitmassan. Sådana inneslutna partier utgöras oftast af glimmerskiffer eller bergarter af leptitiskt utseende, dessutom förekomma kvartsit, kristallinisk kalksten, späckad med talrika granater och epidot, dolomit samt slutligen magnesit. Därför nämner SVENONIUS<sup>2</sup> smärre körtlar af apatit, titanit och brunspat äfvensom epidot och granat. Dessa afsöndringar uppträda rikligast i Naltakårså, som åtskiljer Antiluopta från Hilto. På Tjilatjåkko-kammen anträffas äfven flusspat såsom tunn beläggning på sprickor. Inom själfva Tarrekaiseh-massivet synas inneslutningar af dolomitisk sammansättning vara relativt sällsynta. HOLMQUIST<sup>3</sup> omnämner däremot från Koratjåkko V om Tarrekaiseh fynd af finkorning dolomit, inbäddad i amfibolit.

Hvad slutligen magnesitförekomsternas bildningssätt beträffar, så synas de enda möjliga tolkningarna vara, antingen att magnesiten utgör en genom inverkan af magnesiumbikarbonat- och ferrokarbonatlösningar, härrörande från gabbrodiabasmagman, uppkommen metasomatisk omvandlingsprodukt af kalksten, eller att den är en direkt epigenetisk utfällning ur sådana lösningar. Det förhållandet, att magnesitlinserna ända från Hilto i SO till Måskaskaiseh i NV tillhöra ungefär

<sup>1</sup> A. HAMBERG: Gesteine und Tektonik des Sarekgebirges, Geol. Fören. Förh. 32 (1910), s. 25—26.

<sup>2</sup> Forskningsresor inom Kvikkjokks fjälltrakter åren 1892 och 1893 med särskild hänsyn till apatitförekomster, S. G. U. Ser. C, N:r 146, s. 9—10.

<sup>3</sup> En geologisk profil öfver fjällområdena emellan Kvikkjokk och norska kusten, Geol. Fören. Förh. 22 (1900), s. 235—236.

samma horisont inom amfiboliten, kunde anses tala för den uppfattningen, att magnesitlinserna utgöra de omvandlade och spridda resterna af ett i amfibolitmassan inneslutet långsträckt kalkstensparti. Magnetiten, som uppträder i form af klumpar eller ådror, genomträngande magnesitmassan, härrör troligen från senare infiltrerade lösningar.

### Fyndigheter.

På Tarrekaiseh-massivets branta sydvästsluttning mot Tarredalen hafva magnesitlinser anträffats spridda öfver en sträcka af c:a 6 km längd (se tafl. 2 och 6). Längst i SO ligger fyndigheten på Hilto, därefter följa de på Antiluopta, utmåslagda under namn af Jägaren, Bruden, Haren och Orren (se fig. 6); längre i NO ligga Patorkårsås fyndigheter, belagda med tvenne utmål, och slutligen följa längst i N Måskaskaises magnesitförekomster: Pastorn, Malmsökaren, Zoologen och Gaurisankar (se fig. 7). Samtliga fyndigheter äro belägna på kronomark.

I det följande lämnas en sammanfattande redogörelse för de resultat rörande dessa magnesitförekomsternas beskaffenhet i kvalitativt och kvantitativt hänseende, som framgått dels ur SVENONIUS ofvan omnämnda, för Statens räkning utförda undersökningar, dels af Magnesitaktiebolaget Tarrekaises under åren 1903—07 genom dess förvaltare, gruffogden A. ANDERSSON verkställda undersökningsarbeten och dels af mina egna iakttagelser.

Magnesiten tillhör, såsom nämnt, amfibolitformationen. Den uppträder som större och mindre, linsformiga partier, strödda här och hvar i de SV-liga fjällbranterna. Amfibolitens såväl som magnesitens allmänna strykningsriktning är här ungefär NNV—SSO; stupningen är varierande, men i allmänhet 10—25° inåt fjällmassan. Den visar vidare en tyd-

ligt utpräglad lineär parallellstruktur med svag stupning mot NNW.

Magnesitlinserna äro skarpt afgränsade mot den omgivande amfiboliten och åtskiljas vanligen från densamma af klorit- och talk- eller asbestskölar af växlande tjocklek. Sådana skölar genomdraga äfven själfva magnesitmassan. Tillsammans med magnesiten uppträder ofta magnetit, dels bildande ett fint nätverk i magnesitmassan (se fig. 5), dels samlad

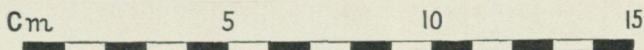
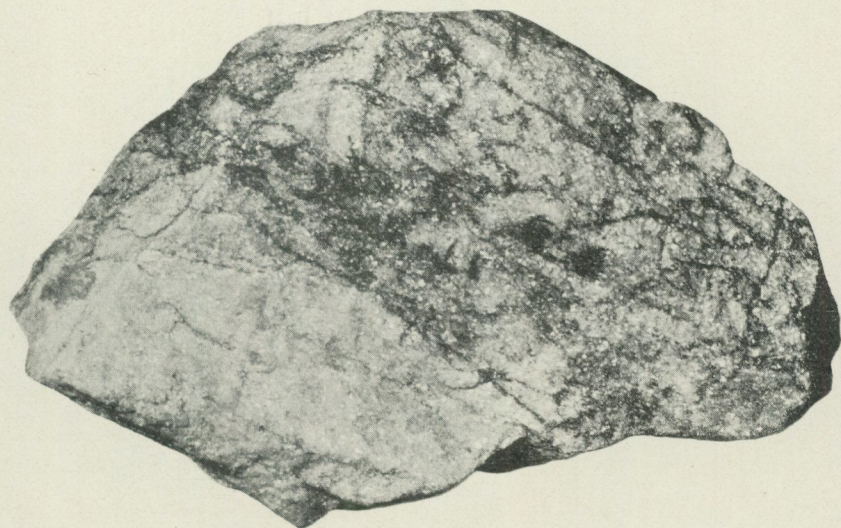


Fig. 5. *Magnesit med magnetitådror. Utmålet Haren.*

till klumpar eller långdragna partier af vanligen någon eller några dm mäktighet, företrädesvis hopade i linsernas periferiska delar.

Själfva den rena magnesiten utgöres af ett sockerkornigt, marmorlikt aggregat af magnesitkristaller af i medeltal 0,5—2 mm diameter. Vissa grofkorniga ådror och partier af mera dolomitisk sammansättning förekomma äfven. I friskt tillstånd är färgen rent hvit, på ytan har den dock genom en begynnande sönderdelning af det i magnesiten ingående

järnkarbonatet öfvergått till gul eller gulbrun; denna vittring har dock i regel inträngt endast några få cm från ytan.

I kemiskt hänseende är magnesiten, såsom nedanstående analyser, hämtade ur SVENONIUS ofvannämnda rapporter, utvisa, att hänföra till den järnkarbonatförande varietet, som erhållit benämningen breunnerit.

L o k a l	SiO <sub>2</sub> och olöst	(Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) FeO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	CO <sub>2</sub>	FeCO <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub>	MgCO <sub>3</sub>	Sum- ma	Analytiker
Hilto, generalprof från ytan . . . .	3,91	9,06		2,11	36,89	47,49	(14,60)	(3,77)	(77,18)	99,46	H. SANTESSON 1895.
N. Jägaren . . . .	1,2	(13,8)	0,6	0,3	38,8			(0,6)	(81,2)		{ K. Tekn. Högskolans Materialprofnings- anstalt 1902.
Bruden, generalprof från ytan . . . .	5,40	8,69		1,23	36,87	46,84	(14,30)	(2,20)	(77,13)	99,03	H. SANTESSON 1895.
Haren, generalprof från stora sprängn.	0,3	(11,6)	0,6	1,1	40,8			(2,0)	(85,3)		{ K. Tekn. Högskolans Materialprofnings- anstalt 1902.
Orren, generalprof	0,7	(7,9)	0,4	0,1	42,1			(0,2)	(88,0)		{ K. Tekn. Högskolans Materialprofnings- anstalt 1902.
Patorkärså . . . .	3,59	7,80		6,93	34,17	47,53	(12,57)	(12,38)	(71,48)	100,02	H. SANTESSON 1895.

Sammansättningen af motsvarande brända prof beräknas till:

L o k a l.	SiO <sub>2</sub> olöst	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Summa
Hilto, generalprof från ytan . . .	7,4	19,0	—	4,0	69,4	100,8
N. Jägaren . . . . .	2,3	25,4	1,1	0,5	71,3	—
Bruden, generalprof från ytan . .	10,2	18,2	—	2,3	69,3	100,0
Haren, generalprof från stora sprängn. . . . .	0,6	21,3	1,1	2,0	75,2	100,1
Orren, generalprof . . . . .	1,3	15,2	0,7	0,2	82,8	100,2
Patorkårså . . . . .	6,7	16,2	—	13,0	64,0	100,9

Pyrometriska prof hafva visat, att Tarrekaisch-magnesiten är eldhärdigare än den steierska.

Nedan lämnas en kortfattad beskrifning af magnesitfyndigheterna inom hvarje särskildt utmål.

### Utmål tillhörande staten.

#### Hilto.

På c:a 950 m höjd öfver hafvet (motsvarande c:a 450 m öfver Tarraures yta) hafva i detta fjällpartis branta och af bergras betäckta sluttning blottats några magnesitlinser af följande dimensioner:

1) En undre lins med en längd af 17,7 m samt en mäktighet af omkring 4 m.

2) En öfre lins med en längd af 8,7 m samt en mäktighet af 2 à 3 m.

Dessutom har påträffats en mindre, oren lins, hvilken blottats till en längd af 4,6 m. Areal<sup>1</sup> af de här påvisade magnesitlinserna kan sålunda beräknas utgöra något mera än 80 kvm.

Till sin beskaffenhet är magnesiten här relativt fri från magnetit, men innehåller talrika partier af dolomitisk natur.

<sup>1</sup> Med arean menas här öfverallt *arean vinkelrätt mot sidostupningsriktningen.*



### Jägaren.

Inom detta utmål har på en höjd af ungefär 890 m öfver hafvet (motsvarande 385 m öfver Tarraures yta) påvisats ett flertal magnesitlinser, af hvilka den mest betydande blifvit närmare undersökt medelst ortdrifning.

Denna hufvudlins har en blottad längd af 16 m och fortsätter ytterligare mot S under jordbetäckningen. Maximämktigheten uppgår till 5,5 m (vid ortens mynning). Inne i orten afsmalnar magnesiten hastigt till en mäktighet af endast några få dm, men vidgar sig åter in mot berget. Dess nedre och inre del var tyvärr vattenfylld och kunde med till buds stående tid och hjälpmedel ej länsas, hvarför här inga observationer kunde göras. Enligt gruffogden ANDERSSON skall emellertid magnesiten med c:a 4 m mäktighet fortsätta sammanlagdt åtminstone 18 m utefter stupningsriktningen.

S om hufvudlinsen är på tre särskilda ställen magnesit blottad, och hafva dessa partier ungefärligen den längd, som gruffogden ANDERSSON uppgifver, resp. 17, 20 och 10 m. Om samtliga dessa galler, att deras dimensioner äro synnerligen ofullständigt kända; mäktigheten tyckes dock i allmänhet uppgå till omkring 2 m. De norr om hufvudlinsen befintliga smålinserna äro utan betydelse. Totala arean af inom Jägaren kända magnesitlinser skulle sålunda kunna anslås till c:a 200 kvm.

Magnesiten är tämligen oren. Den genomdrages af talrika fina ådror af magnetit, hvilka sällan lämna något större parti af fyndigheten oberördt. Dessutom uppträda tydligen sekundärt bildade ådror och drusrum, fyllda af större spat-kristaller af en mera dolomitisk sammansättning, fjäll af klorit och talk samt asbest. Dessa tre sistnämnda mineral förekomma äfven här och hvar inströdda i magnesitmassan.

I de södra linserna uppträda samlade svartmalmspartier af någon m längd och några dm tjocklek.

### Bruden.

Inom detta utmål finnes magnesit blottad på tvenne lokaler, en nordlig på c:a 790 m höjd öfver hafvet (motsvarande omkring 285 m öfver Tarraures yta) och en sydlig, på c:a 770 m höjd öfver hafvet (265 m öfver Tarraure). Båda dessa fynd äro belägna i det c:a 30 m höga, tvärbranta bergstup, som begränsar den s. k. Hyllan (Antiluopta), hvilken sträcker sig utmed hela fjällsidan (se tafl. 6).

Magnesiten i *N. Bruden* är blottad till en längd af 41,5 m; mäktigheten uppgår vid orten till 6,5 m, hvilket torde kunna anses som medeltal; arean kan sålunda anslås till c:a 250 kvm. Genom den ort, som här blifvit indrifven, har konstaterats, att magnesiten fortsätter åtminstone c:a 15 m inåt fjället, ehuru den på detta djup blifvit hopträngd till endast ett par m mäktighet.

*S. Bruden.* Här är magnesit blottad på en längd af c:a 60 m, ehuru på den södra delen af denna sträcka talrika afbrott finnas. Mäktigheten är varierande; den uppgår ställvis till ett tiotal m, men blir i S obetydlig. Genom den här indrifna orten har konstaterats, att magnesiten ganska snart, c:a 15 m inåt fjället, utkilar. Huruvida någon ny fyndighet vidtager längre in, har ej blifvit utrönt. Arean i dagen kan anslås till c:a 250 kvm.

I såväl liggandet som hängandet förefinnes en skiffrig blandning af magnetit, asbest, talk och klorit m. m. Mäktigheten af dessa bildningar uppgår ställvis till ett par m. I öfrigt är magnesiten dock till största delen tämligen ren.

### Haren.

Flera särskilda magnesitlinser hafva konstaterats inom detta utmål, 860 m öfver hafvet (c:a 355 m öfver Tarraure). Hufvudlinsen, hvilken blifvit närmare undersökt genom ortdrifning, är blottad till en längd af 11 m och en mäktighet af c:a 5,5 m; den fortsätter i längdriktningen under jordtäcket och blockraset mot N. Genom ortdrifning har enligt

gruffogden ANDERSSON utrönts, att magnesiten fortsätter åtminstone 25 m inåt fjället; den inre, sluttande delen af orten var vid mitt besök vattenfylld.

N om denna lins finnas tvenne blottningar; i den sydligare af dessa har påvisats magnesit till en längd af 7,6 m, med en mäktighet af c:a 3,6 m; den norra är däremot obetydlig. Dessutom har nära utmålets södra hörn påträffats en lins, hvilkens blottade längd utgör 7,5 m; dess maximimäktighet uppgår till 3,2 m.

Sammanlagda arean af den inom Haren blottade magnesiten kan sålunda anslås till något mer än 100 kvm.

Liksom inom utmålet Jägaren är magnesiten här genomväfd af magnetitådror, i den nämnda hufvudlinsen så tätt, att det ej torde vara möjligt att utvinna rena magnesitstycken af mera än högst några kbdm storlek. Enligt ögonmått skulle dessa partier kunna anslås till 50 % af hela fyndigheten. Magnetitådrorna tyckas stundom hafva liksom afsöndrat magnesitmassan i stycken af olika storlek. Denna lins genomskäres vidare af en kloritsköl, i hvars närhet magnesiten sönderdelats till en lös, rostig massa.

De i N belägna linserna förefalla att vara något renare än hufvudlinsen.

### Orren.

Inom detta utmål finnes ett flertal särskilda linser på en höjd af c:a 850 m öfver hafvet (c:a 350 m öfver Tarraure).

Hufvudlinsen har undersökts medelst en c:a 25 m lång ort, hvars inre del dock vid mitt besök var vattenfylld. Enligt gruffogden ANDERSSON fortsätter magnesiten här till ortens ända, ehuru på denna sträcka delvis splittrad af en ofyndig amfibolitbalk. I dagen utgör maximimäktigheten omkring 9 m; i orten hafva vida mindre mäktigheter, uppgående till endast några få m, iakttagits. Linsens längd är däremot ej blottad.

I en lins N om den ofvan omtalade har mäktigheten konstaterats vara 2,4 m; längden har däremot ej blottats på större sträcka än 2,2 m. De öfre blottningarna äro af ringa betydelse.

Arean af den inom detta utmål påvisade magnesiten kan taxeras till 250 à 300 kvm.

Magnesiten är vida renare än inom Harens utmål; stora partier af fyndigheten äro praktiskt taget fria från magnetit. Af vissa talkskölar har, såsom SVENONIUS framhållit, magnetmassan liksom afsöndrats i stora rundade block.

### Patorkårså.

Tvenne utmål hafva här blifvit lagda, Patorkårså 1 och 5.

Inom det förra utmålet har magnesit anträffats å ömse sidor om Patorbäcken på 617 m höjd öfver hafvet (c:a 110 m öfver Tarraure) i de ett eller par tiotal m höga klippbranter, mellan hvilka bäcken framrinner. Magnesiten i den södra väggen har en längd af 8 m och en maximimäktighet af 2 m, i den norra åter en längd af 7,8 m och en mäktighet af likaledes c:a 2 m. Stupningen är något brantare än i Antiluopta, 30—40°.

Inom utmålet Patorkårså N:o 5 har ett stort antal magnesitlinser, alla af relativt ringa dimensioner, blottats i den branta fjällsluttningen på en höjd af 720 m öfver hafvet (motsvarande omkring 220 m öfver Tarraure). Dessa linsers sammanlagda längd uppgår till omkring 45 m, medelbredden kan skattas till c:a 2 m. C:a 10 m längre ned uppträder en enstaka lins af 14 m längd och c:a 4 m största mäktighet.

Arean af alla dessa linser kan uppskattas till c:a 130 kvm.

Den härvarande magnesiten är tämligen fri från magnetit; däremot förefinnas talrika sprickor och drusrum, fyllda med grofkristallinisk spat, äfven här af ungefär normal dolomitisk sammansättning, samt asbest och klorit.

Det förtjänar framhållas beträffande fyndigheten Patorkårså N:o 1, att medan Antiluopta-fyndigheternas utgående representera ett snitt ungefär parallellt med bergartens sträckningsriktning, är man i Patorkårså (liksom i orterna) i tillfälle att iakttaga ett tvärsnitt af magnesitlinserna, vinkelrätt mot sträckningsriktningen. Denna omständighet är af vikt för bedömande af deras uthållighet inåt fjället. Troligen har magnesiten i Patorbäckens kanjon ursprungligen tillhört en sammanhängande lins af 10—20 m längd, och skulle sålunda i detta fall för en lins af denna längd c:a 8 m djupgående vara konstateradt. Någon fullt generell giltighet kan emellertid af lätt insedda skäl ej tillmätas denna iakttagelse.

Samfällda arean af blottad magnesit inom Staten tillhöriga utmål skulle sålunda utgöra c:a 1,300 kvm, fördelade på nedanstående sätt:

Hilto . . . . .	80	kvm
Jägaren . . . . .	200	»
Bruden . . . . .	500	»
Haren . . . . .	100	»
Orren . . . . .	250 à 300	»
Patorkårså . . . . .	160	»

Summa 1,290 à 1,340 kvm

För att komma till en någorlunda tillförlitlig uppfattning om magnesitfyndigheternas djupgående har man att hålla sig till dels de faktiska förhållanden, som genom de verkställda ortdrifningarna på flera platser utrönt, dels de geologiska iakttagelser, som kunna tjäna till vägledning i denna fråga.

Genom ortdrifningarna har inom Jägaren, Haren och Orren konstaterats, att fyndigheterna fortsätta till ett djup (utmed donläget räknadt) af ända till omkring 25 m, medan

det däremot förefaller, som om Brudens betydande magnesitlinsler skulle utkila på ett vida ringare djup.

Den amfibolitmassa, som innesluter dessa magnesitförekomster, har varit utsatt för stark dynamometamorfos, hvilken förlänat densamma dels en för det mesta tydligt skönjbar planstruktur, dels en utpräglad lineär parallellstruktur. Den förra markerar magnesitlinsernas sidostupning ( $10-25^\circ$  inåt fjället), den senare, hvilken stupar ett tiotal grader mot N, angifver riktningen, i hvilken bergmassan blifvit af trycket utvalsad och sålunda förlängd.

Alldenstund, såsom redan i det ofvanstående blifvit påpekadt, riktningen af magnesitlinsernas utgående i dagen i det närmaste sammanfaller med denna sträckningsaxel, är det sålunda i högsta grad sannolikt, att deras största dimension är den i dagytan uppmätta längden, medan djupgåendet i allmänhet torde vara vida mindre. Detta förhållande kan, såsom ofvan omtalats, tydligt iakttagas å de små fältspatögon, som bergarten ofta innehåller. Betydelsen af iakttagelserna i Patorkanjon har nyss relaterats.

Man bör följaktligen vara försiktig vid uppskattandet af magnesitfyndigheternas djupgående; nedan räknas därför med ett medeltal af endast 25 m. Magnesittillgången till detta djup (utmed stupningsriktningen räknadt) beräknas då till  $1,300 \times 25 \times 3 =$  c:a 90,000 ton oskrädd vara.

Magnesiten är, som nämndt, till sin beskaffenhet skäligen ojämn. Inom vissa fyndigheter, t. ex. Orren, Patorkårså och delvis äfven Bruden, är den ganska ren, inom andra, t. ex. Haren och Jägaren, däremot tätt genomdragen med fina magnetitådror, hvilket gör att vissa partier af dessa fyndigheter säkerligen äro fullkomligt oanvändbara. Ofta uppträda dessutom, där magnesiten annars är ganska vacker, ränder af asbest eller sprickfyllnader af gröfre spat, hvilken sistnämnda visat sig hafva dolomitisk sammansättning. I stort sedt torde man därför knappast vara berättigad att räkna med mera än 60 % användbar magnesit inom fyndigheterna. Den ofvan beräknade kvantiteten reduceras då till 50 à 60,000 ton.

Denna siffra skulle sålunda representera den hittills påvisade tillgången af användbar magnesit inom Staten tillhöriga magnesitfyndigheter. Det är säkert, att de kända linsernas totala längd i många fall är större än den för närvarande blottade, och vidare är det troligt, att nya linser finnas i fortsättningen af de nu kända dels mot djupet, dels åter utefter den af bergras dolda dagytan. Fynd af det senare slaget kunna göras med tillhjälp af fortsatta rymningsarbeten, de af det förra slaget torde däremot, på grund af dyrheten af undersökningsarbeten i fast berg, ej vara någon säker faktor att räkna med.

SVENONIUS uppskattade år 1902 magnesittillgången inom Antiluoptafältet till inemot  $1/2$  mill. ton oskrädd vara. På grundvalen af de af Magnesitaktiebolaget Tarrekaise utförda undersökningsarbetena har jag vid ett tidigare tillfälle beräknat den totala magnesitresan inom samtliga Staten tillhöriga och af bolaget disponerade förekomster till c:a 3,000 kvm samt tillgångarna till 360,000 ton skrädd vara. Denna uppskattning innebar en afsevärd reduktion af gruffogden ANDERSSONS mycket sangviniska beräkningar, enligt hvilka de totala magnesitförråden i Tarrekaiseh skulle utgöra 2 à 3,000,000 ton. Besiktningen i fältet har, som synes, nödvändiggjort en ytterligare betydande reduktion af min tidigare uppskattning.

### Utmål tillhörande enskilda.

Magnesitförekomsterna å Tarrekaiseh-massivets nordvästligaste fjälltopp *Måskaskaise* upptäcktes, som nämndt, 1901 och belades 1905 för Höganäs—Billesholms Aktiebolags räkning med 4 utmål. Detta bolag innehar fortfarande äganderätten till desamma.

Förekomsterna äro ännu svårtillgängligare belägna än de ofvan beskrifna; de ligga på omkring 1,500 m höjd öfver hafvet (cirka 1,000 m öfver Tarraure) dels i den af väldiga massor genom frostvittring lössprängda klippstycken täckta

södra sluttningen af fjället, dels åter i öfversta delen af fjällets nära nog otillgängliga, flera hundra m höga, tvärbranta sluttning mot Patordalen.

Sammanlagda längden af det magnesitförande stråket är c:a 700 m. Om magnesitlinsernas belägenhet gifver fig. 7 en föreställning.

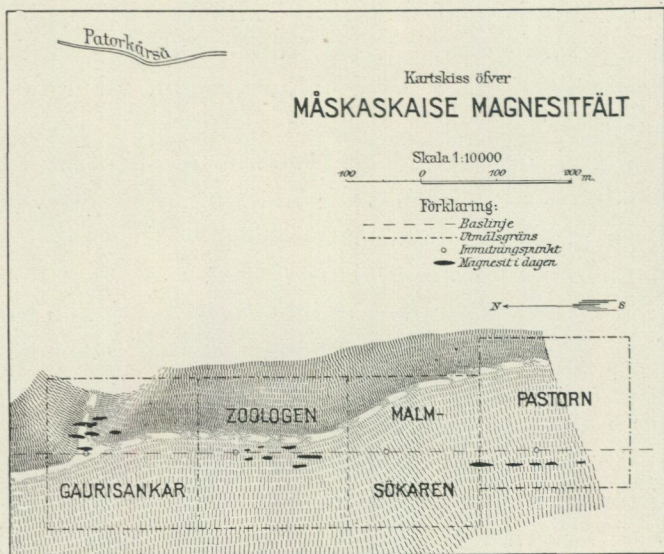


Fig. 7.

Ehuru dessa förekomster sålunda ligga på ansenligt större höjd än Antiluopta-fyndigheterna, tyckas de dock befinna sig ungefär i fortsättningen af dessa sistnämnda, utmed strykningsriktningen räknadt. Såsom tydligt kan iakttagas från Tarredalen, slår nämligen strykningen på nordvästra sidan om Patordalen om till ungefär NNO—SSV, och samtidigt blir stupningen brant mot Ö. Den lineära parallellstrukturen tyckes vara riktad ungefär mot S, med en flack lutning från horisontalplanet.

### Pastorn och Malmsökaren.

Längst i S kan på en sträcka af åtskilliga tiotal m magnesit skönjas här och hvar under de nedrasade blockmassorna. Att afgöra, huruvida den bildar ett sammanhängande streck eller afbrutna linser, är emellertid på grund af observationernas fåtalighet omöjligt. Mäktigheten tyckes i allmänhet utgöra ett par m. Något högre upp äro blottningarna betydligt bättre, här uppmättes ett parti af 7,5 m längd och 3,2 m maximibredd samt ett annat af 5 m längd och c:a 2 m bredd. Strykningen är ungefär N 17° O, stupningen nära vertikal. Magnesiten tyckes vara fri från främmande inblandningar.

### Zoologen.

Den sydligaste linsen är den största; den har en längd af c:a 16 m och en maximibredd af 3—4 m. V om denna lins och nästan sida vid sida därmed ligger en annan af 10 m längd men endast 1,5 m mäktighet; NO om dessa båda är en af 8 m längd och 2 m mäktighet. De nordligaste linserna hafva betydligt mindre dimensioner, och en af dessa är dessutom i sina periferiska delar starkt förorenad af magnetit. I öfrigt är magnesiten å detta utmål mycket ren.

### Gaurisankar.

Såsom redan utmålets namn afser att antyda, äro hithörande magnesitfyndigheter synnerligen svårtillgängligt belägna på ett tvärbrant klipputsprång. De öfvertvåra en klippkam, hvars bredd upptill är endast några m, och kunna följas flera tiotal m nedåt utefter utsprångets branta stup. Att under sådana förhållanden angifva några säkra mått på längd och bredd är omöjligt. Fig. 7 visar, huru magnesitlinserna här ligga sammangyttrade i en klunga. Några af dem äro af flera tiotal m längd och omkring 5 m bredd. Mot djupet kunna de största, som nämndt, följas flera tiotal m.

Magnesitarean inom de särskilda utmålen kan uppskattas till:

Malmsökaren och Pastorn . . . . .	c:a 175 kvm
Zoologen . . . . .	» 115 »
Gaurisankar . . . . .	» 300 »
	<hr/>
	Summa c:a 590 kvm

Enligt de mätningar, som år 1901 verkstälts af ingenjör W. von Post, skulle den blottade magnesitarean här vara betydligt större, öfver 1,000 kvm. En så stor area kan dock icke anses genom förhandenvarande blottningar konstaterad.

Ehuru magnesitens djupgående här, åtminstone inom Gaurisankar, torde vara något större än inom Antiluopta, synas sålunda de kända tillgångarna vara betydligt mindre. Å fyndigheterna i Gaurisankars klippkam kan sprängningsarbete säkerligen endast med stor svårighet utföras, och det lössprängda berget komme att rasa hundratals m utför branten ned mot Patorbäckens dalgång. För öfrigt torde risken för ras äfven i den branta SV sluttningen vara mycket stor.

Förutom inom Tarrekaiseh-fjällen har, såsom redan i det föregående antydts, magnesit anträffats på ett par andra lokaler inom Norrbottens fjälltrakter, såsom Rakaspakte, Kas-kaivo och Sarekfjällen. De två förstnämnda äro till beskaffenhet och förekomstsätt likartade med Tarrekaiseh-fyndigheterna, men af obetydlig storlek. Rörande fyndet i Sarekfjällen har professor A. HAMBERG välvilligt lämnat följande uppgifter.

På norra sidan af berget Äpartjäkkå, strax nedanför dess fot, uppträder magnesit inom amfibolitformationen på en i dagen synlig längd af c:a 150 m och med en bredd af c:a 15 m. Fyndigheten är belägen på kronomark och inom område, som af riksdagen upplåtits till nationalpark. Enligt ofvan anförda siffror skulle fyndigheten vara af betydligt större dimensioner än någon af Tarrekaiseh-massivets.

## *Bihang.*

### **Jordens tillgångar af magnesit.**

I det följande lämnas en kortfattad öfversikt öfver jordens magnesitförekomster, deras läge, beskaffenhet, storlek, produktion samt det pris, de olika produkterna betinga på världsmarknaden, i den mån härför erforderliga data kunnat ur den tillgängliga litteraturen erhållas, allt i och för vinnande af en bredare bas för bedömande af den ofvan beskrifna Tarrekaisch-förekomstens värde och möjligheterna för en framgångsrik exploatering af densamma.

### **Österrike-Ungern.**

*Österrike* är magnesitlandet par préférence; antalet i litteraturen omnämnda magnesitförekomster uppgår till öfver ett tjugotal, af hvilka några hafva mycket betydande dimensioner; de flesta ligga i provinsen Steiermark, de öfriga i Nieder-Österreich och Kärnten.

Förekomsterna utgöras dels af en blandning af linsformiga magnesitkristaller och stycken af mörk grafitisk skiffer, s. k. pinolit, och dels af stora, lagerartade massor af nästan ren magnesit, s. k. magnesitfels. Af båda slagen finnas stora tillgångar, om hvilkas betydenhet man får en föreställning, då man betänker, att magnesitstockarna hafva en mäktighet varierande från 8 ända till 100 m. För de olika geologiska typerna lämnas en korfattad redogörelse å s. 127—128.

Såsom känt, härstammar lejonparten af den österrikiska magnesitproduktionen från de berömda magnesitbrotten å Sattlerkogel (cirka 710 m öfver hafvet) vid Veitsch.

Den österrikiska magnesitindustrien daterar sig från år 1881, då KARL SPÄTER grundade Veitscher Magnesitwerke,

hvilket företag år 1897 ombildades till aktiebolag med ett kapital af 2 mill. österrikiska kronor i preferensaktier och 6 mill. österrikiska kronor i stamaktier. Å de förstnämnda garanterades en utdelning af  $7\frac{1}{2}$  %, hvilken snart ökades till 10 %, en dividend som under de senaste åren betalats å båda slagen af aktier. Aktierna lyda nominellt å 400 öst. kronor, men kursen var år 1907 1,140 öst. kronor. I mars 1905 förvärfvade bolaget hufvudkonkurrensföretaget, magnesitverken vid Eichberg i Nieder Österreich, och öfverhufvud tyckes detsamma sträfva efter att monopolisera hela den österrikiska magnesitindustrien. Fortfarande finnas dock 2 eller 3 själfständiga företag.

Enligt SVENONIUS<sup>1</sup> förekommer magnesiten vid Veitsch som väldiga lagerartade massor, liggande på karbonkalk. Magnesiten täcker en areal af cirka 200,000 kvm och har en maximimäktighet af 175 m. Ett försök till uppskattning af de magnesitkvantiteter, som här kunna utvinnas, har gjorts af professorn vid Leobens bergsakademi H. HÖFER, hvilken beräknar, att år 1899 ofvanför första etagen på Sattlerkogel var blottlagd en kvantitet af 15,873,000 ton direkt användbar magnesit. Vid denna uppskattning har afdrag skett dels för kvarts- och skifferinlagringar, dels med ytterligare 50 %, hvadan hela kvantiteten ofvan första etagen skattas till c:a 31,000,000 ton samt därunder äfven »några millioner ton». I de samma bolag tillhöriga Greitbauer-fyndigheterna har mängden användbar magnesit beräknats till c:a 620,000 ton. Enligt HÖFER skulle tillgångarna i Veitsch vara tillräckliga för 150 år med dåvarande produktion (1903) och 100 år med progressivt tilltagande sådan.

Magnesiten brytes i 8 höga pallar, som sträcka sig från den nedersta etagen till Sattlerkogels topp, en vertikal utsträckning af c:a 150 m.

<sup>1</sup> Berättelse öfver en i april månad 1903 företagen studieresa till Österrike-Ungern, afgifven till statsrådet och chefen för Kungl. jordbruksdepartementet. Manuskript.

Råmagnesiten transporteras på rutsch- och linbanor till brännugnarna och tegelverken. Af de förra finnas mellan 20 och 30 stycken med en produktionskapacitet af mera än 100,000 ton bränd magnesit årligen. I dessa utsättes magnesiten under 6 timmars tid för mycket hög temperatur, hvarunder den något sintrar; en del förarbetas sedan vidare i storartade förädlingsverk, hvarest tillverkas tegel af olika fason, rör, deglar m. m. Sammanlagda årsproduktionen af dylika formade fabrikat torde uppgå till cirka 20,000 ton.

Som prof å Veitschprodukternas sammansättning meddelas analyser i tab. s. 134.

Den färdiga varan transporteras på en storartad linbana af 7,4 km längd öfver bergen till den ett par km V om Mitterdorf belägna stationen Wartberg. Fraktkostnaden på linbanan uppgifves till 1,40 à 1,60 österrikiska kronor pr ton.

Arbetsstyrkan utgör vid grufvorna c:a 700 och vid verken c:a 1,000 personer.

Produktionskostnaden för 1 ton råmagnesit beräknas enligt SVENONIUS vid grufvorna till 3 à 3,60 öst. kronor och afrymningskostnaden för gråberget till 1 à 1,60 kronor. Till hvarje ton sintermagnesit åtgå 2 ton råmagnesit och 0,6 ton Leoben-kol, hvilka år 1903 stodo i ett pris af 20 öst. kronor i Veitsch. Sintermagnesitens pris vore sålunda på platsen 30—40 öst. kronor pr ton. Priset på tegel var samma år vid verken 70—80 kronor pr ton.

Beträffande öfriga österrikiska förekomster kan förtjäna omnämnas, att i slutet af år 1908 startats ett nytt bolag, »Austro-American Magnesite Company», med styrelse i Radentheim vid Millstatt i Kärnten, och bestående af hufvudsakligen engelska och tyska intressenter; detta bolag har för afsikt att tillgodogöra sig år 1907 anträffade, enligt uppgift betydande magnesitfyndigheter i Millstätter-alperna.

Magnesiten, som här förekommer jämte dolomit och kristallinisk kalksten, inlagrad i eller hvilande på granatglimmerskiffer, har en så betydande synlig utbredning, att, med en antagen medelmåktighet af endast 10 m, tillgångarna

beräknas till flera millioner ton. Den supponerade mäktigheten anses vara mycket knappt tilltagen, enär bergväggar af ren magnesit resa sig till en höjd af 20—40 m; de verkliga tillgångarna torde därför vara vida större.

Rörande den kemiska sammansättningen se analys 4 (s. 132) och analyserna 4—6 (s. 134, öfre tab.).

Enligt de återopade analyserna är denna magnesit mycket ren och till följd däraf svårare sinterbar än den från Veitsch; i stället är den sannolikt beständigare i hetta.

Fyndigheterna ligga på en höjd öfver hafvet af icke mindre än 1,500 m, och ett året om fortgående arbete torde därför vara svårt att få till stånd. Råvaran transporteras på linbana den 8 km långa vägen till Radentheim, där förädlingsverk blifvit uppförda.

Enligt en notis i fackpressen<sup>1</sup> skulle verken först i mars 1910 vara färdiga för igångsättning. Tillverkningen skulle därefter blifva i början 80—90 ton sintermagnesit pr dag, sedermera 150. Senare meddelas emellertid, att bolaget aldrig på allvar satt verken i gång och numera har inställt sin verksamhet, såsom det antages, af det skäl att företaget ej visat sig tillräckligt lönande; tillgången på råvaran är visserligen riklig, men den har visat sig för svårtillgänglig.

De *ungerska* magnesitfynden datera sig från år 1895. Mineralet förekommer på åtskilliga lokaler, såsom Nyustya, Jolsva, Mnisan, Ochtina, belägna inom komitatet Gömör på Karpaternas sydsluttning. Till beskaffenhet och förekomst sätt påminna dessa fyndigheter mycket om de steierska; de tyckas äfven ligga i fortsättningen af samma bergartstråk som dessa. Magnesiten bildar stockformade massor inom kalkstensbäddar, inlagrade i karboniska lerskiffrar. Den är delvis starkt uppblandad med kalk och dolomit, af hvilka föroreningars mängd och fördelning fyndigheternas brytvärdhet betingas. Magnesiten, som dels är grof-, dels finkornig, genomdrages af sprickor och urhålkningar, i hvilka

<sup>1</sup> Thonindustrie Zeitung, 1910, I, s. 784.

stundom afsatt sig kakor af färglös tremolit och små magnesitromboedrar.

Om tillgångarnas storlek erhållas ur den förefintliga litteraturen inga direkta upplysningar. Dock uppgifves märktigheten å en del stockar till icke mindre än 80 m, hvaraf man kan sluta, att här finnas mängder, jämförbara såväl med dem vid Veitsch som med de grekiska förekomsternas. Enligt SVENONIUS uppskattas tillgångarna till ett eller annat 10-tal millioner ton.

Den kemiska sammansättningen framgår af analyserna 5, 6 (s. 132) och 7, 8 (s. 134).

Rörande den österrikisk-ungerska monarkiens magnesitproduktion föreligga följande data.

Veitschverkens tillverkning har enligt The Mineral Industry utgjort:

År.	Rå. Ton.	Bränd. Ton.
1881 . . . . .	20	uppg. saknas
1882 . . . . .	447	» »
1883 . . . . .	550	» »
1884 . . . . .	911	» »
1885 . . . . .	2,251	» »
1886 . . . . .	2,622	128
1887 . . . . .	uppg. saknas	1,650
1888 . . . . .	» »	2,200
1889 . . . . .	» »	4,200
1890 . . . . .	4,920	5,825
1891 . . . . .	5,330	8,310
1892 . . . . .	3,690	9,020

Efter år 1892 äro, egendomligt nog, inga uppgifter publicerade om magnesitproduktionens storlek. Enligt välvillig upplysning af svenska beskickningen i Wien lär detta förhållande bero därpå, att magnesitindustrien ej tillhör de under statens uppsikt stående bergverksindustrierna och där-

för ej behandlas i bergsstatistiken. På grund häraf förefinnas hvarken i Arbets- eller Handelsministerierna, ej heller hos den Geologiska Riksanstalten några data vare sig angående de i landet förekommande fyndigheternas storlek eller den årliga produktionens mängd.

Beträffande produktionen under den senaste 10-årsperioden har emellertid svenske ministern i Wien friherre J. BECK-FRIIS, på begäran af chefen för Sveriges Geologiska Undersökning, professor J. G. ANDERSSON, lyckats anskaffa följande siffror. Den förnämsta österrikiska magnesit-producenten, Veitscher Magnesitwerke, som utom verket i Veitsch drifver ännu tre mindre, nämligen i Eichberg, Breitenau och Sunk, uppgifves hafva tillverkat följande kvantiteter brända produkter:

1898 . . . . .	37,500 ton
1902 . . . . .	59,540 »
1903 . . . . .	71,010 »
1904 . . . . .	65,000 »
1905 . . . . .	72,720 »
1906 . . . . .	91,330 »
1907 . . . . .	100,420 »
1908 . . . . .	120,000 »

Häraf lär hälften hafva försålts inom landet och hälften exporterats.<sup>1</sup> Tegeltillverkningen anses kunna beräknas till 15 % af hela tillverkningen. Då monarkiens export af rå och bränd magnesit år 1907 uppgick till c:a 114,600 ton, skulle alltså minst 64,000 ton hafva levererats från de öfriga österrikiska och ungerska verken. Detta stämmer med nedan anförda siffror, rörande de mest betydande af dessa verk:

<sup>1</sup> Möjligen har exporten varit större än frih. BECK-FRIIS här angifver.

Årstillverkning.

Magnesit-Industrie- & Bergbau-Gesellschaft in Budapest V., Dorottya-ut 6; Werk Arzbach in Steiermark . . . . .	c:a 10,000 ton
Vereinigste Gömörer Magnesit-Actiengesell- schaft in Budapest V., Holdut 25; Werk Nyustya . . . . .	» 10,000 »
Allgemeine Magnesit-Actiengesellschaft in Budapest V., Vaczi-körut 78; Werk His- novicz (Comitat Gömör) . . . . .	» 20,000 »
Magnesit Industrie-Actiengesellschaft in Buda- pest V., Nador-utcza 19; Werke in Buda- pest X., Nyustya, Jolsva . . . . .	» 25,000 »
	Summa 65,000 ton

Om härtill lägges den magnesit, som »Öst. Alpine Montan-Gesellschaft» för eget behof producerar i ett eget verk, upp-  
gående till c:a 50,000 ton, skulle hela monarkiens produktion  
år 1907 kunna beräknas till omkring 170,000 ton, hvilket  
tal, att döma af exportsiffrorna, under de två sistförflutna  
åren förmodligen öfverskridits.

Friherre BECK-FRIIS meddelar slutligen, att Veitscher-  
bolaget år 1906—07 afslutat kontrakt med den amerikanska  
ståltrusten om en årlig magnesitleverans för 12 år af minst  
40,000 och högst 80,000 ton.

De enda officiella siffror rörande magnesitindustrien, som  
föreligga, gälla *exporten* från Österrike-Ungern gemensamt. Men  
icke heller dessa äro användbara före 1901, det första år, då  
magnesitprodukterna i handelsstatistiken behandlas under sär-  
skild rubrik; förut hafva de medräknats under rubriken  
»mineral ej särskildt benämnda». Följande tabeller, uppta-  
gande exporten dels af rå och bränd magnesit, dels af eld-  
fasta tegel, hafva af friherre BECK-FRIIS ställts till förfogande.  
Den sistnämnda rubriken innefattar tyvärr äfven dinas-,  
bauxit- och grafittegel. Säkerligen äro dock magnesitteglen  
kvantitativt dominerande.

## Utförsel af sinter- och råmagnesit från Österrike-Ungern.

Ton.

Till:	1901.	1902.	1903.	1904.	1905.	1906.	1907.	1908.	1909.
Triest . . . . .	—	—	—	—	—	75,2	—	—	210,0
Hamburg . . . . .	36,9	61,4	41,5	—	—	—	—	—	—
Tyskland . . . . .	4,080,2	4,821,0	6,657,6	6,382,5	9,796,4	11,660,0	12,832,0	11,309,3	11,503,5
	—	—	—	—	—	559,0	377,5	144,5	57,9
Schweiz . . . . .	89,1	181,8	126,1	85,1	238,8	333,4	276,0	204,5	132,4
	—	—	—	—	—	14,3	—	—	—
Italien . . . . .	588,0	679,3	842,6	1,264,4	1,133,8	1,417,1	1,730,5	1,864,7	1,186,7
	—	—	—	—	—	21,0	20,3	21,4	174,7
Frankrike . . . . .	6,367,2	6,138,0	6,884,5	6,684,2	6,770,1	9,496,0	11,247,1	9,384,7	9,172,1
	—	—	—	—	—	—	—	0,9	—
Spanien . . . . .	—	56,4	—	182,2	72,9	149,6	24,8	—	191,0
Belgien . . . . .	—	356,1	7,5	156,4	59,3	230,0	123,5	—	212,8
	—	—	—	—	—	—	29,0	—	—
Nederländerna . . . . .	—	370,1	508,5	—	—	—	25,6	2,3	664,2
	—	—	—	—	—	—	—	2,3	—
Storbritannien . . . . .	10,1	331,6	1,745,8	1,693,6	1,335,2	9,314,4	2,287,3	3,747,6	10,525,4
Sverige . . . . .	51,1	11,0	202,3	263,7	204,1	317,2	171,0	—	80,9
Norge . . . . .	—	—	—	—	—	9,4	—	—	—
Ryssland . . . . .	3,792,5	2,918,0	6,251,5	2,775,4	1,147,3	2,586,3	2,247,6	2,545,1	4,837,6
	—	—	—	—	—	55,1	20,2	38,5	33,5
Rumänien . . . . .	—	37,1	30,0	4,4	—	9,0	7,3	25,1	13,2
	—	—	—	—	—	—	4,9	4,1	11,3
Grekland . . . . .	—	—	—	—	—	23,9	—	—	214,9
Serbien . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	2,2	—
Turkiet . . . . .	—	—	—	4,0	10,5	37,9	—	—	32,8
Marocko . . . . .	—	—	—	—	—	44,7	—	—	—
Kina . . . . .	—	—	—	10,5	—	339,6	310,3	—	405,7
Japan . . . . .	—	121,5	13,4	267,5	2,706,7	141,7	54,1	—	4,2
Brit. Indien . . . . .	—	—	126,1	—	—	—	106,7	—	62,8
Egypten . . . . .	—	—	—	—	—	3,0	—	—	—
	—	—	—	—	—	3,0	—	—	—
Förenta Staterna . . . . .	25,221,2	37,383,2	45,620,1	33,991,1	68,878,5	72,362,1	82,802,7	55,631,6	87,150,9
	—	—	—	—	—	—	—	0,3	750,0
Mexiko . . . . .	—	—	—	15,6	—	—	—	—	—
Argentina . . . . .	—	—	—	—	—	10,3	—	—	55,7
Brasilien . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	13,2
Europeiska besittningar i Afrika . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	24,5
Summa	40,236,3	53,466,5	69,057,5	53,780,6	92,358,6	108,560,8	114,146,5	87,261,1	126,693,7
	—	—	—	—	—	652,4	451,9	212,1	1,027,4

De kursiva siffrorna angifva, huru mycket af den exporterade kvantiteten som utgöres af rå magnesit.

Utförsel af eldfasta »dinas», »magnesit», »bauxit» och »graffit»-tegel  
från Österrike-Ungern

Ton.

Till:	Teglens styckevikt kg.	1907.	1908.	1909.
Triest . . . . .	intill 5 . . . . .	—	—	80,4
	öfver 5 . . . . .	—	—	146,5
Hamburg . . . . .	intill 5 . . . . .	—	—	20,9
	öfver 5 . . . . .	82,6	—	—
Tyskland . . . . .	intill 5 . . . . .	7,454,3	5,615,7	4,962,4
	öfver 5 . . . . .	3,055,5	2,264,2	2,160,2
Schweiz . . . . .	intill 5 . . . . .	31,1	99,7	41,3
	öfver 5 . . . . .	34,5	49,9	44,8
Italien . . . . .	intill 5 . . . . .	1,409,6	1,875,5	1,523,3
	öfver 5 . . . . .	313,4	553,2	1,273,5
Frankrike . . . . .	intill 5 . . . . .	1,110,5	738,9	658,0
	öfver 5 . . . . .	677,8	629,3	757,0
Spanien . . . . .	intill 5 . . . . .	84,6	—	34,2
	öfver 5 . . . . .	—	—	62,5
Belgien . . . . .	intill 5 . . . . .	283,3	433,5	195,3
	öfver 5 . . . . .	283,1	465,3	499,9
Nederländerna . . . . .	intill 5 . . . . .	5,9	—	8,1
	öfver 5 . . . . .	—	—	6,3
Storbritannien . . . . .	intill 5 . . . . .	304,9	371,6	207,5
	öfver 5 . . . . .	24,5	179,8	24,4
Sverige . . . . .	intill 5 . . . . .	524,5	147,7	141,0
	öfver 5 . . . . .	12,2	228,8	328,3
Norge . . . . .	intill 5 . . . . .	35,2	—	13,3
	öfver 5 . . . . .	167,6	—	—
Ryssland . . . . .	intill 5 . . . . .	594,7	1,219,9	1,404,6
	öfver 5 . . . . .	154,7	670,3	732,1
Rumänien . . . . .	intill 5 . . . . .	117,1	28,0	10,5
	öfver 5 . . . . .	—	29,8	66,3
Grekland . . . . .	intill 5 . . . . .	3,0	—	68,8
	öfver 5 . . . . .	—	—	—
Serbien . . . . .	intill 5 . . . . .	98,8	64,0	—
	öfver 5 . . . . .	—	—	—
Turkiet . . . . .	intill 5 . . . . .	100,8	—	24,5
	öfver 5 . . . . .	11,0	40,1	38,6
Kina . . . . .	intill 5 . . . . .	74,6	760,0	442,6
	öfver 5 . . . . .	—	—	—
Japan . . . . .	intill 5 . . . . .	164,6	—	160,6
	öfver 5 . . . . .	—	—	—
Kanada . . . . .	intill 5 . . . . .	146,6	—	—
	öfver 5 . . . . .	35,2	—	—
Förenta Staterna . . . . .	intill 5 . . . . .	—	—	98,5
	öfver 5 . . . . .	—	—	51,8
Argentina . . . . .	intill 5 . . . . .	—	—	89,6
	öfver 5 . . . . .	—	—	—
Brasilien . . . . .	intill 5 . . . . .	—	—	—
	öfver 5 . . . . .	—	—	22,5
Summa	intill 5 . . . . .	12,426,4	11,881,8	10,184,9
	öfver 5 . . . . .	4,769,5	5,148,9	6,214,7
Summa summarum . . . . .		17,195,9	17,030,7	16,399,6

**Litteratur:**

- The Mineral Industry, 1893—1909.
- STEGER, H.: Feuerfeste Massen, Zeitschr. für Berg-, Hütten- und Salinenwesen, 1901, s. 95—106.
- BRAUNE, H.: Analyser å österrikiska magnesiter, Bihang till Jernkontorets Annaler, 1900.
- CANAVAL, R.: Über zwei Magnesit-Vorkommen in Kärnten, Carinthia, II. Mitt. d. naturhist. Landesmuseums in Kärnten 1904, s. 268—274. Ref. Geol. Centralblatt VI (1905), s. 333.
- Neues Magnesitlager (notis), Thonindustrie Zeitung, 1906, II, s. 1778.
- Die Förderung des österreichischen Magnesites (notis), Chemiker Zeitung, 1907, s. 507.
- REDLICH, K. A.: Zwei neue Magnesitvorkommen in Kärnten, Zeitschr. f. prakt. Geologie, 1908, s. 456.
- Das Magnesitvorkommen auf der Millstätter Alpe in Kärnten (Notis), Österr. Zeitschr. f. Berg- u. Hüttenwesen, 1908, s. 683.
- REDLICH, K. A.: Die Typen der Magnesitlagerstätten, Zeitschr. f. prakt. Geologie, 1909, s. 300—310.
- WEISS, N.: Hungarian Magnesite deposits, The Iron Age, 1903, jan. 15, s. 20—21.
- La revue minéralogique, 1903, s. 67—68 (notis).
- VILMOS ILLÉS: Magnesitvorkommen im Komitate Gömör, Jahresberichte der Kgl. Ungarischen geologischen Anstalt, 1906, s. 237.
- Thonindustrie Zeitung, 1906, I, s. 387 (notis).
- SCHERER, R.: Der Magnesit, sein Vorkommen, seine Gewinnung und technische Verwertung. Wien 1908.

**Grekland.**

Magnesit förekommer i Grekland på åtskilliga ställen; fyndigheterna på Eubea äro de viktigaste. Här uppträder mineralet i betydande mängd vid Mantudi, Achmetoga, och Pyli bildande eit system af ända till 15—18 m mäktiga gångar i serpentin, som här förekommer i kolossala massor. Gångarna genomdragas ställvis af kvarts i form af glänsande ådror och band. Magnesitens halt af lerjord härrör från salbandens sönderdelade serpentinfels. Af järnoxidul är allenast spår för handen, och järnoxid har endast i mycket obetydlig mängd samlat sig i vissa sprickor, som utmärkas af en gulaktig färg. Magnesiten är kryptokristallinisk, hård och bländhvit samt innehåller i medeltal 94—98 % magnesiumkarbonat; dock kunna äfven betydande mängder af ända upp till en halt af 99 % utvinnas. Kalkhalten varierar i genomsnitt mellan

1 och 2 %, kiselsyrehalten mellan 0,5 och 2 %. (Se för öfrigt analyserna 7—9, s. 132 och 9, 10, s. 134. Öfverhufvud är Eubea-magnesiten den renaste i hela världen.

Ensamt en af de största gångarna beräknas innehålla flera millioner ton, men då liknande massor af magnesit uppträda äfven inom andra delar af ön samt på det närliggande fastlandet, hvarest mäktigheten uppgifves till ej mindre än 100 m, så inses, att de grekiska magnesittillgångarna äro mycket betydande.

Förekomsterna på Eubea arbetas för närvarande hufvudsakligen af trenne bolag, ett grekiskt: »Société des travaux publics et communeaux», med ett aktiekapital af c:a 3,750,000 kronor, ett, grundadt år 1898, med hufvudsakligen engelska intressenter: »Anglo-Greek Company Limited», med ett aktiekapital af nära 9 millioner kronor (12,450,000 drakmer), samt ett nytt bolag: »Société Hellénique de Mines de Magnésite», med kontor i Athen och Amsterdam. Det förstnämnda bolaget tillgodogör sig fyndigheterna i nordvästra och östra delarna af ön i närheten af hamnen Mantudi, det andra bolaget arbetar förekomsterna i trakten af västkusten och i grannskapet af hamnstaden Limni, det sistnämndas brott äro belägna vid Pyli på östkusten.

Brytningen gestaltar sig, enligt uppgift, mycket enkel och billig. I »Société des travaux publics» magnesitbrott lösspränges berget i gallerier af 650 m längd och uppfordras på decauvillebanor i dagen, skrädes därpå sorgfälligt och sändes på en smalspårig bana den 2 km långa vägen till Kymassi, hvarifrån bolaget dagligen utskeppar c:a 75 ton magnesitprodukter. Den prima varan brännes endast svagt, sekunda dödbrennes däremot, för att sedan användas hufvudsakligen som infodringsmaterial för masugnar. Den för kolsyreframställning afsedda magnesiten exporteras rå.

»Anglo-Greek Company» Limited äger, som nämndt, magnesitförekomsterna i närheten af Limni. Hela kullar af ren magnesit uppträda här, och mineralet kan ur dessa utvinnas med synnerligen låga arbetskostnader. Det transporteras på en 7,5 km lång linbana till bolagets hamnplats, S:t John i

närheten af Limni. En stor del af det brutna exporteras i rå form, en annan del brännes i S:t John, af en mindre del tillverkas äfven eldfasta tegel. Dagligen utskeppas omkr. 100 ton magnesit i olika former.

»Société Hellénique» äger, som nämndt, magnesitbrotten vid Pyli. Här sker bryningen i stora gallerier, det skradda mineralet fraktas på en luftbana den c:a 3 km långa vägen till hamnen. Största delen af varan utskeppas rå, en mindre del brännes; dagsproduktionen uppgår till c:a 60 ton.

Magnesitfyndigheter vid Hermione, nära Nauplia på Peloponnesos, brytas af ett nybildadt bolag, »Hermione Magnesite Mines», med styrelse i Athen och en uppgifven årsproduktion af 20,000 ton. Vid Atlanta finnas nyöppnade fyndigheter i privat ägo.

Exploateringen af de grekiska förekomsterna daterar sig från år 1870, men brytningen var ända till 1890-talet obetydlig. Sedan har den emellertid mycket hastigt ökat.

Såvidt uppgifter kunnat erhållas, har produktionen af grekisk magnesit utgjort:

År	Rå Ton	Bränd Ton	Tegel Ton
1888 . . . . .	300	uppg. saknas	uppg. saknas
1889 . . . . .	1,200	>	>
1890 . . . . .	8,734	>	>
1891 . . . . .	4,339	>	>
1892 . . . . .	2,228	>	>
1893 . . . . .	8,815	>	>
1894 . . . . .	13,262	>	>
1895 . . . . .	uppg. saknas	>	>
1896 . . . . .	11,600	1,514	892
1897 . . . . .	11,311	686	826
1898 . . . . .	14,829	129	516
1899 . . . . .	17,184	3,087	542
1900 . . . . .	17,277	807	534
1901 . . . . .	20,348	2,009	500
1902 . . . . .	23,020	4,730	935
1903 . . . . .	28,415	uppg. saknas	uppg. saknas
1904 . . . . .	9,133 (?)	>	>
1905 . . . . .	37,063	>	>
1906 . . . . .	40,584	>	>
1907 . . . . .	55,816	>	>
1908 . . . . .	63,079	>	>
1909 . . . . .	56,797	>	>

Större delen af magnesiten utskeppas till Amerika, mest i rå form, medan den brända magnesiten och teglen hufvudsakligen afsättas på Europa.

Rörande priset på världsmarknaden hafva nedanstående uppgifter erhållits, hvilka hänföra sig till New York eller annan amerikansk atlanterhamn.

År	Rå magnesit pr ton		Bränd magnesit pr ton		Tegel pr tusen	
	Dollars	Kronor	Dollars	Kronor	Dollars	Kronor
1900 . . . . .	7—7,50	26—28	16,50	62	170	640
1903 . . . . .	5,50—6	21—23	15,50—16	58—60	155	585
1904 . . . . .	5—7	19—28	15,50—17	58—64	160	600
1905 . . . . .	c:a 6	22—23	c:a 15,50	58	—	—
1907 . . . . .	5—6	19—23	17—25 <sup>1</sup>	64—94	—	—
1908 . . . . .	9,00	c:a 34	32,75	c:a 123	—	—
1909 . . . . .	8,15	30	26—35 <sup>1</sup>	98—132	160—200	600—755

Priset i hamn på Eubea var år 1909 c:a 13,90 kr. för rå, 48,75 kr. för svagare bränd, 52,50 kr. för dödbränd, allt pr ton, samt 54,40 kr. för tegel pr tusen. Exporttull erlägges med 5 % af varans värde. Frakten till Hamburg uppgår till 13,60 Rm (12 kronor); till amerikansk atlanterhamn utgör den endast cirka 2,70—2,90 dollars (10—11 kronor).

På den grekiska magnesiten lär råda så stor efterfrågan, att hela den planerade produktionen i förväg beställts.

### Litteratur.

- VLASTO, S. J.: The Magnesite Industry, Engineering and Mining Journal, 1900, s. 288—290.  
 SCHMATOLLA, E.: Magnesit auf der Insel Euböa, Thonindustrie Zeitung, 1900, s. 1469—70.  
 Magnesitbergbau auf der Insel Euböa (notis), Stahl und Eisen, 1901, s. 77 och 778.  
 ZENGELIS, C.: Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1902, s. 453—54.  
 CORDELLA, A.: Magnesit in Griechenland, Annales des Mines, 1902, s. 481.

<sup>1</sup> Prisvariationen beror på graden af upphettning, som materialet varit underkastadt.

- ZENGELIS, C.: Les usines et minéraux utiles de la Grèce, s. 9—10. Athen 1903.
- CHRISTOMANOS, A. C.: Die Magnesite Griechenlands, Zeitschrift für analytische Chemie, 1903, s. 608 f.
- SCHNATTERBECK, CHARLES C.: Magnesite — its uses and values, Engineering and Mining Journal, 1903, II, s. 55.
- Zeitschrift für praktische Geologie, 1904, s. 39 (notis).
- The Mineral Industry, 1893—1909.
- SCHERER, R.: Der Magnesit, sein Vorkommen, seine Gewinnung und technische Verwertung. Wien und Leipzig 1908.
- MEIJNAN, F.: The Magnesite Industry of Greece, Eng. and Mining Journal, 1908, II, sid. 962.
- Notis i Eng. and Min. Journ. 1909, II, s. 178.

### Macedonien och Serbien.

Magnesit har i Macedonien anträffats, enligt uppgift, i stora kvantiteter, i närheten af kusten ej långt från grekiska gränsen. År 1906 uppfördes en mindre ugn. Vidare uppgifter saknas.

Från Serbien rapporteras fynd af magnesit, ehuru ej närmare undersökta.

### Litteratur:

- Der Bergbau in Mazedonien, Montan Zeitung (Graz), 15 (1908), s. 10.
- The mineral wealth of Macedonia, Mining Journal, 83 (1908), s. 251.
- Magnesit in Serbien, Berg- und Hüttenmännische Zeitung, 1901, s. 238—39.

### Tyskland.

Vid Grochau och Baumgarten S om Frankenstein i Schlesien uppträder kryptokristallinisk, svagt rödaktig magnesit i oregelbundna gångar och linser; detta mineral är här att betrakta såsom en omvandlingsprodukt af serpentin. Magnesiten innehåller ofta kvarts, flinta och opal, troligen äfven de förvittringsprodukter af serpentinen. Förr tillverkades, som nämndt, vid Brieg af denna magnesit eldfasta tegel, men då de ej voro nog hållbara och därför ej kunde konkurrera med de Veitschska teglen, upphörde denna fabrikation efter någon tid. Nu förarbetas råvaran för det mesta till magnesiapreparat samt kolsyra, för hvars framställning

den synnerligen väl lämpar sig, då den erhållna kolsyran är särdeles ren och fri från bituminösa ämnen. Vidare tillverkas cement och byggnadsmaterial.

Den här utskrädda magnesiten närmar sig ofta mineralets teoretiska sammansättning (se anal. 10 och 11, s. 132).

Rörande fyndigheternas dimensioner nämnes i litteraturen ingenting; dock torde en uppgift, att man redan öfvergått till djupbrytning, möjligen antyda, att förekomsterna äro af vida mindre storlek än de österrikiska och grekiska.

Mineralet säljes vid Frankenstein i kornform för 28—29 Rm pr ton och i pulverform för 32—35 Rm. I New York betalades tysk magnesit år 1900 med 12 dollar (45 kronor) pr long ton.

Tysklands produktion,<sup>1</sup> import och export af magnesia-produkter äro sammanställda i nedanstående tabell:

År	Produktion Ton		Import Ton	Export Ton	
	Magnesium- klorid	Magnesium- sulfat	Magnesit	Magnesit	Magnesium- klorid
1897 . . . . .	18,014	35,072	—	—	—
1898 . . . . .	19,819	30,295	—	—	—
1899 . . . . .	21,370	39,540	—	—	—
1900 . . . . .	19,397	48,591	13,920	2,392	13,375
1901 . . . . .	21,018	46,714	8,897	2,485	16 102
1902 . . . . .	19,658	39,262	12,237	2,955	14,757
1903 . . . . .	22,990	37,844	14,958	2,812	17,908
1904 . . . . .	25,730	39,412	15,877	1,917	16,706
1905 . . . . .	29,017	58,568	19,459	2,552	21,673
1906 . . . . .	38,468	43,041	25,527	2,843	26,708
1907 . . . . .	32,891	41,105	30,857	3,264	29,566
1908 . . . . .	29,775	42,977	28,305	4,021	27,525
1909 . . . . .	31,526	53,812	29,994	3,702	31,326

### Litteratur:

The Mineral Industry, 1893—1909.  
SCHERER, R.: Der Magnesit o. s. v.

<sup>1</sup> En stor del af densamma torde härröra från saltfyndigheter.

## Norge.

Inom detta land förekommer magnesit i trakten af Snarums järnvägsstation, belägen i Modums herred, Buskeruds amt, vid Kröderbanan, en sidolinje till Drammen—Randsfjordsbanan, samt på 56 km afstånd från Drammen, som är närmaste stad och hamn.

Förekomsterna hafva varit kända sedan 1870-talet, men ej varit föremål för någon regelbunden grufdrift, förrän den nuvarande verksamheten upptogs af konsul N. PERSOHN i Hälsingborg. Sedan år 1904 utförda försöksarbeten påvisat fyndigheternas brytvärdhet, bildades i slutet af nämnda år »Norska Magnesit Aktiebolaget», med säte i Hälsingborg och med inbetaldt uteslutande svenskt aktiekapital af 200,000 kronor.

Magnesiten uppträder i förening med serpentin inlagrad i traktens kristalliniska skiffrar och kvartsiter. Båda mineralen hafva bildats genom omvandling af olivinsten. Den magnesit, som här brytes, är finkristallinisk och något insprängd med serpentin, hvars befintlighet underlättar magnetitens sintring. Därjämte uppträda äfven smärre partier af grofkristallinisk magnetitpat. De två största förekomsterna äro Dybingdalsfältet och Langerudsfältet.

*Dybingdalsfältet* är beläget 5 km N om Snarums station samt c:a 1 km Ö om järnvägslinjen i den s. k. Ulenskogen. Magnesitarean uppgår till c:a 1,200 kvm. Lagerställningen är i norra delen af förekomsten brant, i den södra flackare, c:a 30°. Mäktigheten är i medeltal 4 m. Magnesitens liggande utgöres af en mörk kvartsit, hängandet af en serpentinbergart. Fyndigheten brytes i dagbrott.

*Langerudsfältet* är beläget c:a 2 km V om Snarums järnvägsstation. Magnesiten uppträder här synlig i dagen på två ställen, dels utefter stranden af Snarumsälven, bildande på c:a 40 m längd höga strandklippor, dels c:a 100 m SV om denna plats med en area af 600 kvm. Troligen sammanhänga dessa förekomster. Den sammanlagda blottade arean utgör

c:a 1,000 kvm. Dessutom äro äfven ett par mindre förekomster kända i trakten.

Pyrometriska prof hafva visat, att Snarummagnesiten är eldhärdigare än den Veitschska och att den lämnar ett i alla afseenden fullgodt tegel. I undre tab. s. 134 meddelas en analys (4) å tegel, tillverkad af ett generalprof.

Invid järnvägslinjen 4 km norr om Snarum har ett förädlingsverk anlagts, afsedt för en årsproduktion af 2,500 ton brända magnesitprodukter, hvilken tillverkning dock lätt, därest så skulle visa sig behöfligt, kan uppdrivas till det dubbla. Detta verk igångsattes år 1906 och har sedan dess varit i drift. Enligt välvilligt meddelande af direktör E. DAUMANN har produktionen de två senaste åren varit:

Å r.	Rå magnesit ton.	Af råvaran erhållen bränd magnesit ton.	Af den brända varan tillver- kadt tegel ton.
1909 . . . . .	2,287	1,170	407
1910 . . . . .	2,754	1,725	536

Järnvägsfrakten till Drammen uppgår endast till 3 kr. per ton; därifrån fraktas i allmänhet för 5 sh. Hufvudsakliga afsättningsområdet är England, därefter komma Belgien, Nordfrankrike, V. Tyskland och Sverige. Äfven hafva verkets produkter sålts till Förenta Staterna, Kanada och Australien.

#### Litteratur:

DAUMANN, E.: Magnesit från Snarum, Bih. t. Jernkontorets Annaler, 1905, s. 222—225.

#### Ryssland.

Rörande Rysslands förekomster af magnesit och anläggningar för dessas tillgodogörande anträffas då och då notiser i den periodiska fackpressen. Af de knapphändiga och ofta sväf-

vande data, dessa notiser innehålla, är det emellertid ytterst svårt att bilda sig en riktig föreställning om förekomsternas beskaffenhet.

År 1891 omtalas<sup>1</sup> upptäckten af vidsträckta och rena magnesitfyndigheter i Werschnuwelsk-distriktet på asiatiska sidan af mellersta Ural, c:a 90 km SO från Slatoust.

År 1901<sup>2</sup> uppgifves, att för tillgodogörande af magnesit i Ufa-distriktet uppbyggts verk i närheten af Slatoust. Likaså säges samma år<sup>3</sup> en fabrik vara under byggnad i närheten af de Satkinska järnverken c:a 40 km VSV om nämnda ort. Afsikten vore att här förädla den i Teptjarskaja Datscha förekommande magnesiten (se analysen 12, s. 132).

Enligt en uppgift<sup>4</sup> utgjorde den uraliska magnesitproduktionen år 1902 120,088 pud, motsvarande 1,968,7 ton, och år 1903 226,238 pud, motsvarande 3,708,8 ton.

Den mest betydande grufvan säges vara belägen i Jurjusan Iwanowski, c:a 90 km SV om Slatoust. Dessutom omnämnas firman Wachter & C:o i Borowitschi tillhöriga fyndigheter, de Bojanska verken samt Aktiebolaget Magnesit,<sup>5</sup> hvars grufvor ligga i de Ufimska bergen c:a 60 km NNO från Slatoust. Denna firmas produktion uppgifves år 1906 hafva varit ej mindre än 26,320 ton (pud ?).

## Italien.

Detta lands förekomster af magnesit, till största del samlade inom Turin-distriktet, tyckas vara af ganska ringa storlek. Inom nämnda trakt pågår dock en produktion i liten skala. År 1906 var den 1,327 ton rå magnesit, med ett

<sup>1</sup> The Min. Industry, 1893, s. 463.

<sup>2</sup> D:o d:o 1901.

<sup>3</sup> Rigasche Industrie Zeitung, 1901, ss. 11 och 92.

<sup>4</sup> Kaoline und feuerfeste Erzeugnisse in Russland, Thonindustrie Zeitung, 1907, s. 214.

<sup>5</sup> Magnesite and Chrome iron ore in the Urals, Mining Journ. 82 (1907), sid. 721.

värde af c:a 15,000 kr. och 200 ton kalcinerad vara, värderad till c:a 8,000 kr.

Vid Caselleto i Val di Susa uppträder mineralet såsom i stort sedt parallella ådror af endast några cm tjocklek i en serpentinerad lherzolit. Dessa ådror förekomma dock så ymnigt, att bergarten kan brytas och magnesiten utskrädas.

Elbas magnesitfyndigheter, af liknande beskaffenhet som de nyssnämnda, hafva förut bearbetats, men torde för närvarande ligga öde. Analysen 15, s. 132 visar deras ungefärliga beskaffenhet.

### Litteratur:

The Min. Industry, 1907.

Rivista del Servizio Minerario, 1906, s. XLIX (notis). Rom 1907.

PIOLTI, GIUSEPPE: Sull' origine della magnesite de Caselleto (Val di Susa), Mem. della Accad. sci. Torino, 2:dra ser. Vol. 47, ss. 126—142.

D'ACHIARDI, G.: La formazione della magnesite all' Isola d'Elba, Atti (Mem.) Soc. toscana sci. nat., Pisa, Vol. 20 (1904), s. 86—134.

HESS, FRANK, L.: Magnesite o. s. v.

### Förenta Staterna.

Oaktadt detta land är världsmarknadens mest betydande magnesitkonsument, är dess egen produktion af detta mineral relativt ringa. Visserligen omtalas tid efter annan i den periodiska litteraturen upptäckten af nya magnesitförekomster, men de flesta hafva sedan ej blifvit arbetade, i en del fall sannolikt till följd af sin obetydlighet, i andra åter på grund af sitt afsides läge i förhållande till kommunikationsleder. Sålunda finnas meddelanden om förekomster bl. a. i staterna New York, New Jersey, Pennsylvanien (betydande), Nord Karolina, Arizona (betydande) och Kalifornien, men endast i den sistnämnda staten har någon nämnvärd magnesitproduktion ägt rum, och endast om härvarande fyndigheter finnas några närmare upplysningar att tillgå.

De kaliforniska förekomsterna hafva anträffats i ett väldigt kretaceiskt serpentinbälte, som sträcker sig inom kust-

regionen och Sierra Nevada från Oregon ända till södra Kalifornien. Enbart mellan Clear Lake och New Idria, en sträcka af något öfver 300 km täcka serpentenbergarterna en areal af 2,500 kvkm. Inom detta område finnas talrika förekomster af olika storlek, af hvilka här nedan endast de för närvarande bearbetade skola beskrivas.

Den kaliforniska magnesiten betecknas såsom i allmänhet finkornig och rent hvit med mussligt brott.

Betydande kvantiteter levereras för närvarande af *Porterville*-förekomsten i Tulare County, något öfver 300 km fågelvägen från San Francisco. Fyndigheten omtalas redan år 1853 men började tillgodogöras först 1901, hvarefter brytning oafbrutet bedrifvits. — Magnesiten uppträder i serpentiniserad peridotit med en något skiffrig struktur, stupande c:a 60° Ö. Denna peridotit utgör en del af en metamorfisk bergartskomplex, bestående af tämligen finkornig kvartsit, amfibolit, serpentin samt andra magnesiarika bergarter. Serpentin öfvertväras af gångar af granit och basiska eruptivbergarter samt af förkastningssprickor. Granitgångarna afskära icke själfva magnesitådrorna, hvilket däremot är fallet med de basiska gångbergarterna och sprickorna. Magnesiten uppträder såsom talrika sprickfyllnader, af hvilka de minsta i tvärsnitt synas trådfina; de största nå 2,6 m mäktighet. Hufvudådran, 0,7—2,6 m mäktig, har brutits på en längd af 260 m; dess totala längd är säkerligen betydligt större. Stupningen är brant. Utom denna finnas flera andra brytvärda ådror med nästan horisontell ställning och af något mindre dimensioner.

Magnesiten är i allmänhet rent hvit men innehåller stundom klorit- eller serpentinhinnor. Ställvis anträffas röda fläckar af järnoxid samt tunna kvartsöfverklädnader på vissa ytor af magnesiten. Rörande dess kemiska sammansättning hänvisas till analysen 16, s. 132.

En kilnugn med en dygnskapacitet af 27—29 ton magnesit, gifvande ett utbyte af 13—14 ton magnesia, finnes uppförd.

En betydande del af den kaliforniska magnesitproduktionen lämnas äfven för närvarande af *South Fork*-fyndigheterna vid Tulefloden, Tulare County, ej långt från den nyss beskrifna lokalen. Talrika magnesitådror af någon gång ända till 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> m mäktighet uppträda i en bergkulle bestående af en eruptivbergart, här vida fullständigare serpentinerad än vid Porterville. En ådra går i dagen på en sträcka af c:a 165 m, med en mäktighet af 1—3 m. Dess sammansättning framgår af analysen 17, s. 132. Flera andra brytvärda ådror finnas.

Magnesit brytes vidare vid *Sanger* i Fresno County, och stora mängder hafva äfven erhållits från Livermoore-förekomsterna.

*Livermoore*-förekomsterna äro belägna 77 km SO om San Francisco; endast en af desamma torde brytas. Den befinner sig på ett afstånd af 51 km från Livermoore och tillhör American Magnesite Company. På en c:a 750 m lång linbana, med en kapacitet af 10 ton per timme, fraktas råvaran ned till den närbelägna järnvägen, hvarefter den transporteras till Oakland, där bolagets tegelbruk samt andra förädlingsverk äro belägna.

Magnesitförekomsterna höja sig här som bländhvita kullar reliefartadt öfver omgifningen. Den största af gångarna är blottad till en bredd af 12 m och kan följas på en sträcka af öfver 100 m. De öfriga hafva mindre dimensioner, men hela den i desamma påvisade magnesitkvantiteten är dock ganska betydande.

Dessa förekomster började exploateras först år 1905. Med undantag af den del af produktionen, som är afsedd att användas för kolsyrefabrikation, brännes all magnesit med »crude oil» som bränsle.

Vid Pope Valley, 35 km NO om Rutherford, finnes en mängd magnesitgångar af mera än 100 m längd och med en mäktighet af intill 4 m.

Storleken af de kaliforniska magnesitgångarna skulle säkerligen möjliggöra en flerdubbling af den nuvarande produktionen. Järnvägsfrakterna till de stora metallför-

ädlingsdistrikten i de östra staterna ställa sig emellertid så höga, 12—15 dollars per ton, att den kaliforniska magnesiten ej kan täfla i billighet med den europeiska, hvilken helt och hållet behärskar marknaden. Den kaliforniska magnesiten finner därför afsättning allenast inom de västra staterna, där konsumtionen är relativt ringa. Vid grufvan kostar den råa magnesiten c:a 11 kr., i San Francisco c:a 24,40 kr. och bränd magnesit 56,25 kr., allt pr short ton.

Förenta Staternas produktion af rå magnesit, import af rå och oformad, bränd magnesit samt totala konsumtion af dessa produkter under de två senaste decennierna framgå af nedanstående tabell:

År.	Produktion.		Import.		Konsumtion.	
	Short tons.	Värde, dollars.	Short tons.	Värde, dollars.	Short tons.	Värde, dollars.
1891 . . . . .	439	4,390	—	—	—	—
1892 . . . . .	1,004	10,040	—	—	—	—
1893 . . . . .	704	7,040	—	—	—	—
1894 . . . . .	1,440	10,240	—	—	—	—
1895 . . . . .	2,220	17,000	—	—	—	—
1896 . . . . .	1,500	11,000	—	—	—	—
1897 . . . . .	1,143	13,671	—	—	—	—
1898 . . . . .	1,263	19,075	16,039	134,130	17,302	153,205
1899 . . . . .	1,280	18,480	20,807	174,779	22,087	193,259
1900 . . . . .	2,252	19,333	30,821	216,158	31,073	235,491
1901 . . . . .	3,500	10,500	33,461	250,958	36,961	261,458
1902 . . . . .	2,830	8,490	49,786	373,928	52,616	382,418
1903 . . . . .	3,744	10,595	54,776	461,399	58,520	471,994
1904 . . . . .	2,850	9,298	38,704	286,828	41,554	296,126
1905 . . . . .	3,933	15,221	74,374	638,619	78,307	653,840
1906 . . . . .	7,805	23,415	90,396	863,492	98,201	886,907
1907 . . . . .	7,561	22,683	99,008	875,359	106,569	898,042
1908 . . . . .	6,587	19,761	84,495	736,759	91,082	756,520
1909 . . . . .	7,942	23,826	114,292	985,019	122,234	1,008,845

I ofvanstående tabell äro kvantiteterna af importerad rå och bränd magnesit sammanslagna. Först från och med år 1903 börjar den officiella statistiken innehålla specificerad redovisning för olika slag af såväl renad magnesia som rå och bränd magnesit. Nedan meddelas en sammanställning af importens kvantitet och värde.<sup>1</sup>

*Short tons, dollars.*

Å r.	Bränd magnesia, renad.		Karbonat, renadt.		Sulfat, renadt.		Magnesit.			
	Kvantitet.	Värde.	Kvantitet.	Värde.	Kvantitet.	Värde.	Rå.		Bränd.	
							Kvantitet.	Värde.	Kvantitet.	Värde.
1903 .	17,29	5,412	5,28	765	1,196,4	11,326	18,008,8	150,002	36,767,3	311,396
1904 .	7,77	3,190	7,80	1,089	2,042,9	18,957	15,132,6	83,012	23,571,6	203,816
1905 .	6,78	2,778	10,95	1,360	4,519,6	38,084	7,076,2	63,264	67,297,7	595,355
1906 .	15,39	5,689	19,74	5,844	2,915,1	22,271	19,738,9	122,908	70,657,4	740,585
1907 .	24,74	9,005	42,73	3,994	2,266,4	16,256	23,439,4	186,988	75,568,8	688,371
1908 .	23,41	7,451	31,26	3,475	2,495,4	15,543	19,763,4	81,514	64,731,1	655,245

Rörande importen af tegel och andra formade magnesitprodukter saknas tyvärr specificerade uppgifter i statistiken. Denna import är dock relativt mindre betydande; den öfvervägande delen af magnesiten importeras oformad och förarbetas i stor skala inom landet till tegel.

De förnämsta fabrikerna inom Förenta Staterna äro: the Fayette Manufacturing Company vid Layton, Pa. och Harbison & Walker Company i Pittsburg, Pa. Det senare bolaget har inrättat sig för en produktion af ända till 3,000,000 tegel årligen.

#### Litteratur:

HESS, FRANK L.: The Magnesite deposits in California, U. S. Geological Survey, Bulletin No 355.  
 Mineral Resources of the United States, U. S. Geological Survey.  
 The Mineral Industry, 1893—1909.

<sup>1</sup> Värdet af magnesiten är här, egendomligt nog, angifvet till endast ungefär hälften af varans försäljningspris.

### Kanada.

Magnesitfynd omtalas redan år 1893 från provinsen Quebec. Mineralet förekommer här i Grenville township, Argenteuil county, dels in situ, dels som lösa block, många vägande ända till flera ton. Magnesiten påminner om en grofkornig marmor och antages, säreget nog, vara af sedimentärt ursprung. En af fyndigheterna mäter i dagen en längd af 400 m och en bredd öfverstigande 30 m. Hvad sammansättningen beträffar, förtjänar den i allmänhet höga kalkhalten att framhållas (se analysen 18, s. 132.)

I Atlin-distriktet, British Columbia, förekommer hydro-magnesit som afsättning vid heta källor; liknande förekomster omtalas från Lillooet-distriktet i samma provins. Dessutom uppträda i nämnda distriktet stora fyndigheter af oren magnesit tillsammans med serpentin och dunit. (Se analyserna 19 och 20, s. 132.)

Atlin-fyndigheterna äro enligt nyare uppgifter storartade. Ett område af omkring 100 hektar är helt och hållet täckt af bländhvita magnesitaflagringar; mäktigheten har dock ännu ej blifvit utrönt. En amerikanare, JAMES A. MOORE, Seattle, uppgifves hafva för afsikt att exploatera dessa fyndigheter i stor skala. Det förefaller dock, som om fyndigheternas läge vore i ekonomiskt hänseende likställdt med de kaliforniska och som om de därför hade föga utsikt att drifva en framgångsrik konkurrens med de europeiska företagen.

Däremot bearbetas sedan år 1908 Quebec-magnesiten i liten skala. Utbytet af magnesit har utgjort:

	Short tons	Värde, dollars
1908 . . . . .	120	840
1909 . . . . .	330	2,508

### Litteratur:

- HOFFMAN, G. C.: Report of the section of chemistry and mineralogy, Ann. Rep. Geol. Survey of Canada, Vol. 13 (1900), ss. 14—19.  
 GWILLIM, J. C.: Report on the Atlin Mining District, British Columbia, Ibid. Vol. 12 (1899), ss. 47—48.

- HOFFMAN, G. C.: Report of the section of chemistry and mineralogy, Ibid. Vol. 11 (1898), s. 10—11.  
Atlinförekomsterna: Iron and Coal Trades Review, Vol. 79 (1908), s. 307, (notis), och Eng. and Min. Journ. 1910, I, s. 484 (notis).

### Mexiko.

På ön Santa Margarita i Magdalenabukten, Neder-Kalifornien, hafva nyligen vidsträckta magnesitfyndigheter undersökts af dr J. KOEBIG, Los Angelos. Den nämnda ön har en längd af c:a 40 km och en bredd af  $6\frac{1}{2}$ —8 km.

KOEBIG säger i sin rapport bland annat: Nästan i hvarje klippdal (canyon) förekomma större och mindre fyndigheter, täckande så godt som hela ytan af vissa kullar och bergsidor. I klippdalarnas branter anträffas magnesit af mera än 1 m mäktighet, och öfver en sträcka af mera än  $1\frac{1}{2}$  km längd ligga stora mängder magnesitblock, vägande från några kg ända till 3 à 5 ton. Enligt en mycket försiktig uppskattning skulle de blockmassor, som ligga inom ett afstånd af högst  $2\frac{1}{2}$  km från stranden, representera en magnesittillgång af 300,000 à 500,000 ton, färdig att utvinnas utan andra verktyg än slägga. För transport till stranden föreslås användande af åsnor, som i stor antal finnas på ön.

Magnesitens sammansättning framgår af analysen 21, s. 132.

År 1907 beviljades MANUEL RIVEROLL af Secretaria de Fomento koncession på dessa fyndigheter för en tid af 15 år, mot en afgäld af 15 centavos (58 öre) pr ton och en stipulerad minimiproduktion af 2,000 ton pr år.

### Litteratur:

- Thonindustrie-Zeitung, 1907, I, s. 897 (notis).  
HESS, FRANK L.: Magnesite, s. 54—55.

### Venezuela.

Venezuelas regering beviljade år 1907 ett bolag rättighet att under 25 år bearbeta magnesitfyndigheter på ön

Margarita mot en afgäld af 1 bolivar (c:a 70 öre) pr exporterad ton. Årsproduktionen beräknades till 12,000—15,000 ton. Anläggningar voro påbörjade, och en firma i Förenta Staterna hade gjort beställning på hela kvantiteten. Något vidare meddelande rörande detta företag har emellertid ej förekommit.

#### Litteratur:

The Mineral Industry, 1907.

MOFFAT, T. P.: Daily Consular and Trade Reports N:o 3,108, Washington, 25 februari 1908, s. 8.

#### Brittiska Indien.

Magnesit uppträder här i Salem Chalk Hills i presidentskapet Madras inom tvenne områden: ett mindre, sydligt, som genomskäres af järnvägen till Madras och farvägen till Omalurpasset, samt ett större, beläget NO om det föregående och Ö om järnvägen. Det förra området har en utsträckning af c:a 3, det senare c:a 9 kvkm. Afståndet till Madras är c:a 300 km och till Beypore hamn på västkusten ungefär lika långt.

Den slätt, öfver hvilken kullarna höja sig, består af vec-kade gneiser; kullarna själfva utgöras af olivinsten (dunit), som till största delen serpentiniserats under afskiljande af magnesit och kalcedon, hvilka mineral nu bilda ådror i serpentinmassan. Magnesitådrornas mäktighet uppgifves öfver-stiga 18 m.

Enligt uppskattning af the Geological Survey of India uppgår totala arean af ren magnesit till icke mindre än 518,000 kvm samt af något mindre ren till 4,600,000 kvm. DAINS uppgifver till och med totalsiffran 8,000,000 kvm.

Äfven i kvalitetshänseende tyckes magnesiten vara utmärkt, hvilket framgår af analyserna 22—24, s. 132, och 11, s. 134.

Tanken på en exploatering af dessa fyndigheter framkastades första gången redan år 1826 af d:r MACLEOD, som, på grund af en del företagna experiment, i en framställning till indiska regeringen föreslog, att man skulle ersätta den importerade cementen med magnesit från Salem. Detta för-

slag realiserades dock aldrig, och först under innevarande århundrade har en brytning af, i förhållande till tillgångarna, synnerligen blygsamma dimensioner kommit till stånd.

Brytningen utgjorde:

År.	Ton.
1902 . . . . .	3,597
1903 . . . . .	838
1904 . . . . .	1,193
1905 . . . . .	2,645
1906 . . . . .	1,861
1907 . . . . .	189
1908 . . . . .	7,534
1909 . . . . .	737

Produktionen har till största delen afsatts på Europa. De stora fluktuationerna i densamma sägas bero därpå, att ingen säker marknad ännu kunnat upparbetas.

Af tillgängliga uppgifter att döma, tyckes sålunda i såväl kvalitativt som kvantitativt hänseende storartade fyndigheter här förefinnas, och en exploatering af desamma i större skala kan väl ej länge låta vänta på sig.

Magnesitfyndigheter rapporteras äfven från åtskilliga lokaler i provinsen Mysore; dessa sägas dock sakna praktisk betydelse för närvarande; detsamma gäller om Ceylons hydro-magnesitförekomster.

#### Litteratur:

- Magnesite in India, enligt Indian Geological Survey, Eng. a. Min. Journal 1898, II, s. 669.
- Zeitschrift für praktische Geologie, 1899, s. 108 (notis).
- HOLLAND, Sir T. H.: Records of the Geological Survey of India, Vol. 32, s. 54—55.
- DAINS, H. H.: The Indian Magnesite Industry, Journal of the Society of Chemical Industry, 1909, s. 503—505.
- PRIMROSE, A.: Notes on magnesite in the Mysore district, Rec. Mysore Geol. Dept, Vol. 4, s. 147—157.
- RAM, B. JAYA: Summary of the work done during the year 1904—05, Rec. Mysore Geol. Dept, Vol. 6, s. 152.
- HESS, FRANK, L.: Magnesite o. s. v.

### Transvaal.

År 1904 meddelades i litteraturen en uppgift, att synnerligen lofvande magnesitförekomster, jämförbara med de grekiska, upptäckts mellan Malalane och Kaapmuiden vid järnvägen mellan Johannesburg och Delagoa bay, 160 km från Lorenzo Marquez (se anal. 25, s. 132). Voit uppgifver, att fyndigheterna tillhöra mörka, arkeiska skiffrar, uppkomna genom metamorfos af peridotitiska bergarter.

Enligt W. SCHÜTZE förekommer magnesiten här i en kedja af kullar, sträckande sig utmed banlinjen, på ett afstånd af c:a 2 km från densamma. Den magnesitförande formationen uppskattas hafva en längd af c:a 13 km och en bredd af 2,5 km. Emellertid skulle magnesitens utbredning icke inskränka sig till ofvannämnda område utan äfven sträcka sig öfver ett vida större gebit i trakten; brytvärda gångar skulle här uppträda på flera ställen.

SCHÜTZE angifver vidare, att vid Saltcreek finnes ett »oerhördt» lager; magnesitstillgången på detta enda ställe anslår han till öfver 1,000,000 ton. Vattenkraftstillgången anser han vara synnerligen riklig och omständigheterna i öfrigt gynnsamma för en billig och framgångsrik exploatering.

Af Magnesite Mines Company (aktiekapital 200,000 £), grundades år 1905 en betydande anläggning, bestående af ett flertal ugnar, afsedda för en dygnsproduktion af 40 ton hvardera, jämte tegelfabriker.

Ofvän anförda uppgifter om förekomsternas betydelse reduceras emellertid högst betydligt af H. STADLER.

Genomsnittshalten af magnesium-karbonat är enligt honom endast 70—80 %, och rena magnesitådror af större mäktighet än 1 m hafva ej anträffats. Att stora vattenmassor tidtals framrinna i de närbelägna bäckarna är visserligen riktigt, men under den torra perioden, omfattande mera än halfva året, äro de helt och hållet uttorkade, så att resenären t. o. m. måste medföra sitt dricksvatten. Bolaget kan, enligt

STADLER, faktiskt ej leverera några afsevärda kvantiteter ren vara.

VOIT meddelar år 1908, att brytningen inställts, hvilket väl får tolkas som bekräftelse på, att de optimistiska uppgifterna kräfva en betydlig reduktion.

Produktionen har sannolikt varit obetydlig; den uppgick under året  $\frac{1}{7}$  1905— $\frac{30}{6}$  1906 till 253 ton och var följande år 1,040 ton<sup>1</sup>.

Enligt en senare uppgift<sup>2</sup> har det öfverkapitaliserade företaget trädt i frivillig likvidation. Orsaken till misslyckandet säges hafva varit den, att fyndigheterna ej visat sig fortsätta mot djupet, äfvensom svårigheten att inarbeta produkterna i den sydafrikanska marknaden, där den grekiska magnesiten är allenahärskande.

#### Litteratur:

The Mineral Industry, 1904—1909.

SCHÜTZE, WOLDEMAR: Magnesit in Transvaal, Thonindustrie Zeitung, 1906, II, s. 1845—46.

STADLER, H.: Magnesit in Transvaal, Thonindustrie Zeitung, 1907, I, s. 42.

HALL, A. L.: The Magnesite deposits of Malelane, Report of the Transvaal Geological Survey, 1907, s. 125—132.

VOIT, F. W.: Übersicht über die nutzbaren Lagerstätten Südafrikas, Zeitschr. für praktische Geologie, 1908, s. 194.

SCHERER, R.: Der Magnesit.

Äfven från andra afrikanska länder omnämnas i litteraturen fynd af magnesit. Sålunda omtalar HESS (anf. arb.) enligt NEVINSON<sup>3</sup>, att i Norra Bihé-regionen några hundra km Ö om Benguela i portugisiska Västafrika finnas heta källor med stora magnesiadepositioner. Vidare meddelar SWAN,<sup>4</sup> att magnesit anträffats på flera ställen i Mashonaland.

<sup>1</sup> Board of Trade Journal, Vol. 60, s. 292.

<sup>2</sup> Min. Journ. 1909, II, s. 269.

<sup>3</sup> The slave trade in Africa, Harpers Magazine, Vol. 112 (1905), s. 116.

<sup>4</sup> Notes on the geography and meteorology of Mashonaland i BENT: Ruined cities of Mashonaland, s. 347. London 1892.

### Nya Syd Wales.

LIVERSIDGE uppräknar en mängd fyndorter för magnesit, hvilka dock alla torde sakna praktisk betydelse. Sedermera omtalar emellertid JAQUET en påtagligen ganska afsevärd fyndighet 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> km NV om Fifield. Magnesiten anträffas i dagen inom en areal af 40 hektar såsom stora rundade block i röd lera. Enligt uppgift kan denna fyndighet leverera en årsproduktion af flera tusen ton för en kostnad af högst 38 cents (1,40 kr.) pr ton. Som analysen 26, s. 132 visar, är magnesiten af en ovanlig renhet.

#### Litteratur:

- LIVERSIDGE, A.: The minerals of New South Wales, 2nd ed. s. 176. Sidney 1882.  
 JAQUET, J. B.: Magnesite at Fifield, Australian Min. Standard, Vol. 38 (1907), s. 172.  
 KILBURN, SCOTT E.: Board of Trade Journal, Vol. 58, s. 326.

### Queensland.

I detta land förekommer magnesit på en mängd lokaler. Alla fyndigheter sägas emellertid vara så små, att ett tillgodogörande af desamma förefaller osannolikt.

#### Litteratur:

- DUNSTAN, B.: Magnesite in Queensland, Queensl. Gov. Min. Journal, Vol. 8 (1907), s. 405.

### Syd Australien.

Enligt HESS hafva betydande magnesitfynd gjorts inom detta land; inga undersökningsarbeten hafva dock ännu blifvit utförda.

### Tasmanien.

Magnesit förekommer här på åtskilliga lokaler såsom ådror associerade med serpentin. Närmare uppgifter rörande dessa fyndigheter saknas.

**Litteratur:**

PETERD, W. F.: Minerals of Tasmania, Papers and Proc., Royal Soc. Tasmania, 1893, s. 45.

**Nya Kaledonien.**

Vidsträckta fyndigheter af magnesit förekomma på västkusten af denna ö, vid kontakten mellan mörka skiffrar och serpentin, företrädesvis mellan Koumac och Voh. Sammansättningen af ett prof från det förra stället framgår af analysen 27, s. 132. Frakten till Europa och Amerika är hög. Under 1907 afsändes en profsändning om 42 ton.

**Litteratur:**

GLASSER, ED. M.: Rapport à M. le ministre des colonies sur les richesses minérales de la Nouvelle-Calédonie, Ann. des mines (10), vol. 5 (1904), s. 548—49.

Eng. and Min. Journ. 1908, I, s. 283 (notis).

Enligt i det ofvanstående anförda siffror skulle världsproduktionen af rå magnesit för närvarande uppgå till ungefär följande belopp:

Österrike-Ungern . . . . .	c:a 375,000	ton
Grekland . . . . .	» 60,000	»
Tyskland . . . . .	» 10,000 (?)	»
Italien . . . . .	» 1,000 (?)	»
Förenta Staterna . . . . .	» 8,000	»
Kanada . . . . .	» 400	»
Brittiska Indien . . . . .	» 1,000	»
	<hr/>	
	Summa c:a 455,000	ton

Denna summa motsvarar c:a 220,000 ton brända produkter. Sättes medelvärdet af den råa magnesiten till 25 kr. pr ton, så beräknas råvarans värde till 12,000,000 kr.

Någon tillförlitlig konsumtionsstatistik kan på grund af de magnesitimporterande ländernas ofullständiga handels-

statistik ej upprättas. Största konsumenten är naturligtvis Förenta Staterna, hvilkas årsomsättning utgör c:a 100,000 ton brända produkter. Bland öfriga länder äro Tyskland, Storbritannien, Frankrike och Österrike de största afnämarna.

Sverige, med sin i kvantitativt hänseende underordnade metallförädlingsindustri, står naturligtvis långt efter. Den svenska handelsstatistikens varuförteckning upptager tyvärr ännu ej magnesit under särskild rubrik, hvarför inga data rörande vårt lands förbrukning af magnesitprodukter erhållas ur den svenska officiella statistiken. Enligt tabellerna å s. 100—101 och importerade Sverige år 1909 från Österrike-Ungern endast 80,9 ton bränd magnesit jämte 469,3 ton eldfasta tegel (dinas-, magnesit-, bauxit- och grafittegel). Sannolikt omfatta dessa siffror endast den direkta införseln; en del transitotrafik har säkert gått öfver Holland och Tyskland. Ej heller på denna väg kunna sålunda några säkra siffror erhållas. På grund af välvilligt lämnade uppgifter dels af ingenjör E. DAUMANN, direktör för Snarumverket, dels af magnesitverkens försäljare härstädes, hrr HECTOR & C:o (Veitscher Magnesitwerke), hr EDVARD KÖPPEN (Jolsva och Hisnoviz-verken i Ungern) och hrr WAHLIN & C:o (Snarumverket) kan emellertid den totala årliga försäljningen i Sverige anslås till 1,000 à 1,100 ton brända produkter, inkl. tegel. Prisen variera betydligt, beroende på de kvantiteter, som komma i fråga vid leveransen. Magnesitmassa betalas i genomsnitt med c:a 80 kr. pr ton, tegel med c:a 130 kr. pr ton.

---

## Tekniska meddelanden.

Under gångna tider, allt intill senare hälften af 1800-talet, hade mineralet magnesit en relativt obetydlig teknisk användning, hvilken inskränkte sig uteslutande till den kemiska industrien. Sedan emellertid från och med 1870-talet de s. k. basiska stålfärskningsmetoderna i allt större utsträckning börjat tillämpas, har, jämsides med dessa metoders snabba utveckling till deras nuvarande kolossala betydelse, magnesitkonsumtionen stegrats i mycket hastig progression. Det har nämligen visat sig, att intet annat eldfast material i eldhårdighet, fasthet och motståndskraft mot kemisk inverkan kunnat täfla med magnesitprodukterna, hvilka därför blifvit det oundgängliga byggnadsmaterial, hvarmed snart sagdt alla för basisk stålframställning afsedda ugnar infodras. Men icke nog härmed. Äfven för metallurgiska processer, vid hvilka sura eldfasta ämnen tillförne uteslutande brukats, har magnesiten visat sig vida hållbarare och därför, trots sitt dyrare pris, fördelaktigare. Här må bland annat erinras därom, att man ännu för ett tiotal år sedan vid den s. k. kopparbessemerprocessen, som, i synnerhet i Amerika, kommit till användning i stor skala och medelst hvilken för närvarande kolossala kvantiteter koppar framställas vid de amerikanska verken, såsom ugnsfoder använde uteslutande kiselsura eldfasta ämnen. På senare åren har man emellertid, sedan det visat sig, att vid användning af basiskt ugnsmaterial vida fattigare skärsten än vid sur infodring kan nedsmältas, alltmera begynt öfvergå till att infodra kopparbessemerkonvertrarna med magnesit.<sup>1</sup> Äfven inom nickelns och blyets metallurgi har magnesiten som eldfast material vunnit terräng.

<sup>1</sup> Se t. ex. HIXON, HIRAM W.: Matte Converting, Engineering and Mining Journal, II (1906), s. 197.

Men jämväl inom andra grenar af den moderna industrien, särskildt den elektrokemiska, där ugnsmaterial af hög eldhårdighet och kemisk indifferens kräves, såsom vid kalciumkarbidtillverkningen, zink- och zinkoxidframställningen, kalk-, dolomit- och cementbränningen m. m., har magnesiten lämnat alla medtäflare bakom sig. Äfven cellulosafabrikerna använda densamma med fördel i sina sodaugnar i stället för täljsten.

Slutligen konsumeras numera icke obetydliga kvantiteter magnesit inom den kemiskt-tekniska industrien för framställning af flytande kolsyra, magnesiumsalter samt en mångfald olikartade magnesia-cement och af dem beredda formade fabrikat, hvilka vunnit en vidsträckt användning.

Redan af denna korta öfverblick torde tillräckligt tydligt framgå, hvilken mångsidig användning detta mineral erhållit inom teknikens olika grenar och hvilken värdefull naturtillgång detsamma är, då det förekommer i brytvärd mängd.

I rent tillstånd utgöres det af magnesiumkarbonat ( $MgCO_3$ ), innehållande 47,8 %  $MgO$  och 52,2 %  $CO_2$ . Spec. vikten är 3—3,12, hårdheten växlar mellan 3,5—4,5.

Mineralogiskt sedt uppträder magnesiten i naturen hufvudsakligen i tvenne olika modifikationer, dels som magnesit-spat (fanerokristallinisk) och dels som tät, kryptokristallinisk eller amorf magnesit; i båda dessa modifikationer finnes den anhopad i tekniskt användbara massor.

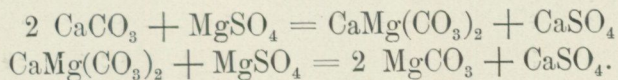
Den fanerokristalliniska varieteteten är af kornig struktur, stundom äfven öfvergående i bladig, genomlysande och ofta pärlemorglänsande. Färgen växlar från rent hvit till gulbrun och svartgrå, beroende på den mängd främmande ämnen, som ingå i mineralet. De vanligaste föroreningarna äro de isomorfa järn- och mangankarbonaten samt lerjord och kisel-syra. En del af dessa ämnen tillmätas, såsom nedan närmare omnämnas, ett visst praktiskt gagn.

Den kryptokristalliniska magnesiten är af tät till jordig struktur, ofta vida renare från främmande ämnen än den

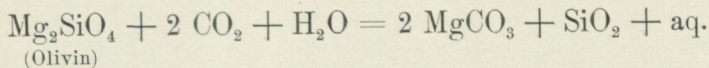
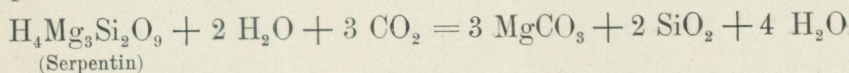
fanerokristalliniska och då rent hvit till färgen. Brottet är flackt mussligt. I de renaste varieteterna kan magnesiumkarbonathalten stiga så högt som öfver 99 %; större mängder af så ren kvalitet föras dock sällan i marknaden.

En klassificering af magnesitförekomsterna efter geologiskt-genetiska principer har genomförts af REDLICH.<sup>1</sup> Enligt dennes indelning särskiljas följande typer, uppkallade efter de österrikiska lokaler, där de uppträda i sin mest karakteristiska form, eller där de blifvit bäst studerade.

1) *Hall-typen* utgöres af inom saltaflagringar uppträdande gråsvart, pinolitisk magnesit, uppkommen genom utfällning ur vattenlösning. Vid bildning af saltaflagringar utfälles i regel först karbonater, därpå kalciumsulfat, natriumklorid, magnesiumsulfat o. s. v. Då det sistnämnda saltet i den koncentrerade moderluten påverkar kalciumkarbonat, bildas en blandning af dolomit och magnesit enligt följande reaktioner:



2) *Kraubat-typen* utgöres af vanligen rent hvit, amorf magnesit (giobertit) med tät, jordig struktur, ofta mjuk och plastisk, förekommande som sprickfyllnad vanligast i serpentin, men äfven i tämligen oomvandlad peridotit eller magnesiarika gabbrobergarter. Den har bildats genom omvandling af serpentin eller olivin, sannolikt enligt följande formler:



Tillsammans med magnesiten uppträder, såsom af ofvanstående ekvation framgår, kiselsyra (i form af opal). Samtidigt försiggå andra reaktioner, hvarigenom olika serpentin-

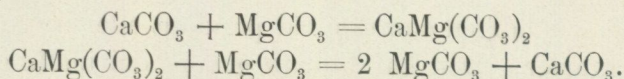
<sup>1</sup> REDLICH, K. A.: Die Typen der Magnesitlagerstätten, Zeitschr. f. prakt. Geol. 17 (1909), s. 300—310.

varieteter bildas, såsom den järnfria gymniten och den järnrika pikroliten samt en sönderdelningsprodukt, kallad webskyit. Magnesitiseringsprocessen är alltid yngre än den mera regionala serpentineringsprocessen.

3) *Greiner-typen* har uppkommit genom metamorfos af den nyss beskrifna Kraubat-typen. Härvid har magnesiten undergått en fullständig omkristallisation och den omgivande serpentinen ofta omvandlats till talk-, klorit- och strålstenskiffrar.<sup>1</sup>

4) *Veitsch-typen* är en omvandlingsprodukt af vissa kalkstenspartier. Magnesitiseringsprocessen har betingats af magnesiumbikarbonatlösningar, härrörande från magnesia-rika, basiska eruptivmagmor, enligt REDLICH diabaser. Härpå tyder bland annat förekomsten af kromhaltig talk. Kristallisationen har försiggått under starkt tryck, hvilket antydes af magnesitkristallernas tvillingsstreckning och undulerande utsläckning. Samtidigt hafva ställvis partier af skiffarna i liggandet pressats upp i karbonatmassan sålunda, bildande s. k. pinolit. Att magnesiten uppstått genom substitution af kalksten, visas af de krinoidleder, som anträffas i densamma.

Omvandlingen torde hafva försiggått enligt följande schema:



Magnesiten är tydligt kristallinisk, af växlande kornstorlek. Järnkarbonathalten växlar, hvarigenom öfvergångar från ren magnesit, via pistomesit och breunnerit, till siderit uppstå. Magnesiten åtföljdes af epidot, talk, rumpfit och kvarts samt innehåller ofta äfven partier af omgivande skiffrar (pinolit).

Som femte typ tillkommer slutligen *hydromagnesiten* ( $3 \text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$ ), hvilken uppträder såsom af-sättning vid heta källor.

<sup>1</sup> Till denna typ höra säkerligen de å s. 72—73 omtalade fynden af magnesitpat i norrbottniska olivinstenar.

Prof på de olika typernas kemiska sammansättning lämnas i tab. sid. 132—134.

Det torde i regel vara tämligen lätt att hänföra de förekomster, som i det föregående beskrifvits, till hvar sin af ofvan anförda typer.

För att kunna användas som eldfast material måste magnesiten först underkastas bränning. Numera verkställes denna för det mesta i gaseldningsugnar, för att ej bränslat måtte förorena den erhållna produkten. Vid bränningen försiggå enligt BRILL följande reaktioner:<sup>1</sup> vid omkring 237° C. afgifver mineralet en viss mängd af sin kolsyra. Fortsättes upphettningen, så sker ingen vidare reaktion innan temperaturen når c:a 250°, då åter en del kolsyra afgår. En tredje sådan partiell dissociationspunkt finnes vid 365°; här efter följa flera sådana, ända tills den sista återstoden af koldioxid vid 510° afgifves. Sker emellertid ingen vidare upphettning, så upptager magnesian åter ur luften kolsyra och därjämte äfven vatten, hvarvid den sönderfaller till pulver. Utsättes den däremot för inverkan af mycket höga temperaturer, så blir den hvad man kallar dödbränd, d. v. s. den håller sig därefter i luften fullkomligt oförändrad under en, praktiskt taget, obegränsad tid.

Till följd af den substansförlust, som är förknippad med bränningsprocessen, undergår magnesian en lineär krympning af c:a 25 % och en viktsförlust af c:a 50 %; samtidigt ökas produktens specifika vikt från c:a 3,0 till 3,8.

Den dödbrända magnesiten<sup>2</sup> fyller i alla afseenden de fordringar, man på teknikens nuvarande ståndpunkt rimligen kan ställa på ett eldfast material. Hvad först smältpunkten

<sup>1</sup> BRILL, P. Ueber die Dissoziation der Karbonate der Erdalkalien und des Magnesiumkarbonates, Zeitschr. anorg. Ch. 45 (1905), s. 277—92.

<sup>2</sup> Uttrycket »bränd magnesit» liksom »magnesittegel» är egentligen oriktigt. Med magnesit menas i naturen uppträdande magnesiumkarbonat; detta förlorar ju i och med bränningen kolsyra och öfvergår sålunda till magnesiumoxid, hvilken ju ej längre kan göra skäl för namnet magnesit. Då uttrycket emellertid har en lång praktisk häfd för sig, skall det äfven här fortfarande användas.

beträffar, så torde följande af HEMPEL<sup>1</sup> utförda bestämningar gifva ett begrepp om den rena magnesians svärsmälthet:

benaska . . . . .	smältpunkt	1,450° C.
berlinerporcelain . . . . .	»	1,550°
platina . . . . .	»	1,670°
kvarts . . . . .	»	1,670°
särsk. prep. meissenporcelain . . . . .	»	1,850°
lerjord (ren aluminiumoxid) . . . . .	»	1,880°
kalk . . . . .	»	1,900°
magnesia . . . . .	»	2,250°

Men för att kunna kallas ett godt eldfast material bör en substans ej allenast hafva hög smältpunkt utan äfven vid hvitvärme äga stor kohesionskraft; det får hvarken krympa eller svälla i hetta och ej heller kemiskt påverkas af chargin eller brännmaterialet. Alla dessa egenskaper tyckas vara förenade i den prima brända magnesiten.

För att bereda ett material, som bekvämare än den pulver- eller styckeformiga sintermagnesiten kunde infogas i ugnarna, började man redan år 1884 vid Brieg i Schlesien experimentera med tegeltillverkning af densamma, och en regelbunden fabrikation tog sin början 2 år senare. Råmaterialet erhöles från de närbelägna magnesitbrotten vid Frankenstein. På teknikens dåvarande ståndpunkt kunde man emellertid ej af den rena, då som osmältbar ansedda, magnesiten från detta fyndställe framställa ett hållbart och fast tegel, hvarför fabrikationen snart upphörde. I stället upptogs tegeltillverkningen vid Veitsch i Steiermark år 1890 och här med vida större framgång. Den steierska magnesiten har nämligen egenskapen att i hetta sintra, d. v. s. i obetydlig grad smälta ihop, och är sålunda på sätt och vis själfbin-

<sup>1</sup> Melting points at high temperatures, Engineering and Mining Journal, 1904, I, s. 10, enl. Zeitschr. für Elektrochemie, IX, s. 850. Magnesians smältpunkt angifves mycket olika. Enligt GOODWIN och MAILEY (Physical properties of fused magnesium oxide, Transactions of Am. Electrochem. Soc. Vol. 9 (1906), s. 92—93.) skulle den vara endast 1,910° C. Enligt andra bestämningar skulle smältpunkten öfverstiga 2,500° C.

dande utan någon tillsats af främmande ämnen, såsom eldfast lera, stenkolstjära, soda, kiselsyra, hvilka förorsaka en nedsättning i eldhårdigheten eller produktens kemiska indifferens. På grund af denna sin egenskap tyckes den steierska magnesiten i slutet af förra och början af detta århundrade hafva varit den mest efterfrågade som eldfast material. Konsten att äfven af den rena, kryptokristalliniska magnesiten bereda ett fast och hållbart tegel tyckes emellertid under det senaste decenniet hafva gjort stora framsteg, och får väl detta problem nu anses fullständigt löst.<sup>1</sup> Enligt en uppgift betalas i Förenta Staterna tegel af ren grekisk magnesit på grund af sin större eldfasthet t. o. m. högre än sådana af steiersk.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> HESS (U. S. Bull, N:o 355, s. 12) skriver: »It is a common belief among persons handling magnesite, that to make brick which will hold together when burned it is necessary to use magnesite containing impurities consisting of iron oxides or serpentine. It is undoubtedly true that such impurities will allow the sintering of bricks at very much lower temperatures than are necessary with pure magnesite, but they also make the brick more fusible and more easily corroded by molten materials. A pure magnesia brick demands a very high temperature for sintering, but bricks can be made without the impurities mentioned or others, and when so made are extremely refractory.»

<sup>2</sup> Ch. C. SCHNATTERBECK: Magnesite, its uses and values, Eng. a. Min. Journ. 1903, II, s. 55.

L o k a l.	SiO <sub>2</sub> eller olöst	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> eller FeO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO, Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> eller Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	CaO	MgO	CO <sub>2</sub>
1. Sattlerkogel, Veitsch, Österrike .	0,92	3,53 (FeO)	0,03	0,53 (Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> )	1,68	42,43	50,41
2. Breitenau, Steiermark, Österrike	0,26	2,71 (FeO)	0,24	—	2,06	43,36	50,98
3. D:o d:o.	0,23	6,24 (FeO)	1,32	—	5,12	37,70	49,30
4. Millstätter-alperna, d:o	4,2 (olöst)	3,5 (FeCO <sub>3</sub> )	—	—	spår	44,2	48,3
5. Nyustya, Ungern . . . . .	0,74	3,27	0,39	—	1,20	44,80	50,10
6. Jolsva, Ungern . . . . .	0,26	2,01 (FeO)	—	—	14,24	34,46	48,98
7. Mantudi, Eubea, Grekland . . .	0,30	0,40	0,80	—	0,80	46,44	51,64
» » » . . .	0,20	0,45	0,70	—	1,40	46,10	51,35
8. Achmetoga, Eubea, Grekland . .	5,05	0,90	0,85	—	0,97	43,48	48,16
9. Limni, Eubea, Grekland . . . .	0,20	0,20	0,20	—	0,51	47,11	51,77
10. Frankenstein, Tyskland (grof) .	0,13		0,13	—	0,01	49,24?	50,25
11. » » (i korn o. mjöl)	6,35		1,45	—	1,05	43,49	47,34
12. Teptjarskaja Datscha, guv. Oren- burg, Ural . . . . .	5,33	1,74	2,30	0,41 (MnO)	2,57	40,58	46,51
13. Tarrekaiseh, Kvikkjokk, Sverige	0,25	5,85	0,16	0,70 »	0,30	43,95	49,67
14. » » »	1,10	9,60	0,94	1,01 »	2,67	38,64	46,90
15. Elba, Italien . . . . .	8,15		spår	—	3,50	40,84	44,70
16. Porterville, Kalifornien . . . .	2,28	0,26	0,03	—	1,32	45,17	50,74
17. South Fork, » . . . . .	0,80	0,20	0,42	—	1,02	45,94	51,30
18. Quebec, Kanada . . . . .	—	—	—	—	—	3,66 ej som karbonat	—
19. Atlin, British Columbia, Kanada	45,68	5,10	—	—	—	21,70	27,00
20. Lillooet, » » » (hydro- magnesit) . . . . .	1,73	0,07	0,12	—	0,13	43,73	37,03
21. Santa Margarita, Mexiko . . . .	spår		0,21	—	0,24	47,39	52,16
22. Chalk Hills, Salem, Br. Indien	0,22		0,30	—	—	47,35	51,44
23. » » » » »	0,29		0,65	0,20 (Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	0,83	46,42	50,71
24. » » » » »	1,17		0,14	0,06 »	0,78	46,28	50,10
25. Malelane, Transvaal . . . . .	2,30	0,80	—	—	—	45,27	49,80
26. Fifield, Nya Syd Wales . . . . .	0,42		0,54	—	—	47,23	51,78
27. Koumac, Nya Kaledonien . . . .	0,8	0,8	—	—	3,3	42,4	51,5

## rå magnesit.

H <sub>2</sub> O m. m.	S eller (SO <sub>3</sub> )	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MgCO <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub>	Summa	
—	—	—	(88,68)	(3,01)	99,53	Stahl und Eisen, 1903.
—	—	—	(91,06)	(3,68)	99,61	{Jahrbuch d. K. K. geol. Reichsanst. 57 (1907), s. 427.
—	—	—	(79,17)	(9,14)	99,91	D:o d:o.
—	—	—	(92,5)	—	100,2	{Öst. Zeitsch. f. Berg- u. Hüttenwesen, 1908, s. 683.
—	—	—	(93,63)	(2,14)	100,50	Hess, U. S. Bulletin 355, s. 56.
0,34	—	—	(72,25)	(25,43)	100,29	{Jahresberichte der K. Ungar. Geol. Reichsanst. 1909, s. 311.
0,08	—	—	(97,06)	(1,43)	100,46	{CHRISTOMANOS, Zeitschr. f. anal. Chemie, 1903, s. 609.
—	—	—	(96,35)	(2,51)	100,20	D:o d:o.
0,18	—	—	(90,87)	(1,74)	99,59	D:o d:o.
—	—	—	(98,47)	(0,91)	99,99	D:o d:o.
0,21	—	—	? —	(0,02)	99,97	The Min. Industry, 1893.
0,28	—	—	(90,89)	(1,88)	99,96	D:o d:o.
1,02	—	—	(85,07)	(4,59)	100,46	Rigasche Industrie Zeitung, 1901, s. 11.
—	0,008	0,006	(91,86)	(0,54)	100,894	{Magnesit A.-B. Tarrekaise, tryckt P. M. s. 8.
—	—	0,007	(80,76)	(4,78)	100,867	D:o d:o.
{ vid 110° 1,82 } { öfver 110° 1,62 }	—	—	(85,36)	(6,27)	100,63	D'ACHIARDI, G. Atti Soc. Toscana, 20, s. 123.
—	—	—	(94,40)	(2,36)	99,80	Hess, U. S. Bull. 355, s. 46.
—	—	—	(96,01)	(1,83)	99,68	D:o d:o s. 47.
—	—	—	81,27	13,64	98,57	{HOFFMAN, Ch. Mineral. Ann. Rep. Geol. Survey of Canada, Vol. 13 (1900), s. 14.
0,52	—	—	(45,35)	—	100,00	{GWILLIM, Ann. Rep. Geol. Surv. of Canada, Vol. 12 (1899), sid. 47.
17,79	—	0,30	—	—	100,90	
—	—	—	(99,36)	(0,43)	100,00	Hess, U. S. Bull. 355, s. 55.
0,27	—	—	(98,79)	—	99,58	{DAINS, Journal of Soc. Ch. Ind. 1909, s. 503.
0,16	—	—	(97,13)	(1,49)	99,26	D:o d:o.
1,30	(0,03)	0,01	(96,34)	(1,40)	99,87	D:o d:o.
0,16	—	—	(94,61)	—	98,33	HALL, Rep. Geol. Survey 1906, s. 128.
—	—	—	(99,01)	—	99,97	Hess, U. S. Bull. 355, s. 62.
0,4	—	—	(88,6)	(5,9)	99,2	{GLASSER, Ann. d. Mines, 10 Sér. Vol. 5 (1904), s. 548.

## Analyser å bränd magnesit.

L o k a l	Olöst och SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Glödgn.- förlust	Summa	
1. Veitsch, Österrike, grofkornig	1,16	7,93	0,83	1,91	87,24	0,60	99,67	SVENONIUS, Reseberättelse, 1903.
2. » » finkornig .	2,08	7,73	1,14	3,61	84,44	0,88	99,88	D:o d:o.
3. Eichberg, Österrike . . .	6,38	6,28	0,73	2,42	82,82	—	98,63	D:o d:o.
4. Millstatt, Österrike, mjöl .	6,47	4,78	0,49	1,22	86,82	0,24	100,02	Öst. Zeitschr. f. B. u. H. 1908, s. 683.
5. » » korn .	5,88	4,57	0,26	1,25	87,81	0,23	100,00	D:o d:o.
6. » » stycken	5,91	4,56	0,23	1,18	87,87	0,25	100,00	D:o d:o.
7. Nyustya, Ungern, dödbränd	1,67	4,68	3,47	2,94	86,90	—	99,66	HESS, anf. arb. s. 56.
8. Jolsva, » » .	0,16	7,40	0,10	2,66	89,36	—	99,68	The Iron Age, 1903, jan. 15, s. 20—21.
9. Grekland . . . . .	0,69		1,79	3,29	93,68	—	99,45	{Trans. Am. Electr. Soc. Vol. 9 (1906), s. 102.
10. » . . . . .	1,82		1,76	1,74	94,37	—	99,69	D:o d:o.
11. Chalk Hills, Indien, dödbränd	5,59		2,20	1,67	89,83	0,34	99,63	DAINS, Journ. of Soc. Ch. Ind. 1909, s. 503.

## Analyser å magnesitgel.

Af magnesit från	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Glödgn.- förlust	Summa	
1. Steiermark, Österrike . . .	3,4	5,1	0,98	2,8	87,8	0,94	100,12	The Min. Ind. 1901.
2. Grekland . . . . .	3,2	0,3	0,69	1,9	93,87	0,14	100,10	D:o d:o.
3. Ungern . . . . .	0,41	5,70	—	—	94,17	—	100,28	Ir. Age, 1903, jan. 15, s. 20—21.
4. Norge . . . . .	9,3	4,6	2,0	—	83,6	0,5	100,099 <sup>1</sup>	DAUMANN, Jernk. Ann. Bih. 1905, s. 224.
5. Indien . . . . .	2,60	1,91	—	1,53	93,94	—	99,98	DAINS, Journ. Soc. Ch. Ind. 1909, s. 503.

<sup>1</sup> I denna summa ingå äfven: MnO 0,05 %; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,046 %; S 0,003 %.



A. GAVELIN foto. 1901.

*Ruotevare malmberg, sedt från Kamadalen.*



A. GAVELIN foto. 1901.

*Vallatj, sedt från Ruotevares nordsluttning.*

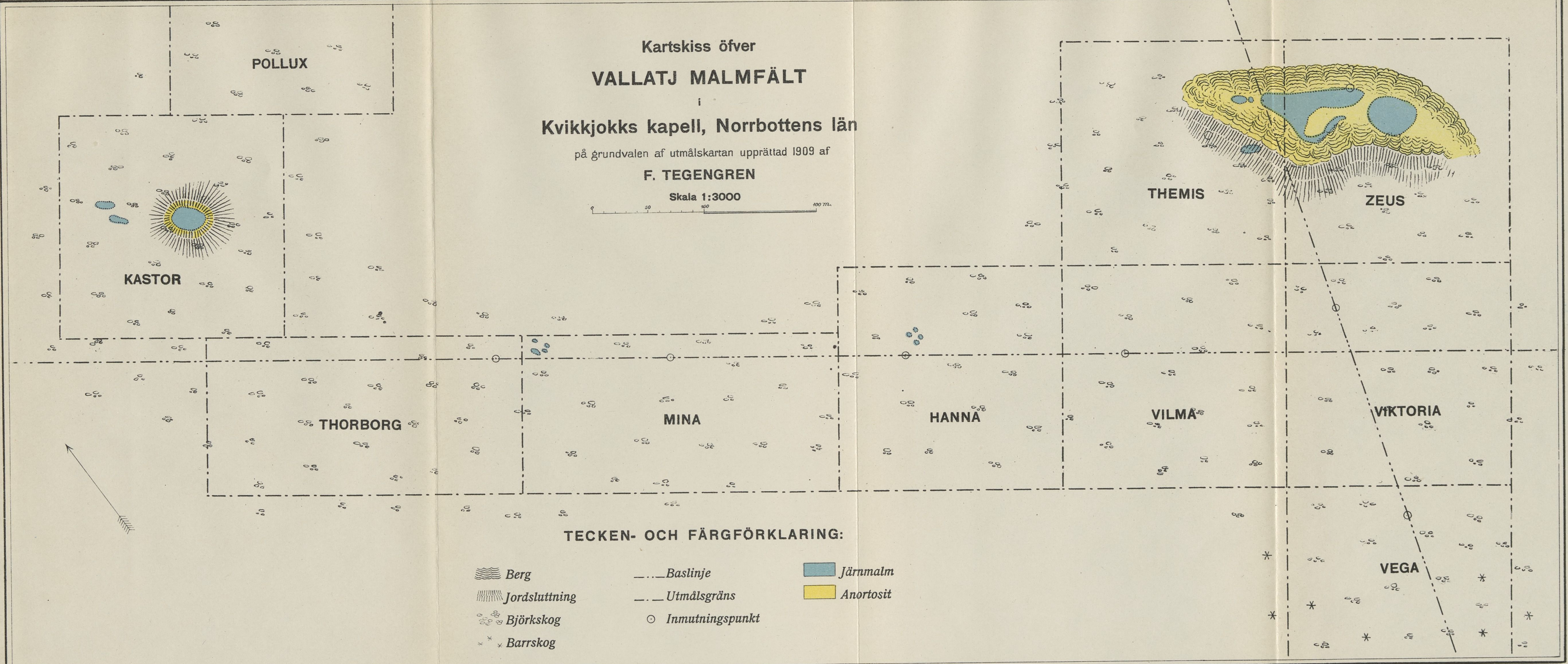
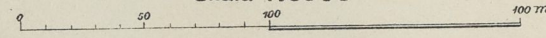
# Kartskiss öfver VALLATJ MALMFÄLT

## Kvikkjokks kapell, Norrbottens län

på grundvalen af utmålskartan upprättad 1909 af

F. TEGENGREN



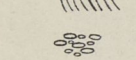
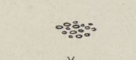
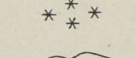
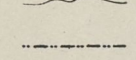
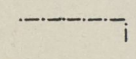
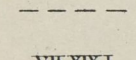
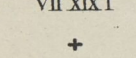

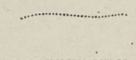
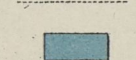
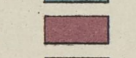
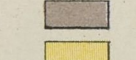
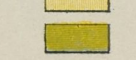
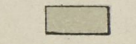
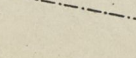
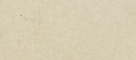
Skala 1:3000



### TECKEN- OCH FÄRGFÖRKLARING:

- |               |                 |           |
|---------------|-----------------|-----------|
| Berg          | Baslinje        | Järnmalm  |
| Jordsluttning | Utmålsgräns     | Anortosit |
| Björkskog     | Inmutningspunkt |           |
| Barrskog      |                 |           |

TECKEN - OCH FÄRGFÖRKLARING

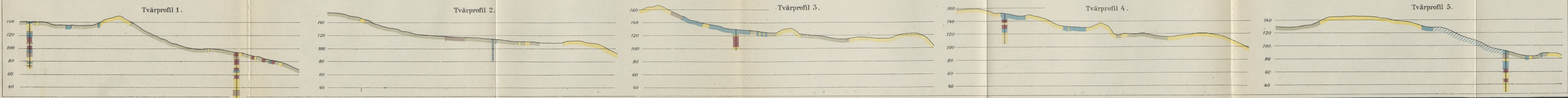
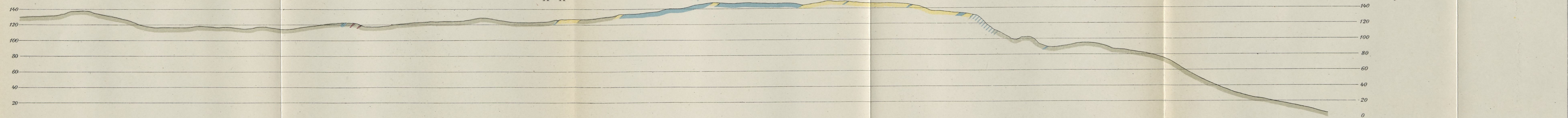
-  Nivåkurvor, angivande höjd över grästugans stenöt, belägen cirka 448 meter över hafvet
-  Högstammig björkskog
-  Lågväxt
-  Barrskog
-  Bäck
-  Baslinje, använd vid utmåsläggningen
-  Utmålsgräns
-  Profillinje
-  VII XIXI Generalprofil tagna 1909
-  + Inmättningspunkt
-  o Diamantborrhål
-  — Berghäll begränsad af jordbetäckning
-  — Gräns mellan olika bergarter
-  Järnmalm fattig
-  Malmbreccia (inkl. magnetit-anortosit)
-  Anortosit
-  Gabbro, mörk
-  Jordbetäckning

# KARTA ÖFVER RUOUTEVARE MALMBERG

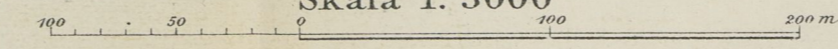
beläget inom Kvikkjokks kapellag, Norrbottens län  
upprättad sommaren 1909 af  
A. GAVELIN OCH F. TEGENGREN



Längdprofil efter A - A



Skala 1: 3000

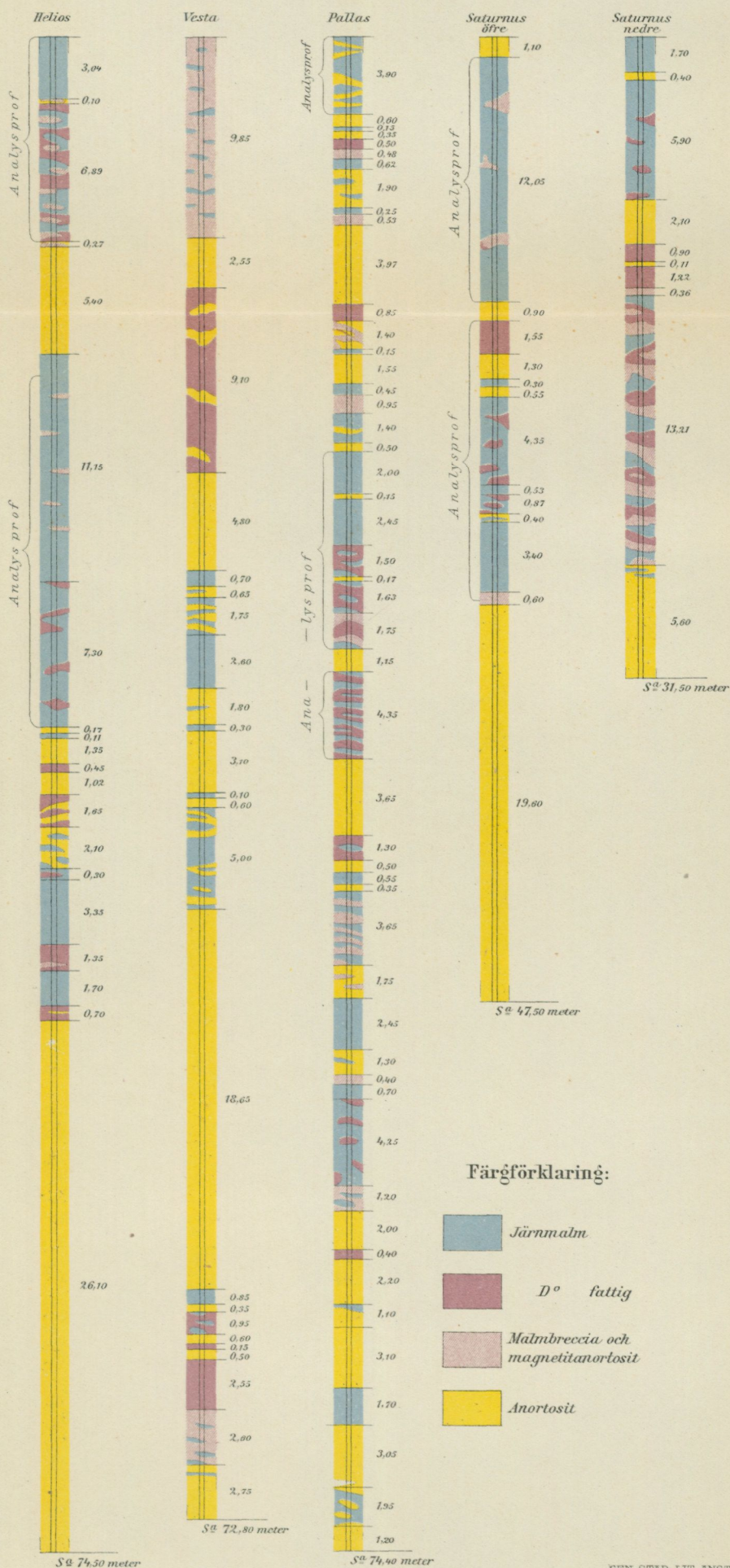
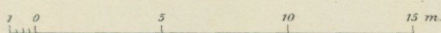


# RUOUTEVARE

## PROFILER AF DIAMANTBORRHÅL

1909.

Skala 1:300

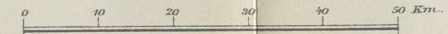


Färgförklaring:

- Järnmalm
- D<sup>o</sup> fattig
- Malmbreccia och magnetitanortosit
- Anortosit

Karta  
 utvisande läget af  
**RUOUTEVARE och VALLATJ**  
**JÄRNMALMSFÖREKOMSTER**  
 samt  
**TARREKAISEH MAGNESITFYNDIGHETER**  
 i förhållande till befintliga och  
 planerade samfärdsleder.

Skala 1:1000000



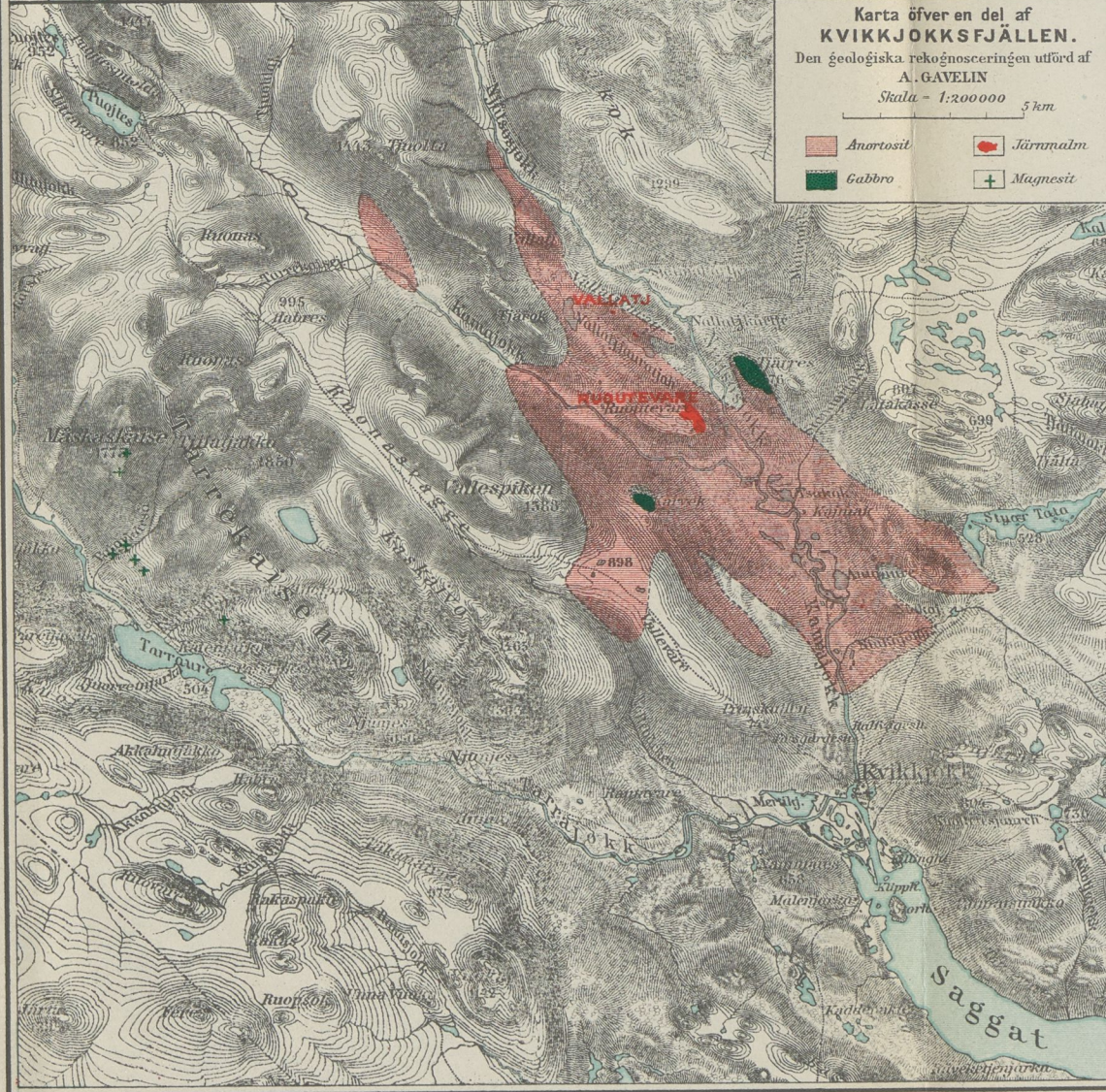
Teckenförklaring:

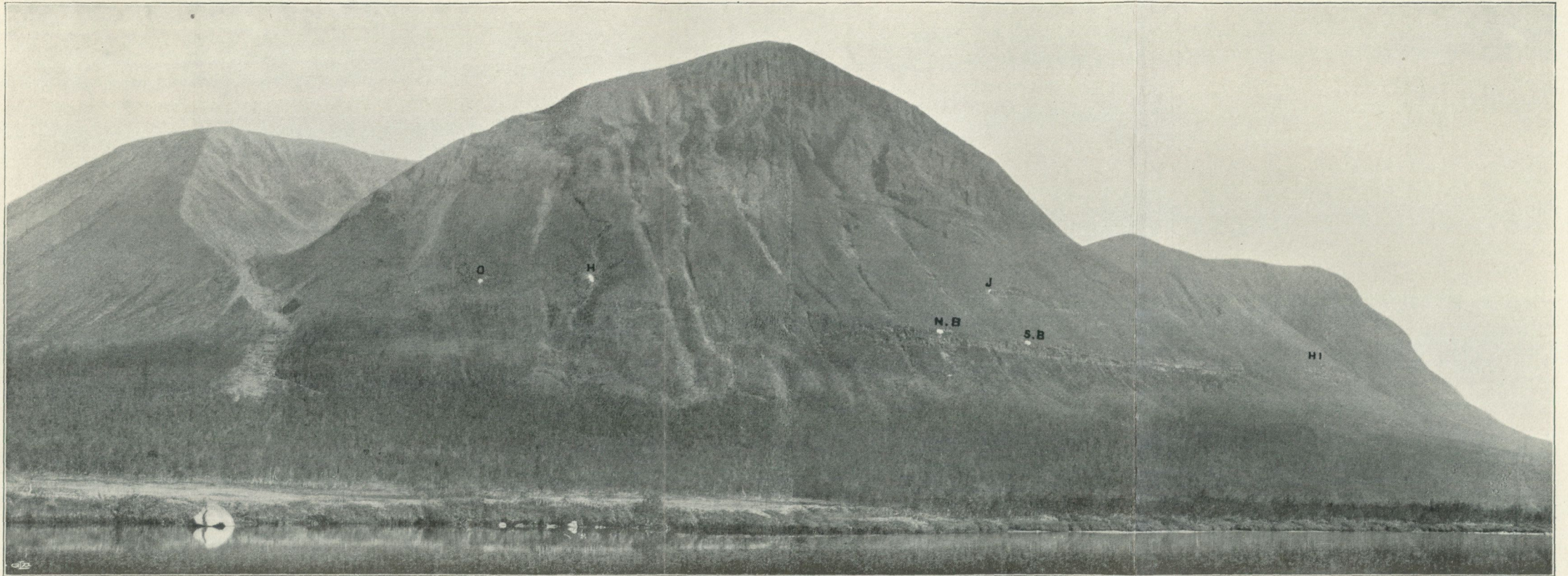
- Alternativa sträckningar af den s. k. inlandsbanan
- Projekterad järnvägslinje Ruoutevare-Sör-Folden
- Vattenväg Kvikkjök - Jokkmokk



Karta öfver en del af  
**KVIKKJOKKSFJÄLLEN.**  
 Den geologiska rekonstreringen utförd af  
 A. GAVELIN  
 Skala - 1:200000 5 km

- Anortosit
- Gabbro
- Järnmalm
- Magnesit





*Tarrekaisch fjällmassiv, sedt från Tarredalen.*

C. J. O. KJELLSTRÖM foto.

