

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 326.

ÅRSBOK 17 (1923) N:o 7.

OM NÅGRA SKIKTADE  
MANGANSILIKATMALMER  
I BERGSLAGEN

AV

PER GEIJER



Pris 0.50 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Avhandlingar och uppsatser.

N:o 326.

ÅRSBOK 17 (1923) N:o 7.

OM NÅGRA SKIKTADE  
MANGANSILIKATMALMER  
I BERGSLAGEN

AV

PER GEIJER



STOCKHOLM 1925

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

250679

*Inledning.* På den senaste tiden har Guldsmedshytte Bruk börjat med provbrytning undersöka en förut föga uppmärksammas fyndighet av silikatisk manganmalm i Guldsmedshytte socken. Då denna förekomst såväl ur praktisk som ur teoretisk synpunkt är av åtskilligt intresse, har jag företagit en undersökning av malmstrecket och dess närmaste omgivningar. Till disponent T. Zachrisson, Guldsmedshyttan, står jag i tacksamhetsskuld såväl för det han först fäst min uppmärksamhet på förekomsten som för välvillig hjälp och upplysningar vid undersökningen.

Fyndigheten ifråga är belägen V om Gränssjön, med sin nordände strax SV om Nybergets by, samt benämnes i allmänhet efter Storgruvan i streckets norra ände. Närmare 2 km nordligare ligger Glad tjärns (Glat tjärns) lilla mangangruva. Denna har tidigare varit föremål för en ganska utförlig beskrivning av Igelström<sup>1</sup>, som också omnämner manganmineralen vid Storgruvan, dock utan att ingå på någon närmare beskrivning av dessa.

I anslutning till den följande skildringen av Storgruvestrecket och Glad tjärn kommer jag att meddela några iakttagelser över likartade malmer i Norbergs bergslag.

Storgruvans malmstreck ligger i västra kanten av en leptitpets, som mot norr avsmalnar och sönderstyckas av omgivande serarkäiska granit (fig. 1). I östra kanten av samma leptitpets ligga Gränshyttetällets järnmalmer (Gullblanka, Glittra, m. fl.). Själva Storgruvestrecket är fritt från granitintrusioner, men Glad tjärnsfyndigheten ligger uti ett åtskilligt granitintruderat leptitparti. Den manganmalmförande bergarten är en finkornig, i allmänhet rödlätt eller rödaktigt grå leptit. Öster om densamma träffas, åtminstone N om Gränssjön, en gråvit, delvis tydligt cordieritförande glimmerskiffer. En del större pegmatitgångar hava iakttagits inom samma område. Trakten kring södra delen av Gränssjön har ej nu undersökts, och möjligt är, att glimmerskiffer ingår även uti vad som i fig. 1 lagts såsom »leptitformation i allmänhet».

*Glad tjärn.* Fyndigheten vid Glad tjärn ligger inom ett troligen vida mindre än 100 m brett leptitband, omgivet å ömse sidor av stora hållar av granit. Blotningen är en jordschaktning med ett vattenfyllt schakt i södra änden och en grund skärpning i den norra. Skärpningen visar ljus-

<sup>1</sup> Öfversigt K. V. A. 1870, s. 871; G. F. F. 12, s. 137; Neues Jahrb. 1890, I, s. 260.

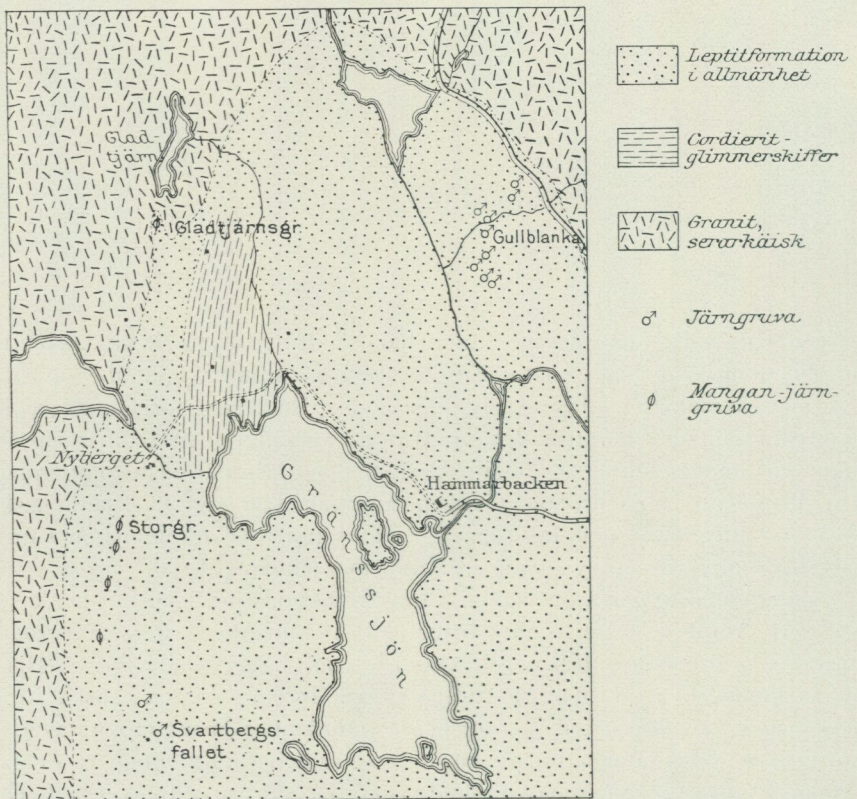


Fig. 1. Kartskiss över berggrunden kring Gladjärn och Störgruvestrecket. Skala 1:50 000. Efter S. G. U. bl. »Hjulsjö», med kompletteringar.

röd leptit utan malm. Av uppfordrat berg vid schaktet kunde följande inhämtas. Den malmförande bergarten är en i allmänhet rödgrå leptit, tämligen grov och något inhomogen, delvis muskovitförande. Malmen består av rodonit, granat, tefroit (?), jakobsit (samt magnetit) och järnglans. Jakobsiten är skiktvis fördelad i malmens av mangansilikat bestående huvudmassa. Granaten är i slipprov gulfärgad, dubbelbrytande. Den förmodade tefroitén har högre ljusbrytning än rodoniten och dubbelbrytning omkring 0.032, är i slipprov svagt gulaktig och saknar genomgångar. Dessa data antyda ett mycket manganrikt led i olivgruppen, såsom tefroit —  $(\text{Mn, Fe})_2\text{SiO}_4$  — eller pikrotefroit.

Igelström uppgiver för Gladjärn både jakobsit och braunit. Sistnämnda mineral har jag ej kunnat med säkerhet återfinna, vilket dock i och för sig ej betyder så mycket, då ju en del variationer av malmen ej längre funnits att tillgå för undersökning. Emellertid saknar även Riksmuseet braunit från Gladjärn. Vad åter jakobsiten beträffar, så har Igelström analyserat sådan ifrån Gladjärn och funnit god överensstämmelse med formeln

MnO. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Ett av hans såsom jakobsit etiketterade prov (Riksmuseet) har nu provats med smältning med soda och gav stark manganreaktion. Sådan erhöles också på korn, som med magnet utdragits ur ett finkrossat prov av den ordinära malmen, bekräftande Igelströms åsikt att jakobsit (eller ett närstående blandningsled) är en viktig beståndsdel i malmen härstädes. Detta gäller dock icke alla varieteter. Sålunda har jag tagit ett prov av en på magnetit och järnglans rik malm, med hög kvartshalt och föga rodonit, vars magnetit ger endast helt obetydlig reaktion för Mn. I polerpreparat uppvisar densamma den särskilt med immersion framträdande bruna färg, som är vanlig hos magnetit.<sup>1</sup> Provet visar egenartade relationer mellan de båda järnmineralen. Järnglansen ses periferiskt omgiva magnetiten ävensom uppträda längs dess oktaederplan. Företeelsen är vida grövre än den, som uppstår då magnetit järnglansvandlas (martitiseras) genom vittring, och är troligen mera ursprunglig. Det förekommer också järnglanstavor av järnglansens vanliga habitus, men innehållande rikligt förträngningsrester av magnetit, så ordnade, att det ser ut som om magnetiten ursprungligen haft tavelform. Denna egendomliga utbildning kan svårligen tolkas annorlunda än så, att de båda mineralen vuxit i stort sett samtidigt, varvid dock järnglansen till sist i någon utsträckning förträngt magnetiten.

Den egendomliga pyroxenen urbanit har jag ej iakttagit vid gruvan. Av Igelströms beskrivning och stuffer (Riksmuseet) framgår, att den huvudsakligen uppträder i grovkristallina ådror av fältspat m. m.

En av B. Fernqvist år 1869 utförd analys å ett generalprov av manganmalm från Gldtjärn är publicerad uti Jernkontorets samling »Analyser å svenska järn- och manganmalmer»:

SiO <sub>2</sub> . . . . .	34.30	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.40	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	28.74	Fe . . . 20.10
MnO . . . . .	25.78	Mn . . . 19.95
MgO . . . . .	1.94	
CaO . . . . .	9.24	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.117	
S . . . . .	0.076	
As, Ni . . . . .	spår	

100.593

FeO synes ej ha särskilt bestämts.

Efter kompasspåhållningen beräknar Igelström lagrets längd till 50 à 100 m, bredden uppger han till »ett par meter».

I den mycket jordtäckta terrängen mellan Gldtjärnsgruvan och Nybergets by har ingen fortsättning av lagret kunnat spåras. En blockförekomst är känd men befinner sig i sådant läge, att den mycket väl kan härröra från den kända fyndigheten.

<sup>1</sup> Framhållen av H. Schneiderhöhn, Anl. z. mikroskopischen Bestimmung und Untersuchung von Erzen und Aufbereitungsprodukten, s. 255.

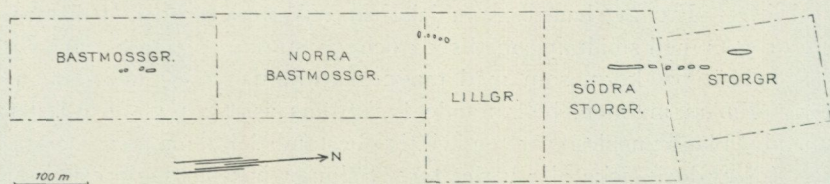


Fig. 2. Karta över utmål, gruvöppningar och skärpningar inom Storgruvestrecket. Skala: 1:10 000. Efter mätningar av F. Nybom.

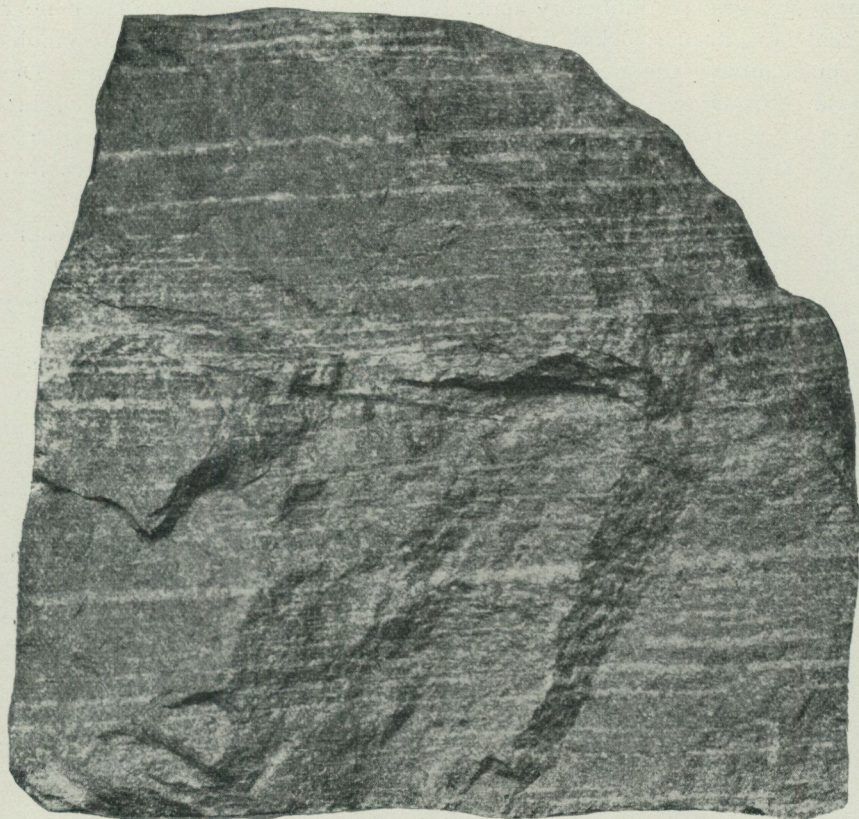
*Storgruvestrecket vid Gränssjön.* Storgruvans streck är belagt med 5 utmål (fig. 2). De två nordligaste hava på nära 200 m längd en serie av gruvöppningar, och skärpningar, som visa malmens kontinuitet på denna sträcka — endast på ett ställe inom Storgruvans utmål, där förmodligen en krökning av lagret föreligger, är ett avbrott utan malmblootning. Bäst blottad är nu den del av lagret som ligger 50 à 60 m N om gränsen mellan de båda Storgruveutmålen, i det att därstädes brytning i dagbrott pågår. Uti Södra Storgruvans utmål hava flera nya skärpningar upptagits. Totalbilden av malmstrecket geologi inom dessa två utmål blir följande.

Malmen bildar en ganska regelbundet lagerformig kropp, troligen i regel 3 till 4 m mäktig, ibland förtryckt till 2 m; stupningen är brant östlig.

Sidostenen är en rödlätt leptit. Den visar ibland en viss färgbandning, men icke någon egentlig skiktning, utom i malmlagrets mera omedelbara närhet. Där uppträda nämligen såväl tunna blodstensrika skikt som mera undantagsvis grövre skikt med gul granat och rodonit. Högst påfallande är förekomsten av grovkorniga fältspatpartier, bestående av något avrundade ljusröda fältspater, ofta upp till 2 à 3 cm långa, med litet klorit eller muskovit emellan. Dessa aggregat uppträda skiktformigt, men med en del oregelbundenheter, och äro på intet sätt bestämt avgränsade mot den ordinära leptiten.

Mikroskopisk undersökning visar, att leptiten innehåller två slags fältspater, nämligen mikroklin och albit (bestämd i ett fall till  $Ab_{95}An_5$ , i ett annat till  $Ab_{92}An_8$ ). Proportionen dem emellan är svår att fastställa i den ordinära leptiten, då kornen oftast ej visa någon tvillingbildning och genomgångarna framträda dåligt. Det förefaller dock, som om kalifältspaten övervägde. I de grövre formerna äro möjligheterna för en bestämning större. Man kan i dem konstatera att natronfältspaten nog torde överstiga 30 % av fältspatmassan. Bergarten kan sålunda ej betecknas som kaliextrem, men är ganska klart kalidominant. Kvantshalten uppgår uti den finkorniga leptiten till ett för dylika bergarter ordinärt belopp, men sjunker i de grova partierna till noll. Järnglansskiktningen framgår med sin normala kornstorlek även genom den grova fältspatstenen.

De i leptiten skiktvis inströdda mangansilikaten äro granat av starkt gul färg samt rodonit. Vidare märkas några korn av ett gulbrunt pleokroitiskt mineral med mycket hög ljus- och dubbelbrytning, troligen en manganhaltig titanit (»greenovit»). Manganmineralen åtföljas av en del finfördelad järn-



A. Hj. Olsson foto.

Fig. 3. Skiktad malm av rodonit och blodsten, Storgruvan. Nat. storl. Den finare skiktningen framträder ej tydligt i bilden.

glans. Bergarten ter sig under mikroskopet något inhomogen även såtillvida, att de malmineralförande partierna delvis se ut att bilda brottstycken. Möjligen har man här att göra med en sönderveckning av skikten. En mycket anmärkningsvärd företeelse, till vilken vi återkomma i det följande, är den nästan fullständiga frånvaron av kvarts i de rodonitrika fläckarna.

Malmen synes vara fri från egentliga gråbergsinlagringar. Den ojämförligt vanligaste malmtypen är en mycket regelbundet finskiktad växling av mangansilikat (huvudsakligen rodonit) och blodsten (fig. 3). I allmänhet är skiktningen alldeles ostörd och påfallande plan, men ställvis förekomma starkt sammanveckade partier. Skikttjockleken växlar i allmänhet mellan 0.3 och 1.5 mm. För blotta ögat ter sig växlingen mycket markerad, men i slipprov finner man att blodstensskikten icke äro alldeles kompakta, utan så att säga utgöras av järnglansrika nivåer i mangansilikatmassan. Denna sistnämnda består huvudsakligen av rodonit, i korn om c:a 0.10 till 1.0 mm. Järnglansskiktningen går fram rakt genom dessa korn. Vidare

finnes gul granat, dubbelbrytande. Andra malmvarieteter hålla en högre procent av granat. Också finnes litet amfibol, tvillinglamellerad, sannolikt ett manganrikt led i cummingtonitserien. Tefroit har ej iakttagits. Dess frånvaro förklaras av enstaka kvartskorn, som visa att ingen kiselsyrebrist förelagat. I ett prov har under mikroskopet iakttagits sfärolitiska aggregat av ett färglöst mineral med hög ljus- och dubbelbrytning, möjligen manganspat. Malmens fosforhalt föreligger i form av apatit.

Järnhalten synes i några lager vara högre, sålunda har påträffats en fint skiktad fjällig blodsten med endast underordnade mangansilikat. Också magnetit förekommer, i troligen ursprunglig sammanväxning med järnglans.

Såsom körtlar och sprickfyllnader uti mangansilikatmalmen uppträda grovkristallina partier av rodonit eller gul granat. Urbanit har ej iakttagits av förf., men finnes i en »Storgruvan» etiketterad stuff å Riksmuseet, insamlad av Igelström. Ut i hans publicerade uppgifter om denna trakts manganmineral finnes dock intet nämnt angående urbanit från denna lokal, och stoffen liknar så starkt den urbanitförande Gldtjärnsmalmen, att det icke är uteslutet, det en förväxling föreligger.

Storgruvemalmens sammansättning framgår av nedanstående, å Guldsmedshytte bruk av L. Höijer utförda analys, som meddelats förf. av disponent Zachrisson. Provet är ett av Zachrisson 1924 taget generalprov å c:a 500 ton nybruten malm.

SiO <sub>2</sub> . . . . .	34.00	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	7.06	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	22.74	} Fe = 19.06
FeO . . . . .	3.87	
MnO . . . . .	24.70	Mn = 19.15
MgO . . . . .	2.61	
CaO . . . . .	5.60	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.041	P = 0.018
S . . . . .	0.003	
		100.624

Från den ovan anförda analysen å Gldtjärnsalm skiljer sig denna — som säkert representerar en vida större kvantitet — utom genom den lägre fosforhalten huvudsakligen genom betydligt högre Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> och lägre CaO. Troligen betyder detta en högre proportion granat: rodonit i Storgruvemalmen. Med avseende på huvudbeståndsdelarna är dock likheten mycket påfallande, såsom framgår av följande siffror:

	Mn	Fe	SiO <sub>2</sub>
Gldtjärn . . . . .	19.95	20.10	34.30
Storgruvan . . . . .	19.15	19.06	34.00

Givetvis kan Storgruvemalmens värde icke väsentligt förbättras genom en anrikning, då denna ej skulle kunna åstadkomma annat än skilja järnglansen



från mangansilikaten. Gladjärnsmalmen åter kunde möjligen giva en magnetisk produkt med något högre manganhalt än malmens genomsnitt, men den ovan anförda ojämnheten i det magnetiska mineralets manganhalt antyder att sligen näppeligen torde komma upp till den rena jakobsitens ca 24 % mangan, varjämte det endast är en ringa del av malmens totala manganhalt som ingår i detta magnetiska mineral.

Skärpningarna vid gränsen mellan Lillgruvans och Norra Bastmossgruvans utmål visa också mangansilikatmalm. Ett mikroskopiskt undersökt prov därifrån har grova skikt av mangangranat + kvarts, växlande med blodstensskikt. Vad slutligen beträffar den sydligaste fyndigheten i strecket, Bastmossgruvan, så är där nu endast en ny skärpning tillgänglig för undersökning. Det är emellertid osäkert om denna träffat huvudlagret. Där ses nämligen endast relativt ringa mängder av rodonit, gul granat och järnglans, insprängda i leptit. Även förekommer rödbrun granat, troligen mindre manganrik. Lepetitens karaktär synes vara väsentligen densamma som vid Storgruvan, men några grova fältspatpartier hava ej iakttagits.

Alla fakta tala för att lagret fortsätter kontinuerligt utan större avbrott genom de fem utmålen söderut till Bastmossgruvan. Den av ovanstående analys angivna sammansättningen är säkerligen representativ för större delen av sträckningen genom de båda nordligaste utmålen. Blottningarna uti de tre sydligare äro ännu ej tillräckligt upplysande.

Sydost om Bastmossgruvan ligga järnmalmsfyndigheterna vid Svartbergsfallet (fig. 1), senast inmutade under namnet Bergagruvorna. De äro smala lager av kvartsig, ofta fint randig blodsten, gärna något svartmalmsblandad eller delvis ersatt av svartmalm. Här finnes intet, som tyder på manganhalt hos malmen.

*Mangansilikatmalmer i Norberg.* Bland de säkerligen ganska fåtaliga malmfyndigheter i Bergslagen, som äro jämförliga med de nu skildrade, synes Gåsborns mangangruva vara. Beträffande denna hänvisas till de data, som anförts i »Sveriges ädlare malmer»,<sup>1</sup> samt till N. H. Magnussons snart utkommande geologiska beskrivning över Filipstads bergslag. I övrigt synes det endast vara i Norbergs bergslag, som dylika malmer uppträda, för övrigt ännu mera än Gåsborns erinrande om Guldsmedshyttans. Dessa fyndigheter i Norberg äro hittills blott obetydligt eller ej alls omnämnda i den geologiska litteraturen, varför några data här meddelas.

Det manganrika blodstensstrecket uti Röbergsfältet (Assessorskan m. fl. gruvor<sup>2</sup>) håller delvis mycket rikligt rodonit, gul granat och den manganhaltiga pyroxenen schefferit (enligt slipprov i Sveriges geologiska undersöknings samling). Ännu större manganhalter synas dock föreligga i några fyndigheter uti Hästefältet.<sup>3</sup> Viktigast har Nya Jakobsgruvan varit. Nu för tiden omtalas den på platsen såsom »mangangruva». Vid genomsökande av den nu ödeliggande gruvans varp har jag emellertid icke

<sup>1</sup> S. G. U., ser. Ca, n:o 17.

<sup>2</sup> Jfr härom även G. T. Lindroth, S. G. U., ser. C, n:o 266, s. 95 o. följ.

<sup>3</sup> Jfr karta å tavl. 6 uti W. Peterssens geol. atlas över Norbergs bergslag (S. G. U., ser. Bb, n:o 9).

kunnat finna några manganmineral. Huvudmassan av varpen utgöres av en fint blodstensskiktad leptit. Något Ö om gruvan finnes dock en liten skärpning i manganvittrande blodsten. Dess bättre finnas emellertid utförliga uppgifter om den en gång brutna manganmalmens karaktär. Gruvan besöktes nämligen 1893 av G. Wallin såsom biträde åt W. Petersson vid Norbergskarteringen, och hans dagbok (i S. G. U:s arkiv) lämnar en noggrann beskrivning. Gruvan skall enligt denna hava upptagits 1892 och var sommaren 1893 c:a 20 m djup. Malmen skall hava varit kalkrandig och järnfattig. Av mangansilikat anföres rodonit, granat, richterit eller schefferit samt röd glimmer. Den höga manganhalten ville ingenjör Th. Andréé, som förestod arbetet, förklara genom att malmen troligen höll hausmannit blandad med magnetiten. En större stuff, som Wallin vid tillfället tillvaratog, visar av de anförda silikaten rodonit, granat och schefferit. Under mikroskopet framträder rätt mycket mikroklin. Huvudmineralet är emellertid en tämligen grovkristallin svart braunit. Säkerligen har denna varit den viktigaste bäraren av malmens höga manganhalt. Enligt en i Jernkontorets analysamling anförd analys höll malmen här 21.95 % Mn, och därav framställd slig 33.17 %. Till bekräftelse av den på fysikaliska grunder baserade bestämningen som braunit har av Dr A. Bygdén utförts en partiell analys, som visar att halten  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  uppgår till 14.54 % och  $\text{SiO}_2$  till 11.72 % (summa olöst = 15.88 %).  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  får till någon del skyllas inväxningar av järnglans, som framtråda i polerpreparatet, men måste till väsentlig del ingå i själva brauniten. Jämförlig halt av  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (14.4 %) har t. ex. anförts av Fermor för en indisk braunit.<sup>1</sup>

Det tidigare »Mangangruvan» benämnda lilla gruvförsöket c:a 700 m väster om Nya Jakobsgruvan, angivet med detta namn på Norberg atlasens ovan citerade karta, visar huvudsakligen finfjällig blodsten (och en del svartmalm), skiktvis växlande med leptit men också med ränder av gul, intensivt manganvittrande granat. Troligen är detta en m. el. m. direkt fortsättning av Nya Jakobsgruvans malmlager.

Mera skild från detta är en fyndighet, belägen inom utmålet Jakobsgruvan och något N om Stora Jakobsgruvans dagöppning. Där är i en mot S vettande hållbrant anlagd en i V—Ö gående skärpning. Lagrets bredd kan ej bestämmas, men torde vara omkring 2 m. Sidostenen är en rödgrå leptit, muskovithaltig, med järnglans och något magnetit inströdd. Delvis är den en grövre fältspatsten, dock utan att uppnå sådan kornstorlek som motsvarande bergart vid Storgruvan. Såväl kalifältspat som albit ingå i densamma, men den nästan totala frånvaron av tvillingbildning gör ett fastställande av proportionerna omöjligt. Malmen är en fint blodstensskiktad massa av mangansilikat, nämligen rodonit, gul granat och smärre mängder av ett olivinmineral (knebelit eller tefroit), varjämte åtskilligt mikroklin ingår. Den höga fältspathalten gör att malmens manganhalt måste vara lägre än vid Storgruvan. Inom malmlagret förekomma även körtlar bestående av gul granat, kvarts och en finfibrig grå amfibol.

<sup>1</sup> Manganese ores of India, I, s. 68 (Mem. 37, Geol. Survey of India).

Trots de påtagliga likheterna i geologiskt uppträdande och i mineral-sammansättning mellan denna fyndighet och Storgruvestrecket, är det ej möjligt att på den förra tillämpa de erfarenheter som komma att göras vid provbrytningen av den senare. Hästefältets skiktade manganmalm är nämligen, såsom ovan lämnade uppgifter visa, smalare och något fattigare, varjämte dess strykningslängd är okänd. Det synes emellertid ingalunda osannolikt att fältet kan hysa även rikare mangan-järn-malmer inom de icke blottade delarna av de manganförande lagren. Försök att utreda stratigrafien och tektoniken komma att göras i samband med planerade undersökningar inom trakten i övrigt, men de erfarenheter, som gjorts vid förberedande exkursioner inom det skäligen jordtäckta fältet, antyda att utsikterna till ett resultat i dessa avseenden icke äro vidare stora.

*Malmernas bildningssätt och metamorfos.* Det förefaller ganska klart, att de här ovan skildrade manganmalmen hör till leptitformationens sedimentära malmtypen. Den regelbundna lagerformen och uthålligheten i strykningsriktningen, bäst illustrerad av Storgruvestrecket, ävensom den fina skiktningen tyda härpå.<sup>1</sup> Till dessa fakta kommer avsaknaden av skäl för någon annan tolkning. Vidare känner man ett flertal mellanformer mellan denna malmtyp och de kvartsrandiga järnmalmen. Sålunda har förf. funnit rodonit och gul granat inom vissa lager av ett större blodstensstråk vid Riddarhyttan<sup>2</sup>, och Sundius har påvisat en ej obetydlig manganhalt i den med jaspitlalm associerade karbonatbergarten vid en gruva i Sångsfältet.<sup>3</sup> Uti det omkring en mil N om Sala belägna järnmalmsstrecket har förf. funnit en blodstensskiktad karbonatbergart, som har brunviolett vittringshud och ger tydlig manganreaktion.

Typen har, såväl kemiskt som mineralogiskt, sin motsvarighet flerstädes uti andra kristallina skiffrar. En manganrik variant av de sörmländska eulysiterna står den nära, såsom nedan skall visas. Bland utländska motsvarigheter är kanske främst att nämna fyndigheten vid Macskamezö<sup>4</sup> (numera inom Rumänien). Denna skiljer sig dock från Storgruvan genom något lägre manganhalt och extremt hög fosforhalt, i form av c:a 12 % apatit.

Beträffande Assessorskanfyndigheten i Norberg vill G. T. Lindroth<sup>5</sup> tillämpa ett uppslag, som förf. framkastat till tolkning av en del kvarts-lerjordsrika järnmalmer, nämligen att de, liksom Haukiblodstenarna vid Kiruna, uppkommit huvudsakligen genom impregnation i porösa bergarter (tuffer). Onekligen har också blodstensmalmen vid Assessorskan en utbildning som mycket erinrar om Haukimalmen. Å andra sidan synas t. ex. manganmineralen vara utpräglad nivåbundna. Förf. har emellertid flera gånger på-

<sup>1</sup> Att skiktningen är en verklig sådan, och ej beror av diffusionsföreteelser i gel, framgår redan av dess jämnhet.

<sup>2</sup> Riddarhytte Malmfält, s. 60.

<sup>3</sup> S. G. U., ser. C, n:o 312, s. 273.

<sup>4</sup> F. Kossmat och C. v. John, Das Mangan-Eisenerzlager von Macskamezö in Ungarn (Zeitschr. f. prakt. Geol., 1905, s. 305).

<sup>5</sup> S. G. U., ser. C, n:o 266, s. 98.

pekat, hurusom under de antagna förhållandena sedimentation och en viss grad av impregnation mycket väl kunnat gå hand i hand.

Vid diskussionen av den ursprungliga avlagringsformen är det lämpligast att utgå från Storgruvemalmen. Dess manganhalt har med all sannolikhet utfällts såsom karbonat, ty en förening med högre oxidationsgrad skulle icke vid metamorfosen hava reagerat till rodonitbildning. Även de ovan anförda exemplen på mangankarbonat i samband med blodstenslager tyda på samma sak. Järnet däremot torde hava utfällts såsom oxidhydrat. Skulle man antaga, att även detta ursprungligen avsatts som karbonat (eller ferrosilikat), så nödgades man också förutsätta, att före metamorfosen ägt rum en oxidation, som träffat järnspatskikten men lämnat manganspatskikten oberörda och ej alls rubbat den fina regelbundna skiktningen. Ett dylikt antagande måste uppenbarligen anses orimligt. Resonemanget äger sin tillämpning även på övriga här behandlade fyndigheter. Väsentligen samma slutsats beträffande järnets och manganens ursprungliga förekomstsätt nådde Sundius<sup>1</sup> vid behandlingen av Sångsfältets jaspitmalmer. Skälen äro dock endast delvis desamma.

Vad orsaken till utfällningen beträffar, torde det vara tillräckligt att hänvisa till J. H. L. Vogts påpekande,<sup>2</sup> huru järn och mangan kunna var för sig fällas ur en karbonatlösning: först utfälles järnet genom oxidation; sedan, efter det den fria kolsyran avgått, kan manganen falla ensam för sig. Denna företeelse har tydligen här upprepats hundratals eller tusentals gånger. Det torde för närvarande vara föga lönt att spekulera över orsaken till denna rytmiska sedimentation. Den ganska allmänt omfattade tanken, att våra kvartsrandiga järnmalmer äro sediment av termalt ursprung, har sannolikt giltighet även för dessa extremt manganrika varianter vidkommande. Vi få sålunda tänka oss, att Storgruvemalmen till sin ursprungliga karaktär varit en kiselsyrehaltig massa av mangankarbonat och järnoxidhydrat i fin skiktväxling. Under det att denna icke undergått någon oxidation före metamorfosen, har sådan i viss utsträckning ägt rum i Gladjärnsfyndigheten och i Nya Jakobsgruvan, såsom framgår av förekomsten av braunit.

Metamorfosen har sedan överfört järnoxidhydratet till järnslans och i någon utsträckning även till magnetit. Manganspaten åter har reagerat med kiselsyran och bildat silikat. Denna process har försiggått utan någon störning av den fina skiktningen, vilket ju synes antyda, att kiselsyran varit relativt jämnt fördelad. Såsom nedan skall anföras, föreligga dock skäl att antaga, det betydliga förflyttningar av detta ämne ägt rum. Till samma tidpunkt får givetvis även förläggas kristallisationen av jakobsit och braunit.

Det kan hava sitt intresse att jämföra Storgruvemalmen med några kemiskt närstående malmer i annan mineralogisk utbildning. I nedanstående tabell upptager A Storgruvemalmen, B den manganrika eulysiten

<sup>1</sup> Anf. arbete, s. 275.

<sup>2</sup> Värml. Bergsmannafören. Annaler, 1896, s. 8.

från Tunaberg<sup>1</sup> och C en till större delen ännu karbonatisk järn-manganmalm, som bildar ett vida utbrett lager i kambrosiluriska skiffrar (Salmien) i Liennedalen i Belgien.<sup>2</sup>

	A	B	C
SiO <sub>2</sub> . . . . .	34.00	38.12	28 — 30
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	7.06	2.01	3 — 5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	22.74	1.10	} jfr nedan
FeO . . . . .	3.87	24.00	
MnO . . . . .	24.70	20.29	
MgO . . . . .	2.61	5.80	?
CaO . . . . .	5.60	7.87	2 — 4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.041	0.44	0.2 — 0.5
S . . . . .	0.003	0.09	0.01 — 0.03
Glödn.-förl. . . . .	—	—	8 — 11
	100.624	100.21 <sup>3</sup>	
Mn . . . . .	19.15	15.8	16 — 18
Fe . . . . .	19.06	19.6	19 — 22

Likheterna mellan de tre analyserna äro ju ganska påfallande. Emellertid skiljer sig Storgruvemalmen från de övriga däruti att järnet huvudsakligen föreligger såsom trevärdigt. Såsom redan anförts, måste denna egenskap vara primär hos malmen. Av densamma följer en viktig skillnad i mineralsammansättningen: mot kombinationen Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + MnSiO<sub>3</sub> i Storgruvan svarar i eulysiten knebelit, (Fe,Mn)<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>. Med andra ord, järnet har i sistnämnda fall, såsom tvåvärdigt, ingått i silikatet tillsammans med manganen, varvid kiselsyran ej längre räckt till för metasilikatbildning, utan i stället ortosilikatet knebelit resulterat. Liennemalmen åter är väsentligen bevarad i sitt ursprungliga skick såsom en kvartsig järn-mangan-karbonatmalm. I någon utsträckning skola dock, utom genom vittring uppkomna oxider, även silikat förekomma. Metamorfoserad utan föregående vittring skulle den givit en bergart analog med Tunabergseulysiten. Det för Storgruvemalmen och dess motsvarigheter antagna utfällningssättet har tydligen icke förekommit vid dessa två sistnämnda malmers avlagrande.

Ovan har beskrivits det egendomliga uppträdandet av grovkorniga, kvartsfria fältspatstenar såsom faser av leptiten intill Storgruvans malm och i mindre skala även vid den närmast likartade malmen i Hästefältet. Denna företeelse har förut omnämnts<sup>4</sup> av H. E. Johansson från förekomster av manganrik kalkig järnmalm. En i viss mån likartad bildning i mindre skala har av förf.<sup>5</sup> iakttagits i Höjdgruvan i Riddarhyttan, en förekomst av relativt manganrik skarnjärnmalm.

<sup>1</sup> John Palmgren, Die Eulysite von Södermanland, s. 196 (Bull. Geol. Inst. Upsala, XIV, 1916—1917).

<sup>2</sup> Joseph Libert, Les gisements ferro-manganésifères de la Lienne (Bull. Soc. géol. Belgique, 32, 1906, s. 144).

<sup>3</sup> Inkl. Na<sub>2</sub>O 0.11, K<sub>2</sub>O 0.16, H<sub>2</sub>O 0.18, TiO<sub>2</sub> 0.03, NiO 0.01.

<sup>4</sup> Föredrag inför Geol. Fören. d. 10/1 1924.

<sup>5</sup> Riddarhytte Malmfält, s. 100.

Det är kanske riktigast att mest betona kvartsens försvinnande, ehuru detta drag ej vid första påseendet i fält är så slående som fältspaternas kornstorlek. Två förklaringar synas tänkbara. En är att de ifrågavarande grova partierna aldrig varit kvartsförande; den större kornstorleken skulle då vara utmärkande för rena fältspatskikt i leptiten, i motsats till de kvartsförande. Den andra möjligheten är, att kvarts förekommit i normal utsträckning, men bortförts, och under dessa omflyttningar har fältspaten omkristalliserat till större korn. Denna tolkning synes sannolikare. Företeelsens lokalisering intill mangansilikatförande malmer skulle då bero därpå, att leptitens kvartshalt i viss utsträckning förbrukats vid mangansilikatens bildning. Några större kvantiteter torde det näppeligen vara fråga om, utan man får antaga, att huvudmassan av den t. ex. i Storgruvans mangansilikatlager ingående kiselsyran redan från början tillhört lagret. För den här anförda tolkningen av den grova fältspatstenen talar bl. a. den lokala förekomsten av gränsförhållanden mot malmen, som snarast kunna karakteriseras såsom intrusiva, vilket tyder på omflyttningar av fältspatsubstansen. Även de fältspatådror i Gladjärnsmalmen, som föra den natronrika pyroxenen urbanit, torde tillhöra samma skede. Ett viktigt stöd för tolkningen ifråga finner man också i det faktum, att rodonitförande skikt i Storgruvans leptit, liksom även malmen i Jakobsgruvans utmål i Hästefältet, väl föra rikligt fältspat, men ingen som helst kvarts. Här skulle sålunda kvartsen så att säga förbrukats på platsen.

En likartad tankegång har för övrigt redan tidigare framförts. Såsom Dr. N. H. Magnusson erinrat förf., har han nämligen i ett föredrag om Långban (Geol. Fören. d.  $\frac{2}{3}$  1923) tolkat fältspat-glimmer-skolar därstädes såsom leptitlager, vilkas kvarts konsumerats vid bildningen av angränsande manganskarn.

Så vida förf. har sig bekant, har man vid diskussion av bergartsmetamorfos annars aldrig räknat med att på dylikt sätt en substans så att säga sugits till den punkt, där reaktioner pågingo, som inneburo förbrukning av densamma. Saken torde hava intresse vida utöver det speciella fall, som här avhandlats.

Då de här beskrivna malmerna höra till de mest manganrika av Bergslagens järn-mangan-malmer, har det sitt särskilda intresse att se, i vad mån deras sidosten illustrerar det s. k. mangankriteriet. Som bekant har H. E. Johansson påpekat, att de manganrika malmerna i Bergslagen tillhöra kalileptiterna, och att man i stort sett får fram en märklig parallellism mellan relationen Mn:Fe i malmen och K:Na i den leptitiska sidostenen. Förf. har nyligen<sup>1</sup> anfört några exempel på att denna regel måste modifieras så till vida, att extrema kalileptiter ibland kunna hysa helt manganfattiga skarnjärnmalmer. Beträffande den motsatta polen gäller emellertid fortfarande, att manganrika malmer icke påvisats uti natronextrema leptiter.

De ovan skildrade malmerna åtföljas ju av leptiter, i vilka kalifältspater visserligen torde avgjort överväga, men som dock icke kunna kallas kali-

<sup>1</sup> G. F. F., 46, s. 716.

extrema. De äro ingalunda mera kalirika än de som pläga föra ordinära manganfattiga blodstenar, snarare delvis tvärtom. Det egendomliga förhållandet skulle sålunda föreligga, att intet egentligt »mangankriterium» kan erhållas från malmerna med sedimentärt uppträdande, medan de såsom metasomatiska tolkade fyndigheterna följa regeln ganska väl, låt vara med en del påfallande och viktiga undantag. Uppmärksamheten måste emellertid riktas på ett här anført fall från Hästefältet, där en tämligen fältspatirik malm visat sig föra enbart mikroclin, medan sidostenen även håller albit.<sup>1</sup> Enligt förf:s mening sakna vi ännu tillräcklig genom detaljiakttagelser vunnit kännedom om de faktiska förhållandena med avseende på »mangankriteriet» för att ha möjlighet att tolka detsamma, men de här anförda relationerna kunna komma att visa sig betydelsefulla, varför jag velat särskilt framhålla dem. För att vi skola kunna komma till klarhet om, vad detta »kriterium» betyder, kräves nu kännedom om förhållandena i detalj, och om undantagen, som ju visa regelns begränsning och därmed bidra att belysa dess innehåll.

I detta sammanhang torde även böra erinras därom, att H. E. Johansson<sup>2</sup> påpekat vissa mycket anmärkningsvärda likheter mellan Gåsborns mangansilikatmalm och den av förf.<sup>3</sup> beskrivna fyndigheten vid Porjus. Den mineralogiska likheten synes mig dock föga väsentlig. Det är nämligen påtagligt, att de för de båda fyndigheterna gemensamma mineralen rodonit och mangangranat kunna uppträda i en mångfald olika geologiska associationer och hava särdeles vidsträckta bildningsgebit i fysikaliskt-kemiskt hänseende. Mycket viktigt är också, att Porjusfyndighetens flusspat och ortit saknas i Gåsbornsmalmen. Märkligare än likheterna i mineralsammansättning är att båda fyndigheterna närmast begränsas av mikroklinstenar. Manganmalmen på Porjusvare har av förf. tolkats såsom sannolikt ett slags pegmatitisk eller aplitisk bildning uti traktens granitgnejs. Jag anser fortfarande att denna tolkning har den största sannolikheten för sig. Dock anser jag det å andra sidan icke längre alldeles otänkbart, att mangansilikaten och de dem åtföljande mineralen i stället äro yngre (epigenetiska) bildningar i gnejsen. Denna möjlighet har förut av mig diskuterats och förkastats, med hänvisning framför allt till sambandet med den kvartsfria mikroklinstenen. Då man numera har skäl att antaga, det ett dylikt samband kan bero därpå att gnejsens kvarts konsumerats vid mangansilikatbildningen, är skälet ej längre så vägande som det förut föreföll. Frånvaron av natronfältspat återstår dock fortfarande att förklara. I varje fall måste förf. instämma med Johansson däruti, att man vid diskussionen om de mellansvenska järnmangan-malmerna även måste hava i minnet den egenartade och från dem långt avlägsna fyndigheten på Porjusvare.

<sup>1</sup> Den likaledes mikrocliniförande malmen i Nya Jakobsgruvan är i detta avseende mindre anmärkningsvärd, då albit ej kunnat säkert påvisas i dess mycket finkorniga leptitiska sidosten.

<sup>2</sup> S. G. U., ser. Ca, n:o 17, s. 23.

<sup>3</sup> S. G. U., ser. C, n:o 287.

**SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS SENAST  
UTKOMNA PUBLIKATIONER ÄRO:**

**Ser. Aa Geologiska kartblad i skalan 1:50 000 med beskrivningar.**

	Pris kr.
N:o 150 <i>Mjölby</i> av N. H. MAGNUSSON, H. MUNTHE och S. ROSÉN 1922 . . . . .	2,00
› 151 <i>Väse</i> av R. SANDEGREN, A. HÖGBOM och F. SVENONIUS 1922 . . . . .	2,00
› 152 <i>Burgsvik jämte Hoburgen och Ytterholmen</i> av H. MUNTHE 1922 . . . . .	2,00
› 153 <i>Torönsborg</i> av B. ASKLUND och R. SANDEGREN 1923 . . . . .	2,00
› 154 <i>Strålsnäs</i> av N. H. MAGNUSSON, G. EKSTRÖM och G. LUNDQVIST 1924 . . . . .	2,00
› 155 <i>Åtvidaberg</i> av R. SANDEGREN, N. SUNDIUS och G. LUNDQVIST 1924 . . . . .	2,00
› 161 <i>Gotska Sandön</i> av HENR. MUNTHE 1924 . . . . .	2,00

**Ser. Ba Översiktskartor.**

N:o 10 Karta över Sveriges åkerareal, av C. J. ANRICK. 1:1 mill. 1921. Med beskr.	8,00
---	------

**Ser. C.**

*Årsbok 16 (1922).*

N:o 311 HÖRNER, N. G., Om några främmande länders officiella grundvattensundersökningar. 1922 . . . . .	0,50
› 312 SUNDIUS, N., Grythyttfältets geologi. Med 2 tavlor. English summary of the contents. 1923 . . . . .	5,00
› 313 HEDSTRÖM, H., On ›Discinella Holsti Mbg.› and Scapha antiquissima (Markl.) of the division Patellacea. With 1 plate. 1923 . . . . .	0,50
› 314 HEDSTRÖM, H., Remarks on some fossils from the diamond boring at the Visby cement factory. Prel. rep. With 2 plates. 1923. . . . .	1,00
› 315 HEDSTRÖM, H., Om vårt lands uran-(och radium-) haltiga bergarter och mineral. 1923 . . . . .	0,50
› 316 HEDSTRÖM, H., Contributions to the fossil fauna of Gotland. I. With 5 plates. 1923 . . . . .	1,00
› 317 HEDSTRÖM, H., Om en ny fyndort för mineralet nickelin i Sverige. 1923 . . . . .	0,50
› 318 HEDSTRÖM, H., Om vanadinhaltigt stenkol i Västergötlands kambrosilur. 1923 . . . . .	1,00
› 319 LUNDBERG, H., Practical experience in electrical prospecting. With 4 plates. 1923 . . . . .	2,00

*Årsbok 17 (1923).*

› 320 LUNDQVIST, G., Limnisk diatoméockra och dess bildningsbetingelser. 1924 . . . . .	0,50
› 321 GELJER, P., Some Swedish occurrences of bornite and chalcocite. 1924 . . . . .	1,00
› 322 HÖGBOM, A., Guldinmutningarna vid Älvbyn. 1924 . . . . .	0,50
› 323 LUNDQVIST, G. och THOMASSON, H., Sjön Lekvattnet i Värmland. En limnologisk orientering. Med en tavla. 1924 . . . . .	1,00
› 324 GELJER, P., Eulytic iron ores in Northern Sweden. 1925 . . . . .	0,50
› 326 GELJER, P., Om några skiktade mangansilikatmalmer i Bergslagen 1925 . . . . .	0,50

**Ser. Ca. Avhandlingar och uppsatser i 4:o.**

N:o 12 AHLMANN, H. WILSON, CALDENIUS, C. CZON och SANDEGREN, R., Ragundasjön. En geomorfologisk, geokronologisk, växtgeografisk undersökning. Med 9 tavlor. 1924 . . . . .	6,00
› 17 TEGENGREN, F. R., m. fl., Sveriges ädlare malmer och bergverk. Med 32 tavlor och 91 figurer i texten. 1924 . . . . .	15,00
› 18 WESTERGÅRD, A. H., Sveriges olenidskiffer. I. Utbredning och lagerföljd. II. Fauna. 1. Trilobita. Med 16 tavlor. Summary of the contents. 1922 . . . . .	8,00

**Ser. D. Torvmarkskartor med beskrivningar.**

N:o 32 Kartbladet Göteborg } . . . 3,00	N:o 42 Kartbladet Vänersborg . . . 3,00
› 33 › Borås } . . . 3,00	› 43 › Skara . . . . . 3,00
› 34 › Ulricehamn . . . 3,00	› 44 › Hjo . . . } . . . 3,00
› 41 › Uddevalla } . . . 3,00	› 45 › Linköping } . . . 3,00
› 51 › Fjällbacka } . . . 3,00	› 52 › Upperud . . . . . 3,00
› 61 › Strömstad } . . . 3,00	› 53 › Mariestad } . . . 3,00
	› 54 › Karlsborg } . . . 3,00

**OBS.!** Samtliga arbeten distribueras genom LARS HÖKERBERGS  
BOKFÖRLAG, Klara N. Kyrkogata 34, *Stockholm*.