Slättbergs och Kuso nickelgrufvor

G. Löfstrand

To cite this article: G. Löfstrand (1903) Slättbergs och Kuso nickelgrufvor, Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar, 25:2, 103-122, DOI: [10.1080/11035890309443451](https://doi.org/10.1080/11035890309443451)

To link to this article: <http://dx.doi.org/10.1080/11035890309443451>

Published online: 06 Jan 2010.

Submit your article to this journal [↗](#)

Article views: 6

View related articles [↗](#)

Citing articles: 2 View citing articles [↗](#)

Slättbergs och Kuso nickelgrufvor.

Af

G. LÖFSTRAND.

Sedan Klefva nickelgrufva år 1888 nedlades på den grund, att nickelmalmen derstädes tagit slut, äro Sägmyra nickelverks gamla grufvor Slättberg och Kuso i Dalarne utan tvifvel vårt lands största och mest betydande nickelmalmfyndigheter.

Dessa grufvor upptogos och utmålslades som koppargrufvor år 1805 och bearbetades något på koppar. De synas sedan denna tid ingen gång hafva varit sönade. Tillvaron af nickel i dessa grufvors malm synes hafva varit bekant här tidigare än vid Klefva, då assessor JOHAN GOTTLIEB GAHN redan år 1817 erbjöd sig att härifrån leverera munderingsbeslag till Stockholms borgerskaps hästgarde. Svårigheter måtte dock hafva visat sig att ur malmerna utvinna någon nickel, ty någon leverans blef icke af före GAHNS år 1819 inträffade död.¹ Först 1850 erhöles på förut hos Kongl. Bergskollegium gjord ansökan rättighet att vid Sägmyra uttaga magnetkisens nickelhalt. Detta skedde till en början förmedelst flera rostningsprocesser samt upprepade koncentrationssmältningar, hvarigenom man erhöles en kopparnickel med omkring 60 % nickel och 34—37 % koppar. Af sådan kopparnickel erhöles i medeltal omkring 25 ton om året.

¹ J. O. CARLBERG, Svenska Bergverkens uppkomst och utveckling, s. 206. B. G. BREDBERG Metallurgiska anteckningar, h. VI, s. 15.

Arbetet under de första 20 åren¹ synes hafva drifvits i ganska liten skala. Den utvunna malm mängden vaxlade emellan 1,000 och 2,500 ton per år från Slättbergs och Kusofälten tillsammans och var vanligen störst från Slättberg. Arbetsstyrkan utgjordes vanligen 25 man och 10 pojkar för båda gruffälten tillsammans samt 25 man för hyttarbetena. Sedan grufvorna på 1870-talet blifvit för en uppgifven köpesumma af 3,000,000 tyska mark försålda till ett tyskt bolag, ändrades metoderna för nickeln utvinnande, så att från och med år 1874 hufvudsakligen nickelspeiss sändes från hyttan.

Sedan privilegier år 1869 erhållits för Sägmyra Vitriol och Rödfärgsverk, fullbordades detta af det tyska bolaget med en större svafvelsyrefabrik, hvarefter nickeln ur skärstenen på våta vägen uttogs som nickeloxid. Metoderna vid nickelverket höllos hemliga. Den största malmbrytningen egde rum under åren 1875 och 1876, under hvilka år respektive 4,500 och nära 5,000 ton från båda gruffälten tillsammans uttogos.

Vid mitt besök i Sägmyra sommaren 1877 drefs ännu nickelverket med full fart, men grufarbetet vid Kuso skulle just nedläggas på grund af nickeln stora prisfall från 21.40 kr. pr kilo år 1875 till 6.70 kr. år 1877. Detta stora prisfall förorsakades af underrättelserna om de storartade och rika garnieritnickelmalmfyndigheterna från Nya Kaledonien.

Det tyska bolaget hade sålunda knappt hunnit få alla dyrbara grufve- och hyttebyggnader med boningshus för befäl och manskap fullt färdiga, då allt gruf- och hyttearbete i början af

¹ J. H. L. VOGT uppgifver i sin uppsats om »Verdens Nikkelproduktion», G. F. F. 14: 442, att arbetet vid Sägmyra nickelverk började år 1865. Detta årtal är fullständigt gripet ur luften, så mycket mer som såväl malmbrytningen som produktionen af kopparnickel under de närmast föregående åren var större än under de närmast efterföljande. Samma fel upprepas i Teknisk Tidskrift 22 februari 1902 af WALFRID PETERSSON.

Enligt Bergmästarerelationerna i Kongl. Kommerskollegii Bergsaffdelning började hyttverksamheten vid Sägmyra år 1851 med utvinnande af 9,180 kg nickel-speiss och pågick sedan oafbrutet till början af 1880-talet. Malmens nickelhalt är i dessa relationer antecknad till 2 % i genomsnitt för båda gruffälten.

1880-talet totalt upphörde, hvarefter såväl grufvor som byggnader några år senare såldes på offentlig auktion.

Sedan nickelpriiset ytterligare fallit och under senare hälften af 1890-talet gått ned till 2.25 kr. pr kilo närmast med anledning af konkurrensen emellan Nya Kaledonien och de i slutet af 1880-talet upptäckta Sudburydistriktets rika magnetkis-nickelgrufvor i Canada, har det på de sista åren åter börjat stiga och är nu öfver 4 kronor per kilo.

På grund af såväl nickelns större användning till nickelstål för pansarplåtar och andra militära och civiltekniska ändamål, som ock af nyare metoder för nickelns utvinnande ur magnetkis, hvarvid äfven jern i form af s. k. »blue bells» kan ur renare magnetkiser med fördel uttagas, hvartill kommer det stigande behovet af svafvel, torde såväl nickelpriiset som värdet af våra nickelförande magnetkisfyndigheter nu vara och förblifva i stigande.

Med användande af MANHÉS metod, att genom en med bessemerprocessen liknande anordning använda den sista svafvelhalten som bränsle, torde det äfven icke möta stora svårigheter att af nickelhaltig magnetkis direkt framställa nickelstål. På grund häraf äro äfven på senaste tiden såväl ett isolerad schakt, Rudolfschaktet, det ostligaste vid Slättbergs gruffält, som den största komplexen af Kuso grufvor länsade från vatten och något bearbetade. De besöktes af mig i december förlidet år.

Magnetkisens geologiska förekomstsätt vid dessa gruffält har endast blifvit i förbigående omnämnd i den geologiska litteraturen. Endast G. L. WETTERDAHL omnämner något utförligare, att Slättbergmalmen åtföljer en diabasgång och att Kusomalmen förekommer på kontakten emellan diorit och gneis.¹

Magnetkisens allmänna uppträdande kan i öfrigt uppdelas i tre hufvudgrupper, hvilka hvardera åter kunna delas i flera underafdelningar. Dessa hufvudgrupper äro:

1) *Magnetkis åtföljande vissa basiska eruptivbergarter; nickelhalt 1—5 %.*

¹ G. L. WETTERDAHL. Lärobok i grufvbrytning, s. 76.

2) *Magnetkis åtföljande andra malmer*, isynnerhet koppar-kis och svafvelkis; nickelhalt omkring 0.1 %.

3) *Magnetkis uppträdande å falband*; nickelhalt 0.1—0.5 %.¹

Alla dessa hufvudgrupper af magnetkisförekomster äro företrädda i Sverige.

Till den första gruppen höra alla bearbetade och på nickel tillgodogjorda magnetkisförekomster såväl i Sverige som annorstädes.

Till den andra gruppen hör den magnetkis, som åtföljer malmerna vid flera af våra större gruffält såsom i Sala, Dannemora och Falun m. fl.

Till den tredje gruppen höra hittills endast föga eller alldeles icke bearbetade, stundom mycket stora tillgångar af magnetkis med mycket stor utsträckning såsom i Grängsbo i Alfta socken af Gefleborgs län, vid Burkärn norr om Ludvika samt å en mycket lång sträcka från trakten af Valdemarsvik upp emot Åtvidaberg. Magnetkisen åtföljer härstädes, såvidt jag kunnat finna, alltid omgifvande bergarters såväl strykning som stupning. Mäktigheten inom samma falband varierar emellan en decimeter och flera meter. Den omgifvande bergarten är antingen gneis, eller skiffrar af dels kvartsitisk dels hornblenderik beskaffenhet och antingen nästan fri från insprängda kiser, eller starkt uppblandad med sådana. Fyndigheten benämnes i sistnämnda fallet äfven impregnationszon. Nickelhalten i denna sorts magnetkisyndighet är ständigt något större, om falbandet förekommer uti hornblende- eller dioritskiffrar, hvaremot magnetkisen är fullkomligt nickelfri, om den såsom vid Grängsbo förekommer i en kvartsitisk skiffer.

¹ Jfr J. H. L. Vogt. Zeitschrift für praktische Geologie, 1893. April.

Slättbergs grufvor.

Bergarter.

Gruffältet, å hvars midt Slättbergs jernvägsstation är belägen, sträcker sig i vestsydvestlig—ostsydostlig riktning och följer en 2—6 m bred gång af omvandlad diabas, hvaraf stycken synas i varpen vid alla grufvorna. Om denna egendomliga bergart har H. BÄCKSTRÖM lemnat följande meddelande:

»Bergarten består öfvervägande af ett ljus blågrönt, aktinolitiskt hornblende, som bildar en filt, i hvilken här och der tafior af titanjern äro inströdda, derjemte finnes mellan hornblendestänglarna litet plagioklas och epidot. Af bergartens primärstruktur torde den enda resten vara de här och der förekommande strökornen af starkt vittrad plagioklas, hvilka antyda att bergarten varit en basisk *porfyr*».

Bergarten har makroskopiskt fullkomligt utseende af en fin-kornig diabas. Den synes först hafva blifvit sönderdelad i sammanhang med malmens uppträdande, hvilket först synes hafva egt rum, sedan diabasen något stelnat. Omvandlingen har äfven varit större, ju bredare malmen varit, att dömma af de hitar jag på gruffältet kunde uppsamla.

På botten af Rudolfs schakt i gruffältets östra ända erbjöd sig vid mitt senaste besök tillfälle att närmare taga kännedom om malmernas och bergarternas närmare förhållanden inbördes. Se fig. 1 och 2. Diabasen var i liggande väggen mindre omvandlad än i hängande väggen och mera omvandlad närmast malmen än längre från densamma. Den malmförande gången stupar 85 % mot söder. När omvandlingen fortskridit längst, återstår endast klorit och kvarts af diabasen. Differentieringen kan fortgå så långt, att fullkomligt ren och brytvärd kvarts kan stå att utvinna. Sådan har äfven tillgodogjorts vid Sågmyre nickelverk från schaktet Julius, se fig. 3. Diabasgångens längd är hittills känd till 1,600 m och dess bredd varierar emellan

3 och 6 *m*, då äfven malmen medräknas. Uppåt Silistria- och Berzeliusgångarna förekomma äfven så rikliga iusprängningar af magnetit uti diabasen, att det från början ifrågasattes att be- arbeta grufvorna på jernmalm.

Fig. 1.

Fig. 2.

Den rådande bergarten i trakten är en rödlätt, något vresig, hornblendeförande granitisk gneis med mycket otydlig strykning i ungefär samma riktning, VSV—ONO, som den malmförande diabasgången. Att denna dock är yngre än den omgifvande

bergarten och att hela fyndigheten är en verklig gångspricka, torde vara höjdt öfver allt tvifvel.

Malmerna.

Magnetkisen har öfver hela Slättbergsfältet fullkomligt samma utseende och såvidt känt är ungefär samma kemiska sammansättning. Grytet är mycket finkornigt och färgen är icke den vanliga tombacksbruna eller kopparfärgade, utan ljus gulgrå, nästan ställiknande. På de förut omnämnda falbanden kan man ofta få se mycket kis af detta utseende, men med minst tio gånger mindre nickelhalt. Likheten med den på falband uppträdande magnetkisen är dock så stor, att om icke den malmen åtföljande diabasen stundom vore så oförändrad till utseendet och uppträdde i så stor mängd som nu, skulle hela fyndigheten sannolikt blifvit

Fig. 3.

1. Floras schacht.	10. Mellangrufrvan.
2. Bommarsund.	11. Försöksgrufvan.
3. Silistria-schakt.	12. Myrgrufvan.
4—5. Berzelii schakt.	13. Helenes skärpning.
6—7. Gahns schakt.	14—15. Löfsjögrufvan.
8. Julius schakt.	16. Rudolfs schakt.
9. Tunnelmynning.	

och blifva ansedd som ett falband. Möjligen är icke heller skillnaden så betydande emellan dessa förekomstsätt, i alla händelser icke så stor som emellan Slättbergsfyndigheten och de magnetkisfyndigheter, som uppträda i gabbrodiorit eller gabbro. Hade endast den åtföljande diabasen varit mycket mindre till sin mängd än nu vid Slättberg och de uppträdande kiserna ändå

af samma myckenhet, så hade säkerligen endast kvarts och klorit återstått af diabasen och magnetkisen säkerligen äfven varit mycket nickelfattigare, då ju de basiska eruptivbergarterna anses gifva magnetkisen dess nickelhalt in statu nascendi.

Att magnetkis åtföljer en diabas är för öfrigt ganska sällsynt och torde i Sverige utom vid Slättberg endast förekomma vid Lundörren i Jemtland. Magnetkisen anses derstädes af J. H. L. VOGT¹ vara en kontaktbildning, men som den underliggande bergarten utgöres af en kambrisk-silurisk qvarsit, så torde äfven der magnetkisen hafva fått sin nickelhalt af 3 till 4 % af den öfverliggande olivindiabasen. Magnetkisens nickelhalt uppgifves i officiella handlingar till emellan 1.2 % och 2 %. De två större generalprof, som jag tagit derstädes vid Myrgrufvan och Rudolfs schakt visade vid af handelskemisten G. PAJJKULL gjorda analyser:

	Myrgrufvan.	Rudolfs schakt.
Nickel i malmen	1.35 %	1.31 %
Nickel i ren magnetkis	1.41 %	1.41 %
Svafvel	37.65 %	36.79 %
Beräknadt jern	57.00 %	56.00 %

Skilnaden emellan nickelhalten i malmen och den för ren magnetkis beräknade är så obetydlig, att man genast ser, att malmen måste betraktas som nästan helskäft. Ett på botten af Rudolfs schakt af ett skott taget prof visar enligt en i England utförd analys:

Nickel i malmen	0.88 %
Beräknad nickel i ren magnetkis .	1.18 »
Svafvel	29.81 »
Jern	55.47 »
Koppar	0.24 »
Kobolt	Spår.

¹ J. H. L. VOGT. Malmförekomster i Jemtland och Herjedalen. S. G. U. Ser. C. N:o 89. 1887. D. S. Zeitschrift für praktische Geologie. 1893, April.

Om denna analys är riktig, hvilket synes vara åtskilligt tvifvel underkastadt, så ingå flera procent jernmalm i magnetkisen. Svafvelhalten motsvarar här endast 51 % jern. Nickelhalten i såväl malmen, som i den efter svafvelhalten beräknade rena magnetkisen är äfven i jemförelse med alla föregående analyser abnormt låg. Att dömma af magnetkisens förut omtalade olika färgnyanser är det dock möjligt, att jernmalmen i form af fint fördelad magnetit stundom ingår i magnetkisen, hvilken under sådana omständigheter i sig sjelf blir fattigare på nickel.

Af intresse är, att jernmalm stundom i mycket stor mängd ingår i den på falband uppträdande magnetkisen. Så kan i trakten af *Valdemarsvik* vid *Karsmåla koppargruftva* jernmalmen stundom nästan uttränga den med något kopparkis uppblandade magnetkisen. Jernmalmen ingår derstädes i stora korn och sväfvande kristaller.

Magnetkisens förekomstsätt vid Slättberg ses bäst af fig. 2, som utvisar magnetkisens förekomstsätt i midten af gången, under det att såväl svafvelkis som diabas på båda sidor omgifver densamma. Bredden är här knappt en meter, men synes tilltaga mot östra ändan.

I de öfriga grufvorna utom Löfsjögrufvorna, som vid mitt besök voro vattenfyllda, uppgifves malmen icke förekomma midt inuti diabasen såsom vid Rudolfs schakt, utan på södra sidan af densamma emot hängande väggen, endast genom en tunn klorit-sköl skild från granitgneisen.

Malmens bredd uppgifves såväl af arbetare, som deltagit i senaste grufbrytningen, som af fackmän, som besökt grufvorna under denna tid, vara 1.2 *m* i vestra grufvefältet eller *Silistria-Berzelius-Gahnsgrufvorna* samt i mellersta gruffältet eller *Försköks-* och *Myrgrufvorna* vexla emellan 2.4 och 2.7 samt ända till 4.5 *m*.

Den hittills kända, 1,600 *m* långa malmens medelmäktighet kan därför icke anses vara för högt tilltagen, om den beräknas till 1.5 *m*. Att 1,600 *m* icke kan vara malmens hela längd, visas bäst af att malmen i östra ändan af *Rudolfs schakt* vidgas samt af

att den i vestra ändan af *Silistria* under *Floras schakt* anstår till oförminskad bredd. Se fig. 3. Den vestra grufkomplexen *Flora-Bommarsund-Silistria* är sammansprängd till en längd af 136 *m* och är 45 *m* djup. Strax öster derom, men icke stående i sammanhang med de förra, komma *Berzelii* och *Galns* grufvor sammanbrutna till en längd af 90 *m* med det på gruffältet största djupet af omkring 100 *m*. I grufvan *Gahn* inkommer på 24 *m* djup en stoll af 184 *m* längd drifven i fält-rigtningen åt vester. *Julius schakt* synes vara drifvet såsom »ljushål» till denna stoll.

I det utan tvifvel viktigaste mellersta gruffältet är *Mellan-grufvan* 15 *m* djup samt *Försöks-* och *Myrgrufvorna* sammanbrutna till en längd af 80 *m* med 36 *m* djup. Emellan dessa och *Löfsjögrufvan* finnes midt i myren en jordrymning rakt öfver malmgången, men fast berg synes icke vara uppnådt. Denna jordrymning kallas *Helenegrufvan*.

Löfsjögrufvan har två dagöppningar nedåt sammanbrutna på en längd af 75 *m*. Den vestra gruföppningen är som schakt för vattendunt afsänkt till 66 *m*. Den öfriga delen af grufkomplexen är endast omkring 26 *m* djup. Endast en tunn bergvägg skiljer denna grufkomplex från det 30 *m* djupa *Rudolfs schaktet*, som på botten är afstrossadt emot öster till 17 *m* längd. Se fig. 1.

Under grufarbetena uti dessa långa grufverum uppgifves malmen icke mot något håll eller på något ställe hafva utkilat. Icke förty uppgifves malmen i allmänhet förekomma i linser, hvilket väl endast är att betrakta som skrock från den goda tid, då alla våra malmer med eller emot naturen allmänt betraktades såsom *lager*. Alla skäl tala deremot för att det hela är en öfver hela fältet sammanhängande malmgång, hvars bästa ställen måhända ännu icke äro blottade. Detta är så mycket mera sannolikt, som kompassen synes hafva blifvit tagen till hjälp vid det senare upptagna östra grufvefältet. Om nu, såsom förut är omnämndt, magnetisk jernmalm i fint fördeladt tillstånd stundom ingår just i den i och för sig nickelfattigaste magnetkisen,

så ger just den sämsta malmen de största magnetiska utslagen.

De olika grufvorna äro dock alla belägna på en så rak linie, att någon svårighet att påträffa malmen på mellanrummen alldeles utan tillbjelp af kompass icke synes föreligga.

Svafvelkisens förekomstsätt är endast säkert känt i *Rudolfs schakt*. På varphögarna öfver hela gruffältet anträffas dock svafvelkisbitar ganska ymnigt, men inga uppgifter föreligga om den blifvit anträffad både i hängandet och liggandet såsom i *Rudolfs schakt*. Deremot omnämnes, att svafvelkis i kvarts blifvit bruten i *Julius schakt*, som anses vara upptaget i liggande väggen norr om malingången. Härstädes skulle svafvelkisen sålunda förekomma i liggande vägen emellan magnetkisen och den till kvarts och klorit omvandlade diabasen.

Svafvelkisen har öfver hela Slättbergsfältet ett ljust utseende och ett mycket finkornigt gry. Emot hängande väggen i *Rudolfs schakt* var den uppfylld af hålrum och drusrum, hvilka stundom uppgingo i storlek till verkliga »drakhål». De smärre håligheterna voro så talrika, att svafvelkisen till sin struktur stundom liknade en *förstenad tvättsvamp*. Denna sorts malm kallas af grufarbetarne för *pipmalm*.

Som åtskilliga uppgifter förelägo, att tyskarne vid Sägmyra under de sista åren grufvorna af dem bearbetades skulle hafva satt högre värde på svafvelkisen än på magnetkisen bland annat på grund af dess större nickelhalt, öfverlemnades af mig tagna generalprof på såväl den täta svafvelkisen i liggandet af *Rudolfs schakt* som af »pipmalmen» från hängandet till handelskemisten G. PAJJKULL för analyser. Från hängandet är äfven meddelad analys af ett generalprof gjord i England. Resultaten sammanställas i nedanstående tabell.

Under det att svafvelhalten i pipmalmen är något mindre än i den täta svafvelkisen från liggandet, intaga nickel och kobolt ett mycket egendomligt och emot den för dessa metallers förhållande till svafvelkis och magnetkis af J. H. L. VOGT uppställda förträffliga lagen fullkomligt rebelliskt uppträdande. Nickeln

ingår nämligen i hängande väggens svafvelkis till afsevärdt större mängd än kobolt, under det att nickel- och kobolthalterna i liggande väggens svafvelkis öfverensstämma med den Vogtska lagen, att nickel endast i mycket ringa mängd ingår i svafvelkisen på en nickelmalmfyndighet, under det att kobolthalten företrädesvis samlar sig i densamma. Hvarken vid Canadas, Norges eller i våra öfriga nickelgrufvor eger något undantag från detta, såvidt jag kunnat finna af VOGT först påvisade egendomliga förhållande rum. *Enligt de engelska analyserna är till och med nickelhalten verkligen större i svafvelkisen (0.94 %) än i magnetkisen (0.88 %).*

L i g g a n d e t.		H ä n g a n d e t.	
Enligt PAJKULL.		Enl. PAJKULL.	Enl. engelsk analys.
Svafvel	45.92 %	39.36 %	42.18 %
Arsenik	ringa spår	—	—
Kobolt	0.50 %	0.12 %	spår
Nickel	spår	0.84 %	0.94 %
Koppar	0.52 %	0.26 %	—
Jern	—	—	46.35 %

Sålunda göra Slättbergs nickelgrufvor äfven i detta afseende undantag från en eljest allmän regel.

Kopparkisen synes i allmänhet förekomma närmast hängande väggen. Så förekommer den i *Rudolfs schakt* emellan »pipmalmen» och diabasen i hängande väggen. I detta afseende synas Slättbergs grufvor öfverensstämma såväl med Kuso som med våra öfriga nickelgrufvor, att kopparkisen förekommer likasom öfver den öfriga malmen, eller högst uppe emot den angränsande hängande väggen.

Malmängd.

På grund af allt det omskrifna kan den nu kända malmens längd uppskattas till 1,600 *m* och dess medelbredd till 1.5 *m*.

Detta gifver 10,000 ton malm för hvarje meters afsänkning och sålunda 50,000 ton för som vanligt antagna årsbrytning till 5 m djup och en million ton efter en afsänkning af 100 m. Som fyndigheten utgör en verklig sprickgång, på hvilken malmerna fortsätta till sådana djup, att de aldrig kunna emot djupet utbrytas, kan man med en gräns för grufbrytningsarbetet mot djupet af en kilometer beräkna en totalmängd nickelmalm af tio millioner ton och en tid för denna malmmassas uttagande till tvåhundra år.

Enligt mitt förmenande intager äfven Slättbergs nickelgrufvefält i afseende på malmmängden det första rummet icke blott i Sverige utan i hela Skandinavien. Nickelhalten är deremot i stort bearbetade nickelgrufvor bland de lägsta, om ej lägst.

Kuso nickelgrufvor.

Kuso grufvor inmutades redan 1805 som koppargrufvor. De äro belägna i Aspeboda socken (förut Stora Tuna) samt omkring 4 km emot nordvest från *Smedsbo station* å den under byggnad varande Vester—Dalarnes jernväg. På 1860-talet utmåslades två sydost om de gamla Kusogrufvorna belägna *Mutto-* och *Klingsbergsg*rufvorna, så att fyndigheten nu innefattas i tre enligt de äldre grufvestadgarna lagda utmål.

Bergarterna.

I olikhet med G. L. WETTERDAHL har jag icke kunnat träffa någon gneis i närheten af grufvorna, oaktadt en sådan bergart är den i trakten rådande, På denna grund kan jag icke heller finna, att magnetkisen, i likhet med hvad förhållandet är vid de norska nickelförekomsterna, uppträder på kontakten emellan gabbro och gneis.

Såvidt jag har kunnat finna, uppträder deremot magnetkisen vid Kuso på kontakten emellan mörk hornblenderik gabbro-

¹ G. L. WETTERDAHL. Lärobok i grufbrytning, s. 76.

diorit å ena sidan, mot hvilken sida den så småningom blir endast en obetydlig impregantion i bergarten, då hornblendekristallerna samtidigt efter hand aftaga i storlek, och koncentrerar sig deremot å den andra sidan emot ljusa sliror i bergarten. Ju mera omfattande och stora dessa mera plagioklasrika, ljusa partier äro, desto större äro äfven malmfallen emot deras kontakt.

Fig. 4.

Om sålunda bergarterna och malmens förekomstsätt icke kunna jämföras med de norska nickelfyndigheterna, så är deremot likheten med *Klefva* nickelmalmfyndighet desto större; till och med så lika, att malm och bergartsstuffer från de båda malmfälten svårigen åtminstone makroskopiskt kunna åtskiljas.

Den ljusa gabbrodioriten utgör vid Kuso grufva hängandet. Fig. 4 utvisar en tvärsektion af den största grufvan. Bergarterna vid de något mera emot sydost belägna *Mutto-* och *Illingsbergsgrufvorna* äro fullkomligt liknande.

Malmerna.

Utom emot den ljusa gabbrodioriten, som troligen har för-
vexlats med gneis, är den nickelrikaste malmen samlad efter en
släppa, som följer malmens utsträckning nedåt och utgör gräns
för den brytvärda magnetkisen emot liggandeväggen. Se fig. 4.
Denna släppa utfylles af klorit, hornblende, vattenklar kalkspat
och bergbeck.

Nickelhalten i malmen anses vara störst närmast denna
släppa. Efter hvad jag kunnat finna, är den dock mera sam-
lad upp emot hängandet, hvarest äfven kopparkis stundom i gan-
ska stor mängd förekommer tillsammans med magnetkisen. Mal-
mens kopparhalt anses i allmänhet uppgå till 2 % hufvudsakligen
på grund af den större inblandningen af kopparkis från hän-
gandet.

Svafvelkis förekommer äfven, men dess förekomstsätt kunde
jag icke utröna vid det enda korta besök, jag gjort i grufvan.

Den rena magnetkisen från hela Kusofältet anses i allmän-
het hålla 2.5 % nickel. Emellertid är malmen vanligen så upp-
blandad med hornblende, att nickelhalten i malmen sällan kan
uppgå till detta belopp, utan vanligen endast till hälften.

Några af handelskemisten G. PAJKULL utförda analyser
på af mig tagna generalprof af nickelmalm från Kuso an-
föras här:

	1. %.	2. %.	3. %.	4. %.	5. %.	6. %.	Eng. analys. %.
Nickel i malmen	1.82	1.43	1.16	1.25	1.30	1.39	1.14
Svafvel	21.04	19.53	18.20	19.83	21.33	25.82	18.16
Beräknad nickel i ren mag- netkis	3.42	2.90	2.52	2.50	2.46	2.19	2.51

Prof nr 2 togs af mig som generalprof på 20 m djup i
Kuso största grufva vid mitt senaste besök i december för-
lidet år.

Prof n:r 3 togs af generalprof, taget af mig på botten eller på 32 *m* djup i Kuso största grufva. Den engelska analysen är utförd af samma prof.

Prof 5 och 6 äro utförda på af mig tagna generalprof af malm i en liten skärpning, af omkring 3 *m* djup invid gamla Kuso grufva.

Malmmängd.

På grund af nickelmalmens oregelbundna förekomstsätt är det här ganska vanskligt att nu derom gifva något omdöme, men på grund af Kuso gruffälts stora ussträckning anser jag, att årligen 5,000 ton malm lätt kunna uttagas. Möjligt är äfven, att detta belopp kan fördubblas, men icke heller gärna mera. I jemförelse med Slättbergs grufvor skuile man sälunda här hafva en tiondedel intill en femtedel af Slättbergs malmmängd.

Härvid är äfven medtaget i betraktande, att uthålligheten emot djupet hos denna malmtyp icke har visat sig så säker. Såväl vid *Klefva* som vid *Senjens* och *Meinkjårs* nickelgrufvor har malmen enligt VOGT aftagit eller rent af upphört till och med före 100 *m* djup.

Af ett särskildt intresse är att vi i vårt land ega en koppargrufva, hvarest malmen förekommer på samma sätt som i Kuso m. fl. nickelgrufvor. Detta är *Häradsgrufvan* i trakten af Valdemarsvik. Typen är fullkomligt densamma med den skillnaden, att kopparkisen i hängandeväggen blir den predominerande. I liggandeväggen samt derifrån insprängd i gabbrodiorit med ymnigt af grofkristalliniskt hornblende förekommer rätt mycket magnetkis. Ur grufvan hafva flera tusen ton kopparkis brutits och nedsmälts i Valdemarsviks kopparverk. Denna malm uppgifves i allmänhet hafva innehållit 10.30 % koppar och 1.55 % nickel.

Ekedals nickelgrufva.

Ekedals nickelgrufva, belägen vester om vägen emellan Söder och Norra Ekedal inom Enåker socken af Vestmanlands län och omkring 7 km norr om Runhällens jernvägsstation, är känd under namn af Carlsgrufvan för öfver hundra år sedan, då den brutits på kopparmalm.

Under den s. k. gruffebern och det i början af 1870-talet rådande höga nickelpriset återupptogs grufvan af brukspatron P. M. WETTERQVIST. Med 1,200 dagsverken utvunnos under åren 1870 och 1871 enligt bergmästarerelationerna i Kongl. Kommerskollegii Bergsafdelning 1,030 ton malm, hvilken fördes till Molnebo bruk, der den förarbetades till nickelskärsten.

Sedan Molnebo bruk öfvergått till utländska egare, nedlades grufdriften såväl i Ekedals nickelgrufva som i brukets öfriga i orten belägna grufvor. Malmtillgången i grufvan var dock oförändrad och ganska god, uppgående i det nordligaste hörnet af grufvans botten till flera meters bredd.

Grufvans djup uppgår till emellan 10 och 20 m. All uppföring har skett med handvinsch och på sista tiden med ett tramphjul.

Nickelmalmen eller magnetkisen är bunden vid gabbrodiorit och förekommer på fullständigt samma sätt som vid Klefva och Kuso nickelgrufvor. Magnetkisen, åtföljd af en obetydlig del svafvelkis och kopparkis, förekommer nämligen anhopad emot ljusare slirformade partier af gabbrodioriten, hvarvid skarp kontakt kan iakttagas emot den ljusa bergarten, under det att en långsam

öfvergång emellan malm- och bergarter eger rum emot den mera hornblenderika och mörka gabbrodioriten.

Sådan ljus gabbrodiorit utan spår af insprängda kiser förekommer på grufvans östra sida och kan lättast iakttagas i de derstädes företagna försökssprängningarna, hvilka utgöra två mindre skärpningar. Sjelfva grufvan är deremot upptagen på

Fig. 5.

gränsen emellan dessa båda bergarter. Genom att förmedelst jordmynning noggrannt efterfölja denna gräns kan fyndigheten utan tvifvel erhålla en ganska stor utsträckning. Något arbete i denna riktning synes hitintills icke vara företaget.

Då för närvarande ur den gamla grufvan kan brytas minst 1,000 ton malm om året, synes möjligheter sålunda föreligga att genom undersökningsarbeten efter gränsen emellan den ljusa och mörka bergarten flerdubbla detta belopp.

Nickelhalten i magnetkisen synes vara för svenska förhållanden ovanligt hög. Så föreligger en analys af P. M. CARLBERG af magnetkis i hornblende från Ekedals nickelgrufva med 4.9 % nickel. I medeltal af fyra olika personer utförda analyser fås 2.68 % nickel.

Nickelhalten synes uppenbart tilltaga i den magnetkis, som förekommer i den mörkare och mera hornblendehaltiga bergarten.

Gaddbo nickel- och koppargruffält.

Gaddbo grufvor äro belägna vid Gaddbo gård, Simtuna socken af Vestmanlands län. Fyndigheten har en ganska stor utsträckning i ost-vestlig riktning. Malmen förekommer som en salbandliknande gång i gabbro, hvilken bergart i sin ordning uppsätter i kontakten emellan ett gneis- och ett granitområde. Vid mitt besök tillät icke tiden att undersöka mera än den ostliga delen af gruffältet eller nya inmutningen Björngrufvan, belägen öster om Gaddbo gård, äfven omfattande en gruföppning vester invid gården.

Den grufva, som härstädes hufvudsakligast arbetats på nickelmalm och är belägen omkring 100 *m* österut från gården, är omkring 6 *m* djup samt har en dagöppning af omkring 4 *m* i fyrkant. Gabbrobergarten tillstöter på alla sidor, men är i södra väggen något ljusare. Malmen, som har en bredd af omkring 3 *m*, synes äfven emot södra sidan vara mera samlad. En sidogren af malmen, något öfver en meter bred, inkommer i grufvan från nordvest. Norr derom är gabbrobergarten mörk och grofkornig.

Enligt bergmästarrelationerna i Kongl. Kom. Bergsafd. upptogs under åren 1870 och 1871 med 1,200 dagsverken 1,432

ton malm, hvaraf en del fördes till Molnebo bruk och smältes till nickelskärsten. Några hundra ton sekunda och oskrädd malm qvarligga ännu vid grufvan. En qvarlemnad skrädd malm, hög norr om grufvan innehöll mycket kopparkis, hvaraf ett taget generalprof vid analyser af två olika personer befanns innehålla öfver 11 procent koppar. God och säljbar kopparkis synes sålunda tydligen kunna utskrädas som värdefull biprodukt vid nickelmalmbrytningen.

Nickelhalten i magnetkisen utvisar enligt af två af olika personer gjorda analyser något öfver 2 procent. Malmfångsten synes minst kunna uppskattas till 1,500 ton per år, kopparmalmen deruti inberäknad. Huru mycket malm, som årligen kan utvinnas från det öfriga gruffältet, kan icke bestämmas. Magnetkisens förekomstsätt härstädes synes icke vara närmare studeradt, sedan man fått de hjälpmedel, som vetenskapen numera därför erbjuder för undersökning af den åtföljande gabbrobergarten.