

LESSEBO BOLAG.



KLEFVA NICKELGRUFVA.

BERÄTTELSE

OM

UNDERSÖKNINGAR ÖFVER MALMFÖREKOMSTEN

VID

KLEFVA GRUFVA

AF

W. C. BRÖGGER OCH I. H. L. VOGT.



STOCKHOLM,
TRYCKT I CENTRAL-TRYCKERIET
1887.

Till

*Disponenten för Lessebo bolag
Direktören och Riddaren Herr P. Svanbeck.*

På anmodan af Herr Direktören hafva undertecknade företagit en undersökning af Klefva nickelgrufvas malmförekomst för att om möjligt komma till en bestämd uppfattning om förekomstens geologiska uppträdande och derpå grunda en plan för fortsatt arbete vid grufvan. I det följande tillåta vi oss att framlägga resultaten af våra undersökningar, i det vi på grund af den från de vanliga svenska malmförekomster, jernförekomsterna, väsendtligt afvikande karaktären som denna förekomst med hänsyn till malmens uppkomst och uppträdande visar, hafva funnit det nödvändigt att också i korthet omnämna de geologiska förhållandena vid förekomsten af den nickelhaltiga magnetkisen i allmänhet som utgångspunkt för vår framställning. I det vi meddela denna vår redogörelse framhålla vi uttryckligen att det blott med hjälp af det välvilligaste tillmötesgående af grufvans nuvarande föreståndare Herr Ingeniör H. v. Post samt genom tillgodogörande af det mycket värdefulla material af kartor och allehanda personliga erfarenheter, som han har ställt till vårt förfogande, varit oss möjligt att på den korta tiden af en vecka bringa vår undersökning till afslutning.

Som den svenske Geologiska undersökningens kartblad, »Hvetlanda» visar, finnes omkring Klefva grufva afsatta ett större antal dioritpartier, hvilka på Doktor B. Santesson's

något skematiserade bergartskarta (Geol. Fören. förh. B. IX, Tafl. I 1887) äro sammanfattade till ett enda större fält. Undersökningen har emellertid visat oss, att detta fält icke helt och hållet består af en och samma bergart, utan att det upplöser sig i ett större antal isolerade, oftast vackert kuppformiga sjelfständiga gabbroffjäll. Det mest typiskt omgränsade af dessa utgöres af den tämligen höga och väl markerade kupp, hvarpå Klefve grufva är belägen.

Bergarten består i kärnan af denna kupp i friskt tillstånd (d. ä. nere i grufvan) af en bronzitrik gabbro eller delvis en bronzitnorit; i gränspartierna af kuppen och i ytan är denna bergart i stor utsträckning genom s. k. regionalmetamorfos omvandladt till mer eller mindre hornblendrika bergarter, s. k. gabbrodioriter. Längs utkanten af kuppen t. ex. vid dalen NNO om grufvan gå dessa bergarter som det synes öfver i en hornblenderik gneis eller gneisgranit, hvilken omständighet visar att Klefva kupp, såväl som andra närliggande kupper, utgör ett sjelfständigt isolerat område.

Den bergartsföljd, som vid Klefva ledsagar nickelmalmen, och som här för korthets skull kan betecknas som gabbrobergarter stämmer i alla sina förhållanden fullständigt öfverens med de bergarter, hvilka äro kända som konstanta ledsagare af nickelhaltig magnetkis vid samtliga norska nickelförekomster. För att framhålla betydelsen af denna öfverensstämmelse får anföras, att hittills i Norge äro undersökta omkring 60 öfver en stor del af landet spridda förekomster, dessutom otaliga skärpningar af magnetkis (oftast med 2.5—3.5, understundom 4—4.5 % nickel, med något kobolt, i ren kis), hvilka öfverallt uppträda i samma bergarter, medan det icke finnes en enda nämnvärd nickelförekomst, som icke uppträder i eller vid gabbro*).

*) Anm. De viktigaste nickelområden i Norge äro: Ö. om Kristiania, i Smaalenene: Askim eller Roms nickelverk med Romsaas grufvor, — nå-

Detta konstanta uppträdande af nickelhaltig magnetkis i eller vid »Gabbro», som också återfinnes vid de svenska nickelförekomsterna samt utanför Skandinavien, t. ex. vid Varallo i Österrike, häntyder med allra största sannolikhet på att det emellan dessa gabbrobergarter och den nickelhaltiga magnetkisen finnes ett ytterst intimt samband. De många undersökningar, som föreligga öfver norska nickelförekomster, hafva också tillräckligt ådagalagt, att så är förhållandet, något som äfven undertecknade vid våra egna studier hafva kunnat bevisa.

Det är därför klart, att de resultat rörande nickelmalmernas förekomster, som framgå vid granskningen af de norska förekomsterna, också måste vara af väsendtlig bindande betydelse vid undersökningen af det ganska analoga gruffältet vid Klefva.

Först må här rörande Klefva-förekomsten framhållas att själfva den nickelhaltiga magnetkisen efter våra undersökningar med hänsyn till sin uppkomst icke kan uppfattas som en »lagerbildning»*), då malmen uppträder som stråk i en eruptiv bergart, gabbro. Icke heller kan den nickelhaltiga magnetkisen vara väsendtligt yngre, än den omgifvande bergarten och uppträder speciellt icke på verkliga gångar**).

got NV om Kristiania två särskilda distrikt, Ringerikes och Sigdals nickelverk med Ertelien gruffält m. m. — på kusten mellan Langesund och Arendal finnas talrika förekomster, af hvilka kan framhållas Meinkjærs, Nystens och Vistads grufvor hörande till Kragerö nickelverk, — i Setersdalen N om Kristiansand, Evje nickelverk — i det centrala Norge (Gulbrandsdalen) Espedalens nickelverk — nära ändan af Trondjemsfjorden NO om Levanger, Skjækerdalens eller Værdalens nickelverk — i Tromsø amt i det nordligaste Norge Senjens nickelverk.

*) Herr Professor G. Nordenströms äldre uppfattning.

***) Anm. Vid en del norska förekomster finnes nickelmalmen också på särskilda gångbildningar, som dock stå i den största släktförbindelse med

Denna malm är deremot bevisligen bildad någorlunda samtidigt med den omgifvande gabbron. Detta framgår, som en hvar kan öfvertyga sig om, för det första af beskaffenheten af de s. k. sekunda- och tertiamalmerna, hvilka i verkligheten icke äro annat än kisförande gabbrobergarter, hvori kiserne (nickelhaltig magnetkis, kopparkis och svafvelkis) ingå som ursprungliga hufvudbeståndsdelar af bergarternas egen massa; mellan dessa fattiga malmer, — således egentligen kisförande gabbror — och den renare malmmassan, — primamalmen — finnes i många fall alla möjliga öfvergångar. Å andra sidan visar också dessa rena malmmassors förhållande att de måste vara bildade någorlunda samtidigt med gabbron sjelf, redan deraf att de delvis sjelfva genomsättas af gabbroådror, under det tvärt om äfven utlöpare, såväl små som stora, af den nickelhaltiga magnetkisen skjuter in från de stora malmmassorna i den omliggande gabbron.

Ehuruväl malmen alltså icke uppträder hvarken som lagerbildningar eller som egentliga sprickfyllnader (malmgångar) så bilda dock de större malmsamlingarne, som det af kartorna synes, någorlunda bestämdt orienterade malmstreck, hvaraf det finnes flere nästan parallella med hvarandra, de flesta och viktigaste någorlunda i riktning VSV—ONO (se mera härom nedanför). Man har att tänka sig dessa malmstreck eller malmparalleler bildade således, att det i den eruptiva, (d. ä. från djupet uppträngda) ännu icke fullt stelnade gabbromagman i vissa partier hafva utsöndrat sig genom processer, som ännu icke närmare med säkerhet äro kända, större ansamlingar af proportionsvis ren malm (prima malm), hvilka på vissa ställen äro proportionsvis skarpt afgränsade mot den samtidigt utkristalliserande eller stelnande gabbron, medan på andra ställen malmen och gabbrons beståndsdelar

malmens normala förekomst. Dessa må icke sammanblandas med de äfven vid Klefva uppträdande »släppor», fyllda med svafvelkis och kopparkis, hvilket skall senare omnämnas.

hafva blifvit jemnt blandade med hvarandra (sekunda och tertiamalm).

För att finna någon närmare ledtråd för uppfattningen af sjelfva Klefvas nickelförekomst skola vi först för jemförelsens skull fästa uppmärksamheten på huru malmen uppträder vid de norska förekomsterna, i det vi för tydlighetens skull utvälja ett par typiska exempel. Bifogade kartskisser öfver Erteliens gruffält i Ringerike och från Meinkjærs förekomst i närheten af Kragerö (Fig. 1 och Fig. 2) visa att malmstrecken på dessa förekomster uppträda nästan i kontakten eller på gränsen mellan gabbrobergarten och de tillstötande kristalliniska skifferna (gneis m. m.). Detta förhållande eger rum vid de flesta norska förekomster, som derigenom blifva proportionsvis enkla att åtkomma. Orsaken till detta förekomstsätt må sökas deri, att de kemiska förbindelser, som under gabbroeruptionen afsatte kiserna hade lättast för att tränga upp längs gränsen mellan gabbbron och sidostenen.

Å andra sidan visar bifogade kartskiss*) (Fig. 3) från Romsaas, Askim nickelverks hufvudfält, huruledes malmmassorna här dels 1) äro samlade någorlunda vid gränsen af gabbropartiet, dels 2) uppträda i streck inuti sjelfva gabbbron.

Det är klart att i dessa senare fall vanskligheten vid uppsökandet af malm massa för grufdriften blifver långt större.

Detta senare förhållande är det också, som gör sig gällande för Klefva grufvas vidkommande. Malmmassorna äro nämligen här samlade i flera, minst 5, någorlunda parallella hufvudstreck, omkring midten af sjelfva det gabbromassiv, som utgöres af den isolerade Klefvakuppen. Längs gränserna af kuppen är det här visserligen mycket jordtäckt, men det petrografiska studiet af bergarterna visar dock, att det

*) Kartskisserna Fig. 1, 2 o. 3 äro upptecknade af undertecknad personligen. Professor J. H. L. Vogt.

här vid gränserna af kuppen finnes litet hopp om att kunna finna nya malmmassor. Det gäller därför att se sig om efter andra förhållanden, som kunna gifva någon ledning för den praktiska grufdriften med hänsyn till malmmassornas uppträdande och följaktligen också för uppsökandet af nya malmpartier.

Tidigare undersökningar af grufvan hafva ådagalagt förekomsten af de s. k. skölar och släppor, såsom viktiga för uppsökandet af malmmassorna, och försöksdriften har hitintills till en väsendtlig del varit baserad på den teoretiska betydelse, man har tillagt dessa. Redan H. v. Post och efter honom D:r B. Santesson hafva påvisat, att de s. k. skölarne, — nämligen de på kartan afsatta Syster-, Fader-, Moder- och Styfmoderskölarne m. fl. strykande ungefär N—S, tvärt öfver malmmassorna, — blott äro vanliga sprickbildningar, uppkomna i en mycket senare tid efter malmens uppkomst; de hafva följaktligen icke något med malmen att göra och då dessutom de hittills kända skölarne icke äro ledsagade af förkastningar, hafva de ingen som helst teoretisk betydelse för malmuppsökningen, ehuru väl de, såsom den af oss nedanför föreslagna brytningsplanen visar kunna vara af praktiskt intresse för underlättandet af sjelfva brytningsarbetet.

Deremot hafva såväl tidigare som nuvarande brytningsföreståndare och likaledes de konsulenter, bolaget har hänvänt sig till, lagt en mycket stor vikt vid betydelsen af de s. k. släppornas förhållande till malmförekomsten, i det de hafva antagit att släpporna skulle vara antingen samtidiga med eller till och med äldre än malmuppkomsten och att malmen företrädesvis skulle vara afsatt längs eller mellan släpporna*).

*) Om dessa släppor anmärker Herr H. v. Post i sin afhandling i Geologiska föreningens förhandlingar Band IX, pag. 216, år 1887: »Af dessa släppor har jag mig f. n. bekanta tvänne system; först den s. k. Berzelii släppa, strykande i NN—SSO och stående nästan lodrätt; vidare de med

Våra iakttagelser visa dock att detta icke är förhållandet. Släpporna bilda nämligen ett system af sprickbildningar, äldre än skölarne, som genomsätta såväl gabbron som de i denna uppträdande malmmassorna; *släpporna äro alltså yngre än bägge och ha intet direkt att skaffa med malm-bildningen, som för längesedan var avslutad, då släppornas sprickor brusto upp.*

Som ofvan är nämnt blef malmen bildad innan gabbron var stelnad till en fast bergart, medan deremot släpporna, hvilka genomsätta hela gruffältet, icke kunna vara annat än sprickor i den redan fasta, solida bergarten. Det ligger nämligen i sakens natur att tunna sprickor i stor utsträckning icke kunna uppstå i en blöt massa.

Släpporna äro nu dels tomma ofyllda sprickor, dels äro de också fyllda nämligen med finkornig svafvel- och kopparkis, hvilka visa en helt olika beskaffenhet med den nickel-malm, hvilken uppträder i malmstrecken i gabbron. När dessa släppor således äro utvecklade såsom sprickor, fyllda med svafvel- och kopparkis, hvilka stundom ha en ej obetydlig mäktighet, t. ex. 0.1—0.5 meter, — t. ex. i Malmkyrkans nedre del, på 75 m. djup, och i Lillgrufvan, vid orten till Storgrufvan, i Fredrikas ort m. m., — kunde man lätt frestas till att förvexla dessa svafvelkisgångar med nickelmalmens malmmassa, som dock i verkligheten är långt äldre och af ett ganska afvikande ursprung. På sidorna äro släpporna begränsade och ofta åtskiljda genom klorit-belägg på sidostenen.

namnen Cronstedt och Swab betecknade släpporna strykande i NNO—SSV, äfven dessa stående nästan lodrätt, samt slutligen starkt fallande släppor strykande ungefär i O—V, men med stark stupning 30°—40° åt N. Dessa senare släppor hafva ej kunnat tydligt nog utmärkas på kartorna, hvarför de också lätt undgå uppmärksamheten utan ett mycket noga studerande af sjelfva grufvan på platsen, men synes de för malmförekomsten vara af lika vikt som föregående. Förutom dessa tre tydligt framträdande släpps-system uppträda en mängd mindre släppor mer eller mindre parallella med de förstnämnda.»

Om icke redan de ofvan nämnda bevisen för att släpporna äro yngre än nickelmalmen äro fullt tillräckliga, så framgår detta med största evidens af ett icke hittills påaktadt förhållande med släpporna, som, — oaktadt det icke har något som helst direkt med *malmens bildning* att göra, — likväl gifver deras rätta uppfattning en utomordentligt stor betydelse för spörjsmålet om huru grufdriften bör anläggas. Vi hafva nämligen vid studiet af grufvan blifvit öfvertygade om att till och med *flere af de största malmmassorna afskåras af släpporna på ett sådant sätt, att det icke är något tvifvel om, att släpporna sjelfva uppträda som förkastningsplaner*. Som mera påfallande och viktigare exempel på detta allmänna förhållande skall blott anföras:

Malmkyrkans öfre del afskåres af Berzelii-släppan, medan dess nedre del afskåres af Cronstedts-släppan. Vidare visar sig Öfre Hedenhös afskuret af Berzelii-släppan S om den samma, medan Gatsänkningens stora malmmassa är afskuren af Berzelii-släppan N om densamma. Likaledes afskåres också Storgrufvan i grufvans nedre del af Berzelii-släppan*).

Dessa exempel så väl som de bestämda försäkringarne af den förutvarande grufvefogden *Björkman* och den nuvarande grufvefogden att 1:o de stora malmmassorna, der de stötte intill släpporna, alltid hade stannat tvärt vid dessa, — något, som också synes af sjelfva grufrummens form, — och att 2:o större malmmassor aldrig samtidigt voro anträffade på bägge sidor af släpporna i samma nivå, bevisar således bestämdt *att släpporna äro genomsättande förkastningsplaner längs sprickor, som äro yngre än gabbbron och malmen*. I öfverensstämmelse härmed observerades också på flera ställen i grufvan (nämligen i Fredriksorten och i Carlbergs-

*) Beträffande de särskilda släppornas förlopp hänvisas till den af *v. Post* uppgjorda högst utmärkta instruktiva karta, der han försökt afsätta släpporna och malmmassorna, och utan hvilken det icke skulle hafva varit oss möjligt att på den korta till buds stående tiden bringa klarhet i denna komplicerade malmförekomsts verkliga beskaffenhet.

orten) friktionsrepor, hvilka visa att bergsmassorna på bägge sidor om släpporna hafva rört sig i förhållande till hvarandra längs desamma, under gnidning, som har frambragt reporna.

Den äldre uppfattning, som har legat till grund för grufvans bearbetande, har gått ut på att malmens bildande stod i *direkt* förbindelse med släpporna och föranledde dervid anläggandet af åtskilliga fältorter längs släpporna i synnerhet i Berzelii-släppans streck, t. ex. Carlbergs, Fredriks, Trohets, Förhoppningsorterna efter Berzeliisläppan, Gren- och Önskeorterna efter Cronstedtssläppan, Sakristi- och Farligorterna efter Swabssläppan. Som förekomsten visar, är der visserligen en möjlighet för att orter längs släpporna kunna föra till uppdagandet af nya malmmassor eftersom släpporna vid flere tillfällen hafva visat sig genomskära större malmpartier, men då släpporna icke direkt hafva något med malmstreckens ursprungliga anordning att göra, så måste den rätta tolkningen af släppornas natur medföra att försöksdriften fördelaktigare kan anläggas på ett annat sätt, nämligen icke genom orter längsefter släpporna*), men deremot tvärt på eller normalt på malmstrecken, och således, då dessas riktning närmare sammanfaller med släppornas hufvuddrag, snarare någorlunda vinkelrät mot släpporna.

Iakttagelsen af, att släpporna icke hafva något att göra med malmens ursprungliga bildande, samt deraf, att de uppträda såsom förkastningsplaner, nödvändiggör först ett noggrannare studium af den ursprungliga anordningen af malmmassorna och af sättet huru de afskurna och förkastade malmmassorna på de hitintills bearbetade malmparallellerna möjligen skola igenfinnas och af det sätt, på hvilket man rationelast bör anlägga grufbrytningen för uppsökning af eventuelt nya malmpartier.

*) Lillgrufvans malmstreck t. ex. ligger således så godt som i sin helhet isolerad utaf de större släpporna och kunde vid arbetet längs dessa lätt hafva undgått uppmärksamheten.

Vi måste då först framhålla att malmen, såsom ofvan är nämndt, är anordnad i flere paralleller eller stråk, («malmstreck») med den största horizontela utsträckningen ungefär i riktningen VSV—ONO samt oftast ännu större utsträckning i vertikalriktningen, men i regel med relativt mindre utsträckning på bredden. Som bäst framgår vid studiet af de öppna grufrummen, hafva de enskilda malmpartierna oftare haft en form, som en nedifrån uppåt snedt stäld tämligen brant stående lineal. När man icke tager hänsyn till de mindre betydande malmpartierna, kan väsendtligen urskiljas följande paralleller:

Malmkyrkans och Björkmans fält,
 Storgrufvans fält,
 Hedenhös,
 Gatsänkningen samt
 Två paralleller i Lillgruvans fält.

Redan på kartorna, men speciellt vid undersökning i grufvan, ser man, att de partier, som vi för korthets skull hafva kallat »paralleller» allesammans i det stora hela hafva varit utdragne ungefär i samma riktning. För öfrigt måste här naturligtvis erinras om att malmmassornas form är tämligen oregelmessig, — än hastigt svällande, än hastigt utkilande — så att namnet parallell icke må missförstås eller missbrukas.

Ett geologiskt förhållande som antyder att malmstråken med den nämnda längdriktningen företrädesvis äro samlade just der, hvarest man hitintills har funnit dem, hafva vi påvisat vid undersökningen af bergarten i dagen. Från Krisgrufvan öfver Vindhjulet till Storgrufvans schaktöppning stryker nämligen flera ränder af en egendomlig finkornig dels nästan skiffrig bergart, hvilken måste uppfattas såsom en så kallad »schlierebergart», d. ä. en gabbro, som på grund af en strömmande rörelse i massan under dennas uppträngande och kristallisation har antagit den antydde egendomliga randiga strukturen, fluidalstruktur, och abnorm samman-

sättning. Då riktningen af denna schlierebergart, som alltså angifver en ursprunglig rörelse i gabbromagman, faller tillsammans med malmstråkens riktning, och då dessutom denna schlierebergart, som också fortsätter mot djupet och här finnes på flera ställen i grufvorna, nästan passerar genom hela gruffältet, så är det skäl till att antaga att de samma vilkor som framkallade schlierebildningen också måste hafva varit särskildt gynsamma för malmafsetningen *och att malm-massorna alltså företrädesvis böra sökas omkring det nuvarande gruffältet**).

Af de ofvan nämnda parallellerna synes af flere skäl Hedenhös och Gatsänkningen ursprungligen hafva bildat ett sammanhängande malmstråk. Hvad som gör detta troligt är följande: för det första afskäres Hedenhös på en större sträcka, på cirka 25—40 meters djup, omedelbart af Berzelii-släppan, hvilken här ligger *nord* för malmmassan, medan Gatsänkningens fält på samma sätt nådde ända intill släppan på en större sträcka, på cirka 50—65 m. djup i det släppan låg här *söder* om malmmassan. Hvar och en särskildt af dessa malmmassor måste således nödvändigtvis hafva sin fortsättning på den motsatta sidan af den, vid hvilken de stödjade intill släppan. Då nu Berzelii-släppan faller i nordlig riktning, är det, efter generel bergsmans-regel (jmför den s. k. Schmidtska lagen), troligt, att partiet N om släppan är sjunket eller nedglidet; friktionsreporna på de två ofvan nämnda iakttagna ställena visa en afvikelse på c:a 10° mot Ö. På förhand skulle det alltså kunna förmodas, att fortsättningen af Hedenhös skulle återfinnas på den andra sidan af Berzelii-släppan något mot Ö, i ett eller annat större djup än det, hvarest malmmassorna i Hedenhös stöta intill Berzelii-släppan. Detta inträffar också i det man i ett djup

*) Schlierebildningen synes följaktligen på sätt och vis kunna equivalera med malmens afsättning på kontakten mellan gabbromen och sidostenen eller också längs inneslutna skifferlager, hvilka förhållanden särskildt göra sig gällande vid de flesta norska förekomster.

af c:a 20—25 m. under den nämnda afskärningen af Hedenhös något längre mot öster träffar Gatsänkningens malm-massa stötande intill släppan, och der förefinnes derfor utan tvifvel en stor sannolikhet för att dessa ursprungligen hafva hört tillsamman. Den horisontala förskjutningen kan som kartorna och studiet i grufvan, — hvarest man från Gatsänkningen ser upp i genomslag till Hedenhös — visa, icke vara synnerligen stor. Begge malmmassornas längdriktning sammanfaller också tämligen nära. Också ett annat förhållande, som Herr v. Post gjorde oss uppmärksamma på, stämmer öfverens med och stödjer dervid denna uppfattning, nämligen detta att medan analyserna af nickelhalten för primamalmer i Malmkyrkan genomgående visade öfver c:a 3 %, var denna för Hedenhös såväl som för Gatsänkningen inemot 1 % mindre.

Förkastningen eller nedsjunkningen af partiet N om Berzelii släppa skulle i enlighet härmed kunna anslås till omkring 20—25 m., medan den horisontala förskjutningen af det norr om släppan liggande partiet i östlig riktning blott kan vara några få meter.

Om man således nödgas betrakta Hedenhös och Gatsänkningen som en ursprungligen sammanhängande paralell, *blifver denna att anse som nästan helt och hållet utbruten.*

Afskärningen af bägge af Berzelii-släppan berättigar således icke, icke en gång efter att förkastningen är iakttagen, till, att medelst tvärorter söka någon fortsättning af hvar och en af dem på motsatt sida af Berzelii-släppan.

Vida mer komplicerade äro förkastningarna vid Malmkyrkans och Björkmans samt vid Syskonsänkningarnas och Storgrufvans fält, i det man här har att göra icke allenast med förkastningar efter Berzelii-släppan, utan också längs Cronstedts och Swabs släppor, dessutom också längs andra hitintills mindre påaktade släppor, af hvilka i alla händelser en synes af mycket väsentlig betydelse. De allmänna förhållanden, hvilka antyda, att Storgrufvan möjligen kunde

vara en fortsättning af Syskonsänkningen malm, på den andra sidan af den förkastande Berzelii-släppan, äro, att Storgruftan också här befinner sig litet öster om Syskonsänkningen, på S-sidan af Berzelii-släppan, vidare, att den nivå, på hvilken Storgruftan stöter intill släppan, ligger på större djup än den, hvarpå Syskonsänkningen afskäres, alltså förhållanden analoga med dem vid Gatsänkningen och Hedenhös. För öfrigt äro förhållandena beträffande dessa fält ännu i det hela så oklara och komplicerade, att det är omöjligt att uttala sig härom med bestämdhet.

Hvad Malmkyrkans stora malmparti angår, så synes af kartorna och i grufvan att det har bildat en sned, i sydlig riktning fallande lineal, som nedtill afskäres af Cronstedts släppa och ofvantill af Berzeliisläppa; den är alltså i begge ändar begränsad af förkastningsplan. Det måste således både på N-sidan af Berzeliisläppan och S-sidan af Cronstedtsläppan finnas fortsättningar af detta stora malmparti.

Vid undersökning i grufvan synes, att malmpartiet stött intill såväl Berzelii-släppan i N ofvantill som till Cronstedtsläppan i S nedantill med särdeles betydlig mäktighet och i stor horizontal utsträckning. Schematiskt kan förkastningarna här synas på följande skisser (Fig. 4 o. 5.)

Hvad här är osäkert är förkastningarnas springhöjd d. ä. huru djupt de två sjunkna massorna äro förskjutna från sin ursprungliga ställning, hvilken synes af Fig. 4, samt dernäst längdutsträckningen och storleken af de ännu obekanta fortsättningarna (B o. C se Fig. 5). Det gäller alltså vid nya försöksdrifter att finna dessa fortsättningar (B o. C), som begge böra antagas utgöra tämligen betydliga malm-massor.

I det vi nu ofvan hafva försökt utreda förekomstens geologiska förhållanden och påvisat malmens intima afhängighet af och samtidighet med den omgivande gabbbron, och i

det vi likaledes hafva påvisat släppornas betydelse såsom yngre genomsättande förskjutningsplaner, skola vi i korthet samla resultatet af våra undersökningar och gifva anvisning till fortsatt försöksdrift.

Malmen är ungefär samtidigt bildad med den omgifvande gabbbron och uppträder väsendtligen i samlade massor på flere någorlunda parallella stråk i denna, företrädesvis anordnade i omgifningarna af schlierer af egendomlig bergart, ungefär i midten af Klefva kupp. Hela fjellmassan är genomsatt af flere system af släppor, längs hvilka förkastningar delvis hafva egt rum. Der, hvarest sådana förkastningar hafva träffat malmmassorna, hafva dessa blifvit afskurna och deras fortsättningar förskjutna*).

Lillgrufvans paralleller hafva, efter uppgifter, genomgående innehållit så litet samlade malmmassor, att det under grufvans nuvarande förhållanden näppeligen kan anses rådligt att använda större kapital på försöksarbeten i omgifningarna af detta fält i den närmaste framtiden. Som bekant finnes dock här malm tillstädes och vid fortsatt arbete vid eventuellt större drift under gynsamma förhållanden torde det här vara passande anledning till att göra sig noggrannare bekant med malmens uppträdande på detta fält, i synnerhet på djupet.

Gatsänkningens och Hedenhös malmstråk kunna som ofvan närmare är utveckladt, betraktas som nästan helt och hållet utbrutna.

Om Storgrufvans fält kan för närvarande litet med bestämdhet utsägas; möjligtvis är det till väsendtligaste delen redan utbrutet.

Mest förhoppningsfullt ställer sig uppsökandet af de ofvan noggrannare omtalta fortsättningarna, såväl mot N, som S,

*) Till möjligheten af större horisontala förskjutningar hafva vi i vår framställning icke tagit hänsyn, då inga iakttagelser antyda att sådana här förefinnas.

af Malmkyrkans och Björkmans stora malmmassor; här bör alltså försöksarbete anläggas.

Ändtligen visar betraktandet af kartan, på basis af den generela uppfattningen af förekomstens natur, hvartill vi genom våra studier kommit, att det är skäl till att söka genom försöksarbeten efter nya malmmassor i hela det stora ännu litet genomsökta parti, som ligger S om Storgruvnan och Malmkyrkan och VSV om Hedenhös och Lillgruvans fält, i det der efter analogi med de kända paralellerna på förekomsten är grund till att just här vänta nya malmmassor, som sannolikt också torde visa längdutsträckning i V—O-lig eller i VSV—ONO-lig riktning. Som ett enkelt betraktande visar torde det efter våra undersökningar vara mest rationellt att uppsöka malmmassorna, i stället för såsom hittills *medelst fältorter, företrädesvis genom tvärorter*.

Efter konference med gruvans nuvarande föreståndare tillåta vi oss alltså att föreslå följande försöksarbeten, hvarvid det så vidt möjligt är taget hänsyn till de bästa förhandenvarande utgångspunkter för drift.

A. Till uppsökande af Malmkyrkans och Björkmans fälts fortsättning N om Berzelii-släppan:

- | | | |
|---|---|-------|
| 1) Trohetsorten indrives, på c:a 88 m. djup, i nuvarande riktning | » | 33 m. |
| samt två tvärorter mot N och NNO, den ena rätt under Malmkyrkans östra ända, den andra längre mot V hvardera 10 meter | » | 20 » |
| 2) Tvärort från Fredriks ort, under Malmkyrkan, på 77 m. djup mot NNV | » | 20 » |

B. Till uppsökande af Malmkyrkans fortsättning S om Cronstedts-släppan och dessutom för genomsökande af fältet S om Malmkyrkan och VSV om Lillgruvnan:

3) Murorten indrives mot SSO	c:a	50 m.
4) Från Berzelii-pallen indrives mot S en ort på c:a 60 m. djup	»	35 »
5) Fredriks ort å 75 m. djup indrives längs Faderskölen mot SSO	»	45 »
		Summa c:a 203 m.

eller med rundt tal c:a 200 m.

För eventuel senare drift förordas dernäst, såvida ofvan-
nämnda försöksarbeten skulle föra till uppdagande af tillräck-
ligt lönande malmmassor:

C. För nogare genomsökning af Lillgrufvans fält:

6) Från Carlbergssorten indrives i fortsättningen af
Lillgrufvans malmstråk en ort mot NNO c:a 20 m.

För att ofvanstående försöksarbeten må kunna bedrif-
vas så kraftigt som möjligt, torde det kanske vara önskligt,
att dels använda vid tillfälle en något större arbetsstyrka,
eller också möjligtvis att vara betänkt på användande af
diamantborrning, om detta vid noggrannare undersökning
skulle visa sig fördelaktigt.

Med hänsyn till den stora betydelse, släpporna hafva
som förkastningsplaner, torde det vidare vara önskvärdt att
få den af Herr v. Post påbörjade kartläggningen af släpporna
fullständigare genomförd.

Då de magnetometriska undersökningarna ha visat sig
föga användbara för detta gruffälts vidkommande, hafva vi
ofvan ansett oss kunna taga mindre hänsyn till dem, i det
man dock naturligtvis vid de nu föreslagna försöksarbetena
må hafva uppmärksamheten vänd äfven på denna under-
sökningmetod.

Då Klefva grufva obetingadt har varit en särdeles betydande malmförekomst, är det ingen grund till att antaga att fältet skulle vara uttömdt genom det hittills företagna arbetet. Tvärt om visa våra undersökningar att det här vidare torde finnas sannolikt tämligen betydliga malmmasor. Det är på denna grund, som vi efter afslutade undersökningar hafva tillåtit oss att hemställa om fortsatt försöksarbete efter den ofvan meddelade plan, som vi härmed hafva den äran att insända.

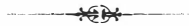
W. C. Brögger.

Professor i geologi och mineralogi
vid Stockholms högskola.

J. H. L. Vogt.

Professor i metallurgi vid
Kristiania universitet.

Klefva den 29 maj 1887.



ERTELIENS NIKKELGRUBE
Ringerike



Fig. 1.

MEINKJÆR NIKKELGRUBE
Bamble

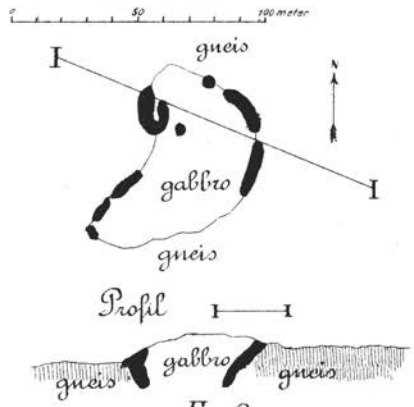


Fig. 2.

ROMSÅS NIKKELGRUBE
Askim

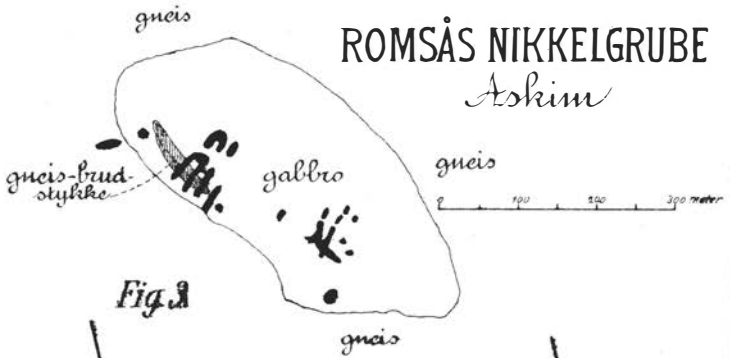


Fig. 3.

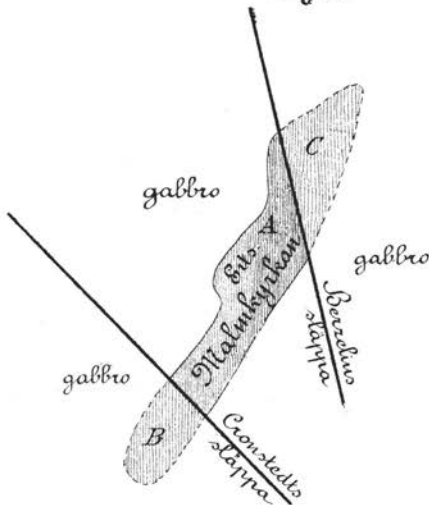


Fig. 4.

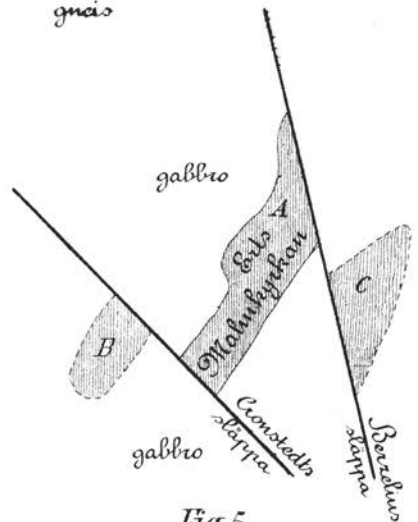


Fig. 5.

