

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 221.

ÅRSBOK 3 (1909): N:o 4.

OM

# TUNABERGS KOPPARMALMSFÄLT

AF

H. E. JOHANSSON

MED 2 TAFLOER.



101645

Pris 1 krona.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. C.

Afhandlingar och uppsatser.

N:o 221.

ÅRSBOK 3 (1909): N:o 4.

OM

TUNABERGS KOPPARMALMSFÄLT

AF

H. E. JOHANSSON

MED 2 TAFLOER.



STOCKHOLM

101645

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

1910

## Om Tunabergs kopparmalmfält.

Tunabergs malmfält omfattar en serie kopparkis- och koboltglansfyndigheter, belägna strax invid Tunabergs kyrka inom SÖ:a delen af Södermanlands län, omkr. 14 km SSV om Nyköping och 3 km N om Bråviken. Den å Tafl. I reproducerade geologiska kartan i skalan 1 : 8000 öfver gruffältet och dess närmaste omgifningar är upprättad på grundvalen af en geologisk undersökning därstädes, som jag sommaren 1908 genom förmedling af Sveriges Geologiska Undersökning erhöll i uppdrag att utföra för Näfveqvarns Aktiebolags räkning. Bifogade uppgifter angående fyndigheternas förekomstsätt och beskaffenhet utgöra väsentligen en rekapitulation af den utförliga framställning af det ifrågavarande malmfältets geologi, som redan år 1848 publicerats af A. ERDMANN i hans uppsats<sup>1</sup>: »Försök till en geognostisk-mineralogisk beskrifning öfver Tunabergs socken i Södermanland med särskildt afseende på der belägne grufvor», en framställning som jag endast i några afseenden, företrädesvis i fråga om bergarternas petrografiska beskaffenhet, varit i tillfälle att i någon mån komplettera. — Af Näfveqvarns Aktiebolag hafva resultaten af min undersökning med största tillmötesgående ställts till förfogande för publicering, och står jag härför i särskild tacksamhetsskuld till herr brukspatronen J. SEDERHOLM å Näfveqvarn äfvensom till herr disponenten R. F. LINDBLAD därstädes.

<sup>1</sup> K. Vet. Ak. Handl. 1848, sid. 1—94.

## Öfversikt af Tunabergstraktens bergbyggnad.

Hufvuddragen af Tunabergstraktens geologiska bergbyggnad äro angifna å det af E. ERDMANN utgifna geologiska kartbladet Nyköping äfvensom å blad 8 af TÖRNEBOHMS Öfversiktskarta öfver mellersta Sveriges bergslag. Malmfältet tillhör en ungefär i ONO—VSV strykande zon af fin-korniga, vanligen väl bandade, gråa, kalifältspatrika gneiser med talrika inlagringar af kalkstenar, pyroxengneiser, eklogit-artade bergartsband, amfiboliter m. m. Gneisernas stupning är i allmänhet medelbrant åt N, men ställvis, särskildt i närmaste omgifningen af själfva malmfältet, är lagerställningen mycket flack, endast 20—30°. Den malmförande gneiszonen begränsas på norra sidan af utprägladt röda, likaledes kalifältspatrika gneiser; mot S sammanhänger den med en zon af mer eller mindre typisk granatgneis. Gneisformationens bergarter äro öfverallt genomträngda och uppblandade med pegmatit och småkornig rödlätt granit, som uppträda dels såsom tydligt öfverskärande gångar, dels såsom mera konformt förlöpande partier. Af malmförekomster anträffas inom det ifrågavarande bergartsområdet, förutom det egentliga Tunabergsfältets koppar- och koboltfyndigheter, ett antal fahlbandsartade förekomster af magnetkis med något kopparkis, stundom äfven med zinkblende och blyglans; bland dylika förekomster hafva de utefter landsvägen mellan Tunaberg och Näfveqvarn belägna *Mormorsgrufvorna* blifvit bekanta såsom den tidigaste fyndorten för pyroxenmineralet Hedenbergit. Inom det 2 1/2 km V om Tunabergsfältet belägna *Kärrgrufvefältet* uppträda äfven järnmalmslager, förande fattig kvartsig magnetitmalm med granat, amfibol m. m., hvilka tidigare varit föremål för en ganska omfattande brytning.

De vid Tunabergs malmfält och i dess närmaste omgifningar uppträdande bergarterna utgöras af *granit*, *pegmatit*, *gneiser* af olika varieteter samt *kornig kalksten* och skarnliknande *kalksilikat-bergarter*.

### Graniter och pegmatiter.

Dalgången kring Tunabergs kyrka är omgifven af en nästan sluten ram af granitberg, af hvilka några, såsom Kummelberget (höjdsiffrå 80 m), Simonsberget och Bondberget, resa sig brant till jämförelsevis betydande höjd öfver den mellanliggande lerslätten. Bergarten i dessa bergkullar är en rödlätt, tämligen småkornig biotitgranit, till utseende och mineralsammansättning nära anslutande sig till SÖ:a Sveriges såsom »Halengranit» betecknade småkorniga granityp. Strukturen är i regeln fullt massformig; i bergryggen vid kartområdets SV:a hörn ses graniten emellertid antaga en tydlig parallellstruktur och öfvergår här i en järngneisliknande bergartsvarietet. Äfven i de smärre bergkullarna vid områdets västra kant är graniten af tämligen växlande utbildning och slår här ofta öfver i pegmatitiska varieteter.

Frånsedt några smärre granitförekomster af tydlig gångkaraktär, synas områdets graniter i hufvudsak förekomma såsom flackt liggande lakkolitiska massor, tillnärmelsevis konformt injicerade mellan strukturplanen hos den äldre gneisformationens bergarter. Tydligast gifver sig detta förekomst-sätt till känna i Simonsbergets södra brant, där kontakten mellan graniten och en lös, grafitrik gneis är väl blottad på en kortare sträcka. Graniten ses här framskjuta såsom ett flackt liggande tak öfver den 30—35° N stupande gneisen; närmast invid kontakten antager densamma en finkornig, aplitisk struktur. I Bondberget och flera af de smärre granitkullarna synes graniten ligga flackt utbredd på ett underlag af pegmatit eller med pegmatit starkt uppblandad gneis. Åtminstone i fråga om Bondbergets granit finnes anledning antaga, att densamma ursprungligen bildat en med Kummel- och Simonsbergens granit direkt sammanhängande massa.

*Pegmatiter* förekomma särdeles rikligt i malmfältets omgifningar. Dessa bergarter ansluta sig till sammansättning och uppträdande på det närmaste till traktens graniter och

torde snarast vara att uppfatta endast såsom en strukturfacies af samma granitmagma. Strukturen är ej särdeles grofkristallinisk, och utskiljningar af kvarts och fältspat i renare partier hafva ingenstädes iakttagits. Bergarterna bilda synbarligen ett mer eller mindre sammanhängande system af oregelbundna gångar. Inom östra delen af området, där gneiserna utmärkas af mera utpräglad skiffriighet, hafva pegmatiterna mestadels karaktär af lagergångar. Inom områdets västra del synas gångarna däremot i hufvudsak intaga en brant ställning och tydligt afskära gneis-kalkstensformationens bergartslager; från de afskärande hufvudgångarna ses bergarten emellertid äfven här med förkärlek utbreda sig mellan bergartslagren i form af flackt liggande, lagergångsartade apofyser. Invid pegmatitgångarna iakttagas ofta förskjutningar och rubbningar i de omgifvande bergarternas lagerställning.

### Gneiserna.

Inom det såsom gneis karterade området är berggrunden i allmänhet mycket jordtäckt och större blottningar af hithörande bergarter förefinnas egentligen endast vid kartområdets västra sida äfvensom i en serie lägre bergkullar på södra sidan af Simonsberget. Smärre partier och brottstycken af gneis iakttagas emellertid vid flertalet af de öfver slätten talrikt uppstickande pegmatitkullarna. Bergarterna äro till sammansättningen hastigt växlande och omfatta flera olika petrografiska typer af delvis ganska ovanlig karaktär.

Hufvudmassan af områdets gneiser utgöres af *gråa, bandade biotitgneiser*, bestående af kvarts, föga perthitisk mikroklin, tämligen kalkrik plagioklas (andesin  $Ab_3An_2$  upp till basisk labrador) samt mer eller mindre kraftigt brunfärgad biotit, hvartill såsom accessoriska beståndsdelar kan komma något granat, grafit, hornblende, pyroxen eller kalkspat; bergarternas rostiga vittringsytter antyda äfven en allmänt förekommande halt af kismineral. Proportio-

nera mellan de särskilda hufvudmineralen växla mycket i olika bergartsband; i genomsnitt torde dessa gneiser dock motsvara utpräglade kaligneiser. I jämförelse med de inom västra delen af området förhärskande, jämn- och småkorniga, tämligen ljusa och glimmerfattiga typerna utmärkas bergarterna inom områdets östra del af något gröfre och ojämnare struktur, större biotitrikedom och däraf betingad mörkare färg och starkare skiffriighet samt allmännare förekommande granathalt.

Såsom underordnade band och smålager inom de vanliga gneiserna hafva iakttagits några på kartan närmare angifna förekomster af utpräglade *grafitgneiser* äfvensom af specifikt *granatrika*, delvis eklogitartade bergartsvarieteter. En tredje, redan af A. ERDMANN anmärkt gneisvarietet har utskilt under benämningen »*kvartsitlik gneis*». Denna ganska karakteristiska varietet består hufvudsakligen af en grynig mikroklin-kvarts-massa, hvartill vanligen kommer något kalkspat, grafit och kis, medan glimmer däremot är mycket underordnad och plagioklas fullkomligt saknas. Inom kartområdet är bergarten iakttagen på åtskilliga lokaler, allestädes i nära anslutning till härvarande kalkstensformation; den förekommer här dock endast såsom smala lager i upprepad växling med pyroxengneiser, skarn och kalkstensband. Vid Syrtorp, något utanför södra kartgränsen, har bergarten däremot en ganska stor utbredning; en af E. ERDMANN meddelad analys å prof från denna fyndort utvisar 8,11 % kali vid en natronhalt af endast 0,33 %.<sup>1</sup>

De gneiser, som närmast omsluta Tunabergsfältets kalkstenar och kalksilikat-bergarter, utmärkas allmänt af en större eller mindre halt af grågrön pyroxen, vanligen åtföljd af kalkrik plagioklas (basisk labrador), hvartill komma kvarts, mikroklin, kalkspat, hornblende m. m. i mycket växlande proportioner. Dessa *pyroxengneiser* öfvergå utan skarp gräns i malmfältets pyroxenskarn-bergarter. En annan typ af

<sup>1</sup> Beskrifning till bladet Nyköping, s. 34.

dylika mera basiska bergartsvarieteter anstår längs västra och nordvästra kanten af kartans gneisområde. Ifrågavarande, såsom *hornblendegneiser* betecknade bergarter bestå af biotit, hornblende, mikroklinperthit och plagioklas (andesin) i bandvis växlande proportioner, med endast accessorisk halt af kvarts och pyroxen; bergarterna skulle måhända bättre kunna karakteriseras såsom *monzonitgneiser*. Äfven inom gneiserna i NÖ:a delen af området anträffas flerstädes mörka hornblenderika bergartslager, mestadels af *glimmeramfibolitisk* karaktär.

Malmfältets gneisformation synes förete flera anmärkningsvärda öfverensstämmelser med det längre väster ut belägna Åmmebergsområdets<sup>1</sup> bergarter i fråga om såväl den allmänna kemiska karaktären som den kemisk-mineralogiska utbildningen hos de särskilda bergartstyperna. Såsom ytterligare likheter tillkomma rikedomerna på kalksten och vissa kalksilikatbergarter samt förekomsten af sulfidmalmer.

#### Den malmförande kalkstensformationens bergarter och lagringsförhållanden.

Tunabergsfältets samtliga malmförekomster äro bundna vid den kalkstensbildning, som i nästan oafbrutet sammanhang kan följas från foten af Kummelberget i N ned till Sågkvarnsberget, nära kartområdets sydgräns. Formationen, sådan den framträder i dagen, har i stort sedt formen af en mycket flackt liggande, långsträckt lins eller linjal, som på midten utdragits mot V och böjts i en ganska skarp vinkel. Under större delen af sin sträckning höjer den sig ryggformigt öfver den omgifvande gneisslätten men är därunder afdelad i vissa kalkkullar eller »kalktrakter» genom ett antal tvärgående insänkningar. Den sydligaste, mellan Tomtabäcken och landsvägen till Näfveqvarn belägna delen

<sup>1</sup> H. E. Johansson: The Åmmeberg zinc ore field. Geol. För. Förh. XXXII (1910): 1051—1078.

har fått namn af »Tomta kalktrakt»; närmast NV härom följer »Kabbelgrufvans kalktrakt», hvilken i sin ordning är afskild genom en strax S om Tomta gård framgående sänka från den s. k. »Smedsgårds kalktrakt»; ONO härom följer slutligen efter ett något längre afbrott »Koppartorps kalktrakt». Inom sistnämnda område är fältets mest betydande grufva, *Storgrufvan*, belägen, hvilken ensam lämnat så godt som hela malmfältets hittillsvarande produktion. I fortsättningen mot NNO sänker sig det egentliga kalkstensstrecket under dagytan och endast några smärre kalkstenslager, tillhörande hufvudlinjalens hängande, träda i dagen. Totala hittills kända längden af kalkstensformationen, räknadt från Tomtabäcken till Storgrufvans djupaste botten, belöper sig till omkr. 1,6 km; säkerligen sträcker den sig emellertid åtskilligt längre åt bägge ändarna. Bredden kan med ledning af blottningarna i dagen beräknas till åtminstone 250 m. Totalmäktigheten har uträknats endast på ett par punkter i Storgrufvan (i Görans schakt samt i ett nyligen från Förmaksortens mynning neddrifvet vertikalt diamantborrhål) och har här befunnits uppgå till omkr. 40 m.

Den malmförande kalkstensformationen uppbygges af en serie olika bergartstyper, bland hvilka sedan gammalt vid grufbrytningen pläгат skiljas mellan tre hufvudtyper, benämnda »blå vattkalk», »hvit vattkalk» och »gråkalk». Motsvarande bergartstyper äro på kartan utskilda under beteckningarna *pyroxenskarn*, *pyroxenkalksten* och *serpentinkalksten*.

*Pyroxenskarnet* utgöres af en grågrön, ofta grofkristallinisk kalksilikatfels, hvori en ljus salit-artad pyroxen (enligt en analys af A. ERDMANN hållande 3,69 % FeO och 0,30 % MnO) bildar hufvudbeståndsdelen, ehuru städse uppblandad med en afsevärd mängd basisk plagioklas (labradorbytownit), hvartill kommer något kalkspat, zoisit, skapolit, orthit, titanit m. m. Genom denna inblandning af kalkfältspat och analoga kalksilikater afviker Tunabergsfältets skarnstyp distinkt från de pyroxenskarn, som pläга åtfölja melersta Sveriges pyroxenförande järnmalmer. Kalkfältspaten

bildar gärna smärre körtelformiga utsöndringar i pyroxenmassan; den är därvid ofta omvandlad till en blekröd, vatten- och kalihaltig produkt, som fått namn af polyargit.

Den ofvanbeskrifna ljusa skarntypen har ingenstädes visat sig rikligare malnförande, ehuru smärre ansamlingar af sulfidmineral, företrädesvis magnetkis, zinkblende och blyglans, ofta kunna iakttagas däri. På några lokaler, såsom vid Kattgrufvan i Koppartorps kalktrakt och vid ett par skärpningar inom Tomta kalktrakt, förekommer emellertid en mörk, järnrik, af svartgrön pyroxen, svart hornblende och något granat bestående skarntyp, som försöksvis brutits på kopparkisblandad magnetkis. Ehuru pyroxenskarnen till sammansättningen motsvara en tämligen afvikande bergartstyp, förekomma de i regeln i så nära samband med kalkstenarna, att de, geologiskt taget, lämpligen kunna hänföras till själfva kalkstensformationen. Vid Brostugan, något V om Tomta kalktrakt, utgör emellertid likartadt pyroxenskarn en själfständig inlagring i gneisen utan direkt samband med någon kalksten.

De såsom *pyroxenkalksten* betecknade bergarterna motsvara kemiskt säkerligen en jämförelsevis acid karbonatbergartstyp och kännetecknas mineralogiskt af en större eller mindre halt af pyroxen, mestadels äfven af kvarts. Af de hithörande olika varieteterna företer den egentliga »hvita vattkalken» ett särdeles karakteristiskt utseende; bergarten är fullständigt genomdränkt med kvarts, som ofta förekommer utskild i knöliga partier, samt kännetecknas för öfrigt af pyroxenens bleka färg; grofbladig grafit är en vanlig beståndsdel, medan glimmer däremot saknas. Denna varietet anstår i Storgrufvestötens norra vägg, i några hållar på västra sidan af Smedsgårds kalktrakt samt i de små kalklagren Ö och N om kyrkan men är ej iakttagen i de södra kalktrakterna. De öfriga pyroxenkalkstenarna utmärkas af en klargrön, järnrikare pyroxen (en analys af A. ERDMANN utvisar 9,74 % FeO och 1,90 % MnO) samt föra något glimmer, kvarts och fältspat, de bägge senare mineralen såsom små, rundade korn,

inväxta i kalkspaten. Dylik pyroxenkalksten iakttages litet hvarstädes inom kalkstensstrecket men förekommer mestadels endast såsom tunna sliror inuti serpentinkalk eller pyroxenskarn. I sin helhet spela pyroxenkalkstenarna i kvantitativt hänseende en mycket underordnad roll inom formationen.

Pyroxenkalkstenarna synas utgöra malmfältets egentliga malmförande bergartstyp. Vid de flesta förekomsterna af denna kalkstenstyp ses sålunda något kopparkis, stundom äfven litet koboltglans insprängd i bergarten, och den *malm*, som brutits inom fältet, har i hufvudsak haft karaktären endast af en pyroxenkalksten med rikligare halt af de bägge ofvannämnda sulfidmineralen. Den vid de små grufförsöken Ö och N om kyrkan synliga malmen utgöres af kopparkisimpregnerad, kvartsig »hvit vattkalk», men i öfriga delar af fältet synes det nästan uteslutande hafva varit varieteter med mörkare pyroxen och något glimmer, som bildat malmmine-  
ralens moderklyft. Kopparkisen ses vanligen insprängd i malmkalken i partier af några få mm diameter men upp-  
gifves understundom hafva förekommit i större rena klump-  
par. Den kopparkisen i växlande mängd åtföljande kobolt-  
glansen bildar i regeln kristaller, som dels förekomma in-  
strödda för sig i kalkmassan, dels äro inväxta i kopparkis-  
partierna. Enligt A. ERDMANN skall äfven speiskobolt stundom  
hafva träffats i malmen såsom kärnor inuti större kobolt-  
glanskristaller. I fråga om den för Tunabergsfältet utmär-  
kande malmtypen torde för öfrigt förtjäna framhållas, att  
densamma såväl genom sin karaktär af en sulfidisk kalkmalm  
som genom den här förekommande associationen mellan kop-  
parks och koboltglans erbjuder en anmärkningsvärd analogi  
med malmen inom Håkansbodafältet i Örebro län.

Kalkstensformationens hufvudmassa utgöres af de såsom *serpentinkalksten* betecknade, mera basiska och gärna något dolomitiska bergartsvarieteterna, hvilka såsom hufvudsaklig silikatbeståndsdel föra en mer eller mindre fullständigt serpentiniserad, ej sällan dock fullt frisk olivin, åtföljd af glimmer, chondroit, små spinellkorn och litet magnetkis.

Halten af mörka mineral är för öfrigt mycket växlande; i allmänhet kunna hithörande kalkstenar ganska lätt skiljas i fält från pyroxenkalkstenarna redan på grund af sin mörkare och mattare färg. Såsom gammal regel gäller, att »gråkalken» är alldeles ofyndig; i bottnen af Storgrufvestöten ses emellertid partier af ganska kopparkisrik olivinförande kalksten, och den malmförande kalken i Adolfsbergsgruftan synes måhända snarast hafva varit af likartad olivinförande typ.

Frånsedt några smärre, mera lokala uppresningar, är kalkstensformationens lagerställning inom hela malmfältet mycket flack. Inom de bägge södra kalktrakterna är lagrens strykning ungefär NV—SO och stupningen mycket regelbunden, omkr. 20° NO, med ett antal smärre, tvära, långsgående insänkningar; till följd af en svag fältstupning åt OSO sänker sig formationen i denna riktning småningom under dagytan och öfvertäckes af gneis. Inom de bägge norra kalktrakterna är hufvudstrykningen däremot VSV—ONO, stupningen i allmänhet flack mot NNV samt den likaledes flacka fältstupningen mot ONO; i närheten af Storgrufvan ses emellertid en markerad hopskrynkling ungefär i N—S:lig led. Genom sin mycket flacka lagerställning erbjuder Tunabergsfältet en ganska skarp kontrast mot flertalet andra malmförande områden inom Mellersta Sverige.

Ett annat anmärkningsvärdt drag härstädes är det utprägladt *linjalformiga förekomstsätt*, som synes vara utmärkande för såväl malmdepositionerna som också för de malmförande bergarterna själfva. Malmerna hafva sålunda städse befunnits uppträda såsom med kalkstensformationens allmänna utsträckningsriktning konformt förlöpande, starkt utdragna, plattade ribbor, hvilkas längdutsträckning visat sig åtminstone 10—15 gånger större än deras bredd. En likartad anordning framträder äfven mera i detalj uti såväl de malmförande som de ofyndiga kalkstenarnas struktur.

I fråga om lagringsförhållandet mellan de bägge hufvudsakliga bergartsleden inom kalkstensbältet, pyroxenskarnet och serpentinkalken, synes såsom generell regel gälla, att den

förra bergarten hvilar ofvanpå den senare. Detta gäller åtminstone för samtliga de större förekomster af pyroxenskarn, som anträffas längs kalkstensstreckets västra och norra sida. På grund häraf torde med tämligen stor sannolikhet kunna antagas, att dessa skarnförekomster utgöra rester af ett ursprungligen sammanhängande, ofvanpå kalkstenen hvilande skarnbälte. Längs kalkstensstreckets östra, resp. södra sida träffas däremot endast obetydliga skarnpartier, och kalkstenen ses här på flera lokaler direkt öfverlagras af gneis. På grund häraf måste antagas, att skarnlagret ursprungligen täckt endast den västra sidan af kalkstenslagret och utkilat mot Ö resp S, såsom också tydligt visat sig vara fallet i Storgrufvan. För öfrigt må omnämnas, att de östra, direkt på kalksten hvilande gneiserna icke äro af pyroxenförande typ, medan detta alltid synes vara fallet med de ofvanpå skarn liggande gneiserna.

De gneiser, som sparsamt träda i dagen längs kalkstensformationens östra sida, visa sig såväl vid Storgrufvan som inom Tomta kalktrakt bilda formationens hängande. Förhållandena inom Smedsgårds kalktrakt åter äro svårare att tyda; enligt stupningen skulle därvarande gneis snarast tillhöra Storgrufvekalkens underlag. Emellertid synes icke osannolikt, att den här strax V om Storgrufvans dagöppning synliga, mellan gneisen och kalkstenen framgående pegmatitgången åstadkommit en upplyftning af kalkstenen på sin östra sida, på samma sätt som enligt A. ERDMANN visat sig vara fallet vid de gångar, som öfvertvärat malmen i Storgrufvan. Liknande rubbningar torde måhända ägt rum äfven vid de längre väster ut öfvertvärande pegmatitgångarna. Enligt här antydda förklaringsätt skulle en fortsättning af Storgrufvans bergarter kunna tänkas framgå under det mellan Storgrufvan och Österbergsgrufvan belägna gneisbältet.

De gneiser med inlagringar af pyroxenskarn och hornblendegneis, som begränsa kalkstensformationen på dess västra och norra sidor, skulle enligt stupningsförhållandena i ena fallet bilda formationens liggande, i andra fallet dess hän-

gande. Denna motsägelse torde emellertid icke vara oförklarlig från den här företrädda ståndpunkten, enligt hvilken såväl kalkstensbältet som de olika gneisvarieterna uppfattas såsom utprägladt linjalformiga bildningar, hvilkas ursprungliga utsträckning i breddriktningen sannolikt icke afsevärdt öfverstigit den nuvarande bredden i dagen.

Beträffande malmpartiernas uppträdande och fördelning inom kalkstensbältet synes svårt att spåra någon regelbundenhet. Af grufvornas och skärpningarnas läge förefaller det, som om kalkstensformationen icke innehållit några rikare malmpartier utefter sin västra, resp. norra sida, hvarest densamma enligt det föregående sannolikt ursprungligen varit helt betäckt af ett sammanhängande skarnlager; utan synas de rikare depositionerna snarare förekommit i närheten af skarnlagrets gräns mot Ö. Beträffande malmpartiernas fördelning i vertikal led föreligger tills vidare någon erfarenhet endast från en punkt inom malmfältet, nämligen från Storgufvan. Inom denna grufva hafva malmtillgångarna i hufvudsak visat sig koncentrerade inom formationens öfversta lager utefter själfva gränsen mot öfverliggande gneis, medan de djupare delarna af formationen innehållit endast ofyndig serpentinkalk.

I malmgenetiskt hänseende hafva Tunabergsfältets malmförekomster hittills knappast varit föremål för någon diskussion. I STELZNER-BERGEAT'S handbok hänföres detta malmfält till afdelningen »Die metasomatischen Kontaktlagerstätten». Det torde dock böra betonas, att de inom detsamma uppträdande graniterna och pegmatiterna med all säkerhet äro yngre än malmbildningen. Här framträda icke några tydligare kontaktmalmskaraktärer än vid flertalet andra mellansvenska sulfidmalmförekomster, och en utförligare genetisk behandling af denna förekomst torde lämpligast företagas först i samband med en diskussion af öfriga, mer eller mindre besläktade sulfidmalmtyper inom mellersta Sverige.

### Grufvorna.

Brytningen inom Tunabergs gruffält daterar sig redan från medeltiden, och malmfältet utgjorde vid denna tid grundvalen för ett särskildt Bergslag, hvars privilegier stadfästes af konung Erik af Pommern år 1420. Arbetet inom Storgruvan upphörde dock på 1500-talet, sedan man nått fram till en på omkr. 50 m nivå öfvertvårande pegmatitgång, enär malmen där ansågs hafva tagit slut. Gruvan återupptogs först på 1750-talet och hade därpå sin gynnsammaste period under senare delen af 1700-talet. Brytningen har sedermera med aftagande intensitet fortgått in på 1890-talet, efter hvilken tid endast några undersökningsarbeten inom grufvans öfre delar ägt rum.

Af de inom malmfältets södra och västra delar belägna talrika grufvorna torde endast den till Tomta kalktrakt hörande *Adolfsbergsgrufvan* samt möjligen äfven *Kabelgrufvan* och *Österbergsgrufvan* hafva varit af någon betydelse; grufvorna inom dessa delar af fältet uppgifvas för öfrigt hafva brutits hufvudsakligen på kobolt, medan malmens halt af kopparkis mestadels varit allt för ringa för att i och för sig löna arbetet. Beträffande den förstnämnda grufvan uppgifver A. ERDMANN, att densamma med en malmmäktighet af omkr.  $\frac{1}{2}$ —1 m brutits till ett vertikalt djup af 23 m, och att dess botten befinner sig midt under den något Ö om grufvans dagöppning uppstickande, af en flack lagerpegmatit bildade bergkullen. Häraf kan beräknas, att den i grufvan brutna malmlinjalen fortgått under en längd af omkr. 200 m med en fältstupning af  $20^{\circ}$ — $25^{\circ}$  mot OSO. Malmens tak och sula hafva bestått af serpentinkalk; i södra gaveln af grufvans dagöppning anstår dock pyroxenskarn.

Förekomststättet hos den i *Tunabergs Storgruva* eller den s. k. *de Besche'ska grufvan* brutna malmen och omfattningen af den här försiggångna brytningen åskådliggöras af horisontalprojektioner och profilerna å Taf. 2, hvilka upp-

gjorts efter den af F. HOPPE på grundvalen af äldre kartor upprättade grufkartan; å profilerna har jag gjort ett försök att antyda de särskilda, i kalkstensformationen ingående bergartstypernas utbredning i grufvan, hufvudsakligen med ledning af de uppgifter härom, som lämnas i A. ERDMANNNS beskrifning. Den i Storgrufvan brutna malmen har till största delen funnits samlad uti en i riktningen VSV—ONO utsträckt, flackt liggande, mycket regelbunden malmlinjal, som blifvit fullföljd från dagen på en längd af öfver 500 m ned till ett maximidjup af 165 m. Linjalens fältstupning växlar mellan  $0^\circ$  och  $35^\circ$  och har i genomsnitt uppgått endast till omkr.  $20^\circ$ . Bredden har inom grufvans djupare delar (mellan 55 och 160 m nivå) hållit sig tämligen konstant vid 35 å 40 m. Linjalen har dock aldrig visat sig brytvärd öfver hela denna bredd, utan hafva kismineralen städse förekommit rikare koncentrerade i vissa smärre, linjalformiga partier, omväxlande med partier af fattig pyroxenkalk, hvilka senare jämte de i grufvan öfvertvärande pegmatitgångarna eller »afskärningarna» kvarlämnats såsom talrika pelare. Ätminstone sträckvis hafva de rikare malmpartierna förekommit rågorlunda regelbundet fördelade på 3 parallellstreck, så att brytningen bedrifvits hufvudsakligen utefter 3 parallella orter, en utefter linjalens södra sida = *Ehrencronas ort*, en i dess mellersta del = *Lovisins ort* samt den tredje efter linjalens norra sida = *Generalens* och *Örnkölds ort*. Genom tillkomsten på norra sidan af en 4:de arbetsort (*Åkerhielms ort* och dess fortsättning i Ödegrufvan) har linjalens bredd inom grufvans öfre delar (mellan ungefär 55 och 30 m nivå) svällt ut till 50 m och däröfver; huru förhållandena gestaltat sig inom grufvans öfversta, redan tidigt utbrutna och igenrasade delar, är icke bekant. Malmens mäktighet uppgifves hafva belöpt sig till  $3\frac{1}{2}$  upp till  $5\frac{1}{2}$  m i grufvans öfre del men aftagit till  $1\frac{1}{2}$  å  $2\frac{1}{2}$  i de djupare delarna. Närmast grufvans botten har endast *Ehrencronas ort* fortdrifvits; i denna påträffades vid 161 m nivå en pegmatitgång, den s. k. 3:dje afskärningen, på hvars östra sida malmen befanns upp-

lyftad 8 m samt dessutom något vriden, så att den förut mestadels flackt nordliga sidostupningen ändrats till sydlig. Efter fortdrifning af orten ytterligare några 10:tal m afbröts arbetet på djupet, enligt uppgift dels på grund af de försvårade uppfodringsbetingelserna, dels på grund af alltför ringa malmtillgång.

Under hela sin sträckning mot djupet har den ofvan beskrifna malmlinjalen legat direkt under gneis, som i form af ett hvalf bildat dess tak och sidoväggar. Denna gneis träder i dagen i den nuvarande dagöppningens södra och östra vägg och torde ursprungligen hafva sträckt sig helt utöfver densamma undantagandes dess västligaste del. Bergarten är af mörk, finkornig, regelbundet bandad typ, delvis rik på grafit, stundom hornblendeförande och af syenitisk sammansättning. De nedersta banden ses ofta rikligt impregnerade med kopparkis, svafvelkis, zinkblende och blyglans; enligt A. ERDMANN har sådan kisig gneis kunnat tillgodogöras i stor skala vid brytningen inom grufvans öfre delar och skall hafva innehållit grufvans rikaste malmpartier. — Malmens liggande har i grufvans norra och mellersta arbetsorter närmast utgjorts af pyroxenskarn eller, där detta saknats, af ofyndig pyroxenkalk. I *Ehrencronas ort* har malmen däremot hvilat omedelbart på serpentinkalk, och något pyroxenskarn har icke heller anträffats inom de djupare delarna af kalkstenslagret vid de sänkningar, som företagits utefter denna sida af grufvan. Serpentinkalken träder i dagen i bottnen och västra väggen af grufvans dagöppning; den ses här öfverlagrad mot N först af ett smalt pyroxenskarnlager samt därpå af en mäktig pyroxenkalk, hvilken senare i växling med smärre serpentinkalklager bildar grufstötens norra vägg samt upptill öfvertäckes af pyroxenskarn.

Inom den del af grufvan, som är belägen ofvan omkr. 50 m nivå, har under själfva hufvudlinjalen anträffats och brutits ett antal djupare liggande parallellmalmer. Från den vid grufvans norra vägg belägna Åkerhielmsorten har sålunda på omkr. 47 m nivå afdelat sig en särskild malm-

linjal, hvilken med en bredd af omkr. 10 m och en längd af 150 m brutits från dagen i den s. k. *Klingsporrgrufvan*, hvars smala dagöppning ses belägen strax på norra sidan af Storgrufvestöten. Såsom ännu kan iakttagas i gruföppningen, har denna malm legat innesluten mellan pyroxenskarn i hängandet och den nyssnämnda, i Storgrufvestötens norra vägg anstående pyroxenkalken i liggandet. Fältstupningen hos malmlinjalen är ungefär parallell med hufvudlinjalens, men sidostupningen är närmast utgåendet i dagen brant nordlig. Under grufvans senaste arbetsperiod har genom afsänkning af Görans schakt på 65 m nivå anträffats en ungefär rätt under Klingsporrmalmen belägen malm, den s. k. *Göransmalmen*, hvilken med ungefär lika stor bredd följts på en längd af 100—120 m, hvarefter brytningen afstannade på grund af malmens låga metallhalt. Denna malm har enligt HOPPE legat innesluten mellan pyroxenskarn i hängandet och serpentinkalk i liggandet. — Äfven vid södra sidan af grufvan har på omkr. 40 m afvägning en malmparallell afgrenat sig från Ehrencronas ort, hvilken brutits med omkr. 10 m bredd och 100 m längd i den s. k. *Källarorten*. Malmen, som hufvudsakligen brutits på kobolt, har omgifvits af serpentinkalk i såväl tak som sula men på norra sidan gränsat intill ett lager af pyroxenskarn. Den mellan hufvudlinjalen och Källarortsmalmen liggande serpentinkalken synes för öfrigt hafva innehållit flera mindre malmparalleller, genom hvilkas utbrytning grufstötens djup väsentligt ökats. — I Storgrufvans djupare belägna del har hittills icke någon djupare liggande malmparallell af betydelse anträffats. De här utförda undersökningsarbetena hafva dock varit af ringa omfattning. Genom ett nyligen från Förmaksortens mynning invid grufvans norra vägg neddrifvet diamantborrhål har emellertid på omkr. 87 m nivå konstaterats förefintligheten af en malm, som efter allt att döma är att uppfatta såsom Göransmalmens fortsättning mot Ö.

På södra sidan af Storgrufvan har en mindre malmlinjal brutits från dagen till 50 m längd i *Sofia-Magdalena-*

*grufvan.* De undersökningsorter, som från Storgrufvan drifvits åt bägge sidor, hafva emellertid icke uppdagat några nämnvärda malmdepositioner.

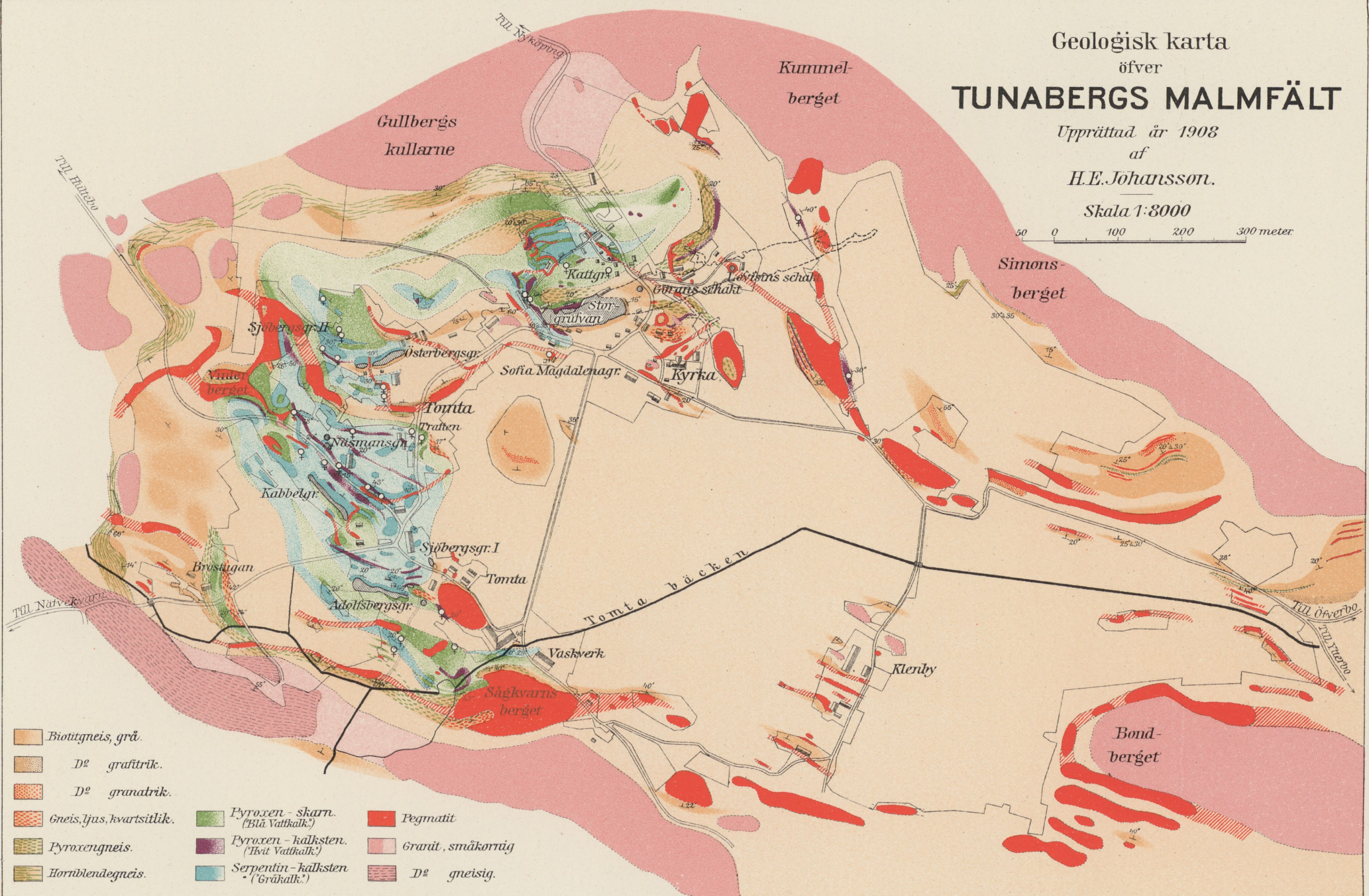
Enligt A. ERDMANN uppgick koppartillverkningen vid Tunaberg under Storgrufvans gynnsammaste period i senare hälften af 1700-talet i genomsnitt till omkr. 34 ton per år, hvartill kom en kobolttillverkning af upp till 2 ton. Under 1840-talet hade kopparproduktionen emellertid sjunkit ned till c:a 8,5 ton årligen. Den totala kopparproduktionen under åren 1833—1894 har enligt en af HOPPE verkställd beräkning uppgått till omkr. 210 ton, medan koboltproduktionen samtidigt utgjort omkr. 10 ton, motsvarande ett genomsnittsförhållande i malmen mellan de bägge metallerna af 1 Co : 21 Cu. Beträffande den brutna malmens metallhalt föreligga endast sparsamma uppgifter. Den i Källarorten på 1860-talet brutna koboltmalmen uppgifves hafva hållit omkr. 2 % Co. För den senast bearbetade Göransmalmen hafva siffrorna utgjort: Cu 0,94 %, Co 0,10 %. Med all sannolikhet kan antagas, att den i Storgrufvans öfre delar tidigare brutna malmen varit betydligt rikare. På grund af malmens lätthet att anrika, böra emellertid malmer äfven af ganska låg kopparhalt kunna med fördel tillgodogöras, om större mängder däraf kunna anträffas.

# Geologisk karta öfver **TUNABERGS MALMFÄLT**

Upprättad år 1908  
af  
H.E. Johansson.

Skala 1:3000

50 0 100 200 300 meter



- |                           |   |                         |
|---------------------------|---|-------------------------|
| Biotitgneis, grå.         | Pyroxen - skarn.<br>(Blå Vattkalk.)     | Pegmatit                |
| D <sup>2</sup> grafitrik. | Pyroxen - kalksten.<br>(Hvit Vattkalk.) | Granit, småkornig       |
| D <sup>2</sup> granatrik. | Serpentin - kalksten<br>(Gråkalk.)      | D <sup>2</sup> gneisig. |
| Gneis, ljus, kvartsilik.  |   |                         |
| Pyroxengneis.             |   |                         |
| Hornblendegneis.          |   |                         |

